Financed from EWBJF by a contribution from the EU IPA Multi-Beneficiary Programme for Albania, Bosnia and Herzegovina, the former Yugoslav Republic of Macedonia, Kosovo*, Montenegro and Serbia

Investicioni okvir za zapadni Balkan
Instrument za infrastrukturne projekte
Tehnička pomoć 4 (IPF 4)

WB10-MNE-ENE-01

Master plan razvoja gasnog transportnog sistema (gasifikacije) – određivanje portfelja prioritetnih projekata u Crnoj Gori

Master plan razvoja gasnog transportnog sistema (gasifikacije)

Novembar 2015.

COWI | IPF

*) This designation is without prejudice to positions on status, and is in line with UNSCR 1244/1999 and the ICJ Opinion on the Kosovo declaration of independence.

Evropski zajednički fond za zapadni Balkan (EWBJF)

Investicioni okvir za zapadni Balkan (WBIF)

Instrument za infrastrukturne projekate

Tehnička pomoć 4 (IPF 4)

Infrastrukture: Energetika, Okolina, Promet i Društvena infrastruktura

WB10-MNE-ENE-01

Master plan razvoja gasnog transportnog sistema (gasifikacije) – određivanje portfelja prioritetnih projekata u Crnoj Gori

Master plan razvoja gasnog transportnog sistema (gasifikacije)

Novembar 2015

Tehnička pomoć se finansira iz Investicionog okvira za zapadni Balkan (WBIF) koji je zajednička inicijativa EU-a, Međunarodnih finansijskih institucija, bilateralnih sponzora i vlada zapadnog Balkana i daje potporu socioekonomskom razvoju i pristupanju Evropskoj uniji širom Balkana kroz finansiranje i tehničku pomoć strateškim investicijama, naročito u području infrastrukture, energetske efikasnosti i razvoja privatnog sektora.

Izjava o odricanju od odgovornosti: Autori preuzimaju punu odgovornost za sadržaj ovog izvještaja. Mišljenja iznesena u njemu ne odražavaju nužno stanovište Evropske unije ili Evropske investicione banke.

Dokument br.	WB10-MNE-ENE-01 Master plan razvoja gasnog transportnog sistema
Verzija	1.0
Datum objavljivanja	10. Novembar 2015.
Pripremili	Damir Pešut, Goran Bosanac, Davor Kolednjak, Luka Staničić, Robert Bošnjak, Marta Brkić, Mario Pokrivač, Nijaz Dizdarević, Karmen Stupin, Sabina Kukich, Jurica Brajković, Konrad Kiš
Provjerio	Marko Krejči
Odobrio	Martyn Osborn

COWI | IPF

Sadržaj

1 UVOD 4
1.1 Ciljevi projekta 4

2 Informativni sažetak 8

3 Opšti kontekst 21
3.1 Socioekonomsko okruženje 21
3.1.1 Broj stanovništva 21
3.1.2 Ekonomija 22
3.2 Okruženje u sektoru i mjerodavne strategije 23
3.2.1 Pregled planiranih transportnih gasovoda u Crnoj Gori 23
3.2.2 Pregled planiranih distributivnih mreža u Crnoj Gori 27
3.2.3 Pregled procjena uticaja na životnu sredinu projekta gasifikacije Crne Gore 28
3.2.4 Isplativost gasnog sistema 28
3.3 Procjena potražnje za gasom 30

4 Osnovni institucionalni, zakonodavni i politički aspekti 32
4.1.1 Institucionalni aspekti 32
4.1.2 Zakonodavni aspekti 33
4.1.3 Aspekti politika 35

5 Analiza ponude i potražnje 37
5.1 Analiza konkurencije 37
5.2 Prognoze potencijalne potražnje i ponude 37
5.2.1 Prognoze potencijalne potražnje 37
5.2.2 Potencijalne opcije snabdijevanja 52

6 Tehnička i ekonomska procjena – sistem – prenosni sistem 56
6.1 Osnovni podaci 56
6.1.1 Analiza infrastrukture 56
6.1.2 Opis pravca cjevovoda 69
6.1.3 Aspekti pravca gasovoda vezani za zaštitu životne sredine 72
6.1.4 Scenariji kapaciteta gasovoda 78
6.1.5 Detaljni blok dijagram toka 80

6.1.6 Detaljni blok dijagram toka – ostali scenariji 81
6.1.7 Standardni uslovi i operativna raspoloživost 85
6.1.8 Kvaliteta gasa 86
6.1.9 Podaci povezani s gasovodom 86
6.2 Hidraulički Obračuni 87
6.2.1 Simulacijski softver 87
6.2.2 Metodologija 87
6.2.3 Obračun debljine zida 88
6.2.4 Projektovani pritisak 88
6.2.5 Rezultati hidraulike 88
6.3 Ekonomska optimizacija i preporuke za razvoj sistema 94
6.3.1 Procjena CAPEX i OPEX 94
6.3.2 Metodologija 98
6.3.3 Ekonomska analiza projekta 107
6.3.4 Postojeće opcije 107
6.3.5 Troškovi ulaganja 107
6.3.6 Izvori finansiranja 109
6.3.7 Procjena izdataka 109
6.3.8 Ocjena novčanih priliva 110
6.3.9 Ocjena profitabilnosti projekta 115
6.3.10 Zaključna ocjena 117

7 Tehnička i ekonomska ocjena – distributivni sistem 120
7.1 Tehnička ocjena osnovnih podataka 120
7.1.1 Osnove realizacije polaganja gasovoda 122
7.1.2 Ekonomski model i granična gustina potrošnje 128
7.1.3 Obračun granične gustine potrošnje gasa 133
7.2 Područja s prihvatljivom gustinom potrošnje 133
7.2.1 Zaključne primjedbe i preporuke 137
7.3 Skladištenje gasa 138
7.3.1 Preporuke za upravljanje opterećenjem 146
7.3.2 Zaključne primjedbe i preporuke 149

8	Zaključak i preporuke	150
9	PRILOG 1 – Obračun procesa	153
10	PRILOG 2 – Opšti pregled planiranog pravca gasnog prenosnog sistema	184
11	PRILOG 3 – Dionice gasnog prenosnog sistema i pitanja zaštite životne sredine	185
12	PRILOG 4 – Ekonomski novčani tok	191
-	Prilog 5: Detaljni tehnički i sigurnosni aspekti razvoja sistema cjevovoda	1

Popis skraćenica

ToR	Projektni zadatak
OPS	Operator prenosnog sistema
ODS	Operator distributivnog sistema
NRT	Nacionalno regulatorno tijelo
VCG	Vlada Crne Gore
ME	Ministarstvo ekonomije
RAE	Regulatorna agencija za energetiku
SSVZ	Stalna grupa visokog nivoa
ACER	Agencija za saradnju energetskih regulatora
ECS	Sekretarijat Energetske zajednice
MFI	Međunarodne finansijske institucije
ENTSO	Evropska mreža operatora prenosnih sistema
ENTSO-G	Evropska mreža operatora prenosnog sistema za gas
MSP	Mali i srednji preduzetnici
Bcm	Milijarde kubnih metara
LPG	Ukapljeni naftni gas
TAP	Transjadranski cjevovod
IAP	Jonsko-jadranski gasovod
EU	Evropska unija
LNG	Ukapljeni prirodni gas
JP	Javna gasara
SO	Operator sistema
OSS	Operator skladišnih kapaciteta za gas
OPLNG	Operator postrojenja za ukapljeni prirodni gas
NCSD	Nacionalno vijeće za održivi razvoj
NGOs	Nevladine organizacije
SUO	Sistem upravljanja okolinom
PUO	Procjena uticaja na životnu sredinu
SPU	Strateška procjena uticaja na životnu sredinu
ERRA	Regionalno udruženje energetskih regulacijskih tijela
MEDREG	Mediteranski energetski regulatori
EFET	Evropska federacija trgovaca energentima
UNCITRAL	Komisija Ujedinjenih naroda za međunarodno trgovačko pravo

Popis Tabela

Tabela 1 *Pristup u fazama u sprovođenju aktivnosti* 17
Tabela 2 *Potencijalna potrošnja prirodnog gasa u domaćinstvima do 2040. (m3)* 39
Tabela 3 *Potencijalna potrošnja prirodnog gasa u uslužnom sektoru do 2040. (m3)* 42
Tabela 4 *Potencijalna potrošnja prirodnog gasa u industriji do 2040. (m3)* 44
Tabela 5 *Potencijalna potrošnja prirodnog gasa u Crnoj Gori do 2040. (m3)* 47
Tabela 6 *Potrošnja prirodnog gasa za proizvodnju električne energije u Crnoj Gori (u milionima m^3)* 50
Tabela 7 *Sigurnosne zone gasovoda* 57
Tabela 8 *Potrebne količine gasa za snabdijevanje potrošača, na godišnjoj osnovi* 80
Tabela 9 *Sastav gasa* 86
Tabela 10 *Obračun troškova gasovoda –Scenario 1* 94
Tabela 11 *Obračun troškova gasovoda - Scenario 2* 96
Tabela 12 *Obračun troškova gasovoda – Scenario 3* 97
Tabela 13 *Razlike u dijametrima cjevovoda i troškovima - Scenario 3 – Scenario 3a* 97
Tabela 14 *Razlike u dijametrima cjevovoda i troškovima - Scenario 3 – Scenario 3b* 98
Tabela 15 *Distribucija ulaganja i specifično ulaganje u Crnu Goru – V1 (PTS/PMRS Radanovići – Cetinje)* 103
Tabela 16 *Distribucija ulaganja i specifično ulaganje u Crnu Goru – V2 (PTS/PMRS Lastva Grbaljska (Budva) – Cetinje)* 104
Tabela 17 *Distribucija ulaganja i specifično ulaganje u Crnu Goru i Kosovo– V1 (PTS/PMRS Radanovići – Cetinje)* 105
Tabela 18 *Distribucija ulaganja i specifično ulaganje u Crnu Goru i Kosovo i Srbiju – V1 (PTS/PMRS Radanovići – Cetinje)* 106
Tabela 19 *Investiciona struktura s ukupnim IAP troškom i prenosom prema Hrvatskoj* 108
Tabela 20 *Investiciona struktura s izdvojenim IAP troškom bez prenosa prema Hrvatskoj* 108
Tabela 21 *Investiciona struktura – Slučaj prenosa s Kosovom* 108

Tabela 22 Investiciona struktura – Kosovo/Srbija slučaj prenosa 108
Tabela 23 Struktura potražnje s ukupnim IAP troškom i prenosom prema Hrvatskoj 111
Tabela 24 Struktura potražnje s izdvojenim IAP troškom bez prenosa prema Hrvatskoj 112
Tabela 25 Struktura potražnje – Slučaj prenosa prema Kosovu 113
Tabela 26 Struktura potražnje – Slučaj prenosa za Kosovo/Srbiju 114
Tabela 27 Projekcija tendencije transportne tarife – Prenos u Crnoj Gori (EURcts/m3) 116
Tabela 28 Projekcija tendencije transportne tarife – Prenos ka Kosovu (EURcts/m3) 117
Tabela 29 Projekcija tendencije transportne tarife – Prenos ka Kosovu/Srbiji (EURcts/m3) 117
Tabela 30 Analize osjetljivosti u odnosu na transportni obim u Hrvatsku – projekcija tendencije tarife – prenos u Crnoj Gori (EURcts/m3) 117
Tabela 31 Distribucija naselja, stanovništva i domaćinstava u Crnoj Gori 124
Tabela 32 Distribucija naselja, stanovništva i domaćinstava u obalnoj Crnoj Gori 124
Tabela 33 Distribucija naselja, stanovništva i domaćinstava u centralnoj Crnoj Gori 125
Tabela 34 Distribucija naselja, stanovništva i domaćinstava u planinskog Crnoj Gori 125
Tabela 35 Procijenjeni troškovi izgradnje gasnih distributivnih mreža 131
Tabela 36 Detaljni opisi ekskavacijskih kategorija 131
Tabela 37 Udio različitih dijametara cijevi u cjelokupnoj distributivnoj mreži 131
Tabela 38 Granična gustina potrošnje (m3/m) 133
Tabela 39 Naselja s odgovarajućom graničnom gustinom potrošnje (m3/m) u obalnom regionu 134
Tabela 40 Naselja s odgovarajućom graničnom gustinom potrošnje (m3/m) u centralnom regionu 134
Tabela 41 Naselja s odgovarajućom graničnom gustinom potrošnje (m3/m) u planinskom regionu 134
Tabela 42 Grupe naselja s odgovarajućom graničnom gustinom potrošnje (m3/m) u obalnom regionu 134
Tabela 43 Grupe naselja s odgovarajućom graničnom gustinom potrošnje (m3/m) u centralnom regionu 135

Tabela 44 Grupe naselja s odgovarajućom graničnom gustinom potrošnje (m3/m) u planinskom regionu 136
Tabela 45 Prosječna potrošnja,dužina gasne distributivne mreže i ulaganje u Crnu Goru po regionima 137
Tabela 46 Potrebe za skladištenjem u godini s prosječnom temperaturom 139
Tabela 47 Potrebe za skladištenjem u godini s temperaturom “1 u 20” 142
Tabela 48 Postojeća skladišta LPG-a u Crnoj Gori 148
Tabela 1 Sigurnosne zone cjevovoda 3

Popis slika

Slika 1 Prognozirana ukupna neposredna potrošnja u Crnoj Gori 11
Slika 2 Nacrt trase gasovoda u Crnoj Gori 12
Slika 3 Trase gasovoda i NP Lovćen 13
Slika 4 Opštine u Crnoj Gori s brojem stanovnika 22
Slika 5 Analiza budućeg gasovodnog sistema 24
Slika 6 Okvirna trasa prstena transportnog gasovoda Energetske zajednice 25
Slika 7 Prognoza potencijalne potražnje za gasom u analiziranim studijama 31
Slika 8 Poređenje prognozirane potražnje za gasom u analiziranim studijama 31
Slika 9 Potencijalna potrošnja prirodnog gasa u domaćinstvima do 2040. (mil. m3) 41
Slika 10 Potencijalna potrošnja prirodnog gasa u uslužnom sektoru do 2040 (mil. m^3) 43
Slika 11 Potencijalna potrošnja prirodnog gasa u industriji do 2040 (mil. m^3) 46
Slika 12 Ukupna potencijalna potrošnja prirodnog gasa u Crnoj Gori po sektorima potrošnje 47
Slika 13 Potencijalna potrošnja prirodnog gasa u Crnoj Gori do 2040. (mil. m^3) 48
Slika 14 Potrošnja prirodnog gasa za proizvodnju električne energije u Crnoj Gori 51
Slika 15 Prognozirana potrošnja prirodnog gasa u Crnoj Gori 52
Slika 16 Udio sektora potrošnje u prognoziranoj ukupnoj potrošnji gasa u Crnoj Gori 2040. godine 52
Slika 17 Sigurnosne zone gasovoda 58
Slika 18 Sigurnosne zone radnog pojasa gasovoda - polja 59
Slika 19 Pravci gasovoda i NP Lovćen 74
Slika 20 Detaljni blok dijagram toka – Scenario 1 81
Slika 21 Detaljni blok dijagram toka – Scenario 2 82
Slika 22 Detaljni blok dijagram toka – Scenario 3 83
Slika 23 Detaljni blok dijagram toka – Scenario 3a 84
Slika 24 Detaljni blok dijagram toka – Scenario 3b 85
Slika 25 Hidraulički Obračun za Scenario 1 89
Slika 26 Hidraulički Obračun za Scenario 2 90
Slika 27 Hidraulički Obračun za Scenario 3 91
Slika 28 Hidraulički Obračun za Scenario 3a 92

Slika 29 Hidraulički Obračun za Scenario 3b 93
Slika 30 Specifično ulaganje u Crnu Goru – V1 (PTS/PMRS Lastva Grbaljska (Budva) – Cetinje) (EUR/1000m3) 99
Slika 31 Specifično ulaganje u Crnu Goru – V2 (PTS/PMRS Lastva Grbaljska (Budva) – Cetinje) (EUR/1000m3) 100
Slika 32 Specifično ulaganje u Crnu Goru i Kosovo – V1 (PTS/PMRS Radanovići – Cetinje) (EUR/1000m3) 101
Slika 33 Specifično ulaganje u Crnu Goru, Kosovo i Srbiju – V1 (PTS/PMRS Radanovići – Cetinje) (EUR/1000m3) 102
Slika 34 Prikaz demografskih faktora u Nikšiću 126
Slika 35 Izgled distributivne mreže opštine Nikšić 127
Slika 36 Dnevna potrošnja i potrebe za skladištenjem 2020.-2040. u godini s prosječnom temperaturom 140
Slika 37 Dnevna potrošnja i potrebe za skladištenjem 2020.-2040. u godini s prosječnom temperaturom (krivulja opterećenja) 142
Slika 38 Dnevna potrošnja i potrebe za skladištenjem 2020.-2040. u godini u kojoj je temperature 1 u 20 144
Slika 39 Dnevna potrošnja i potrebe za skladištenjem 2020.-2040. u godini u kojoj je temperature 1 u 20 (krivulja opterećenja) 146
Slika 40 Šema pogona propan/vazduh za smanjenje vršnog opterećenja 146
*Slika **1** Sigurnosne zone cjevovoda* 3
Slika **2** Sigurnosne zone radnog pojasa cjevovoda – poljoprivredno zemljište, polja 5
Slika 3 Sigurnosne zone radnog pojasa cjevovoda – u šumama 7
Slika 4 Sigurnosne zone radnog pojasa cjevovoda – poljoprivredno zemljište, polja i gustiš 8
Slika 5 Oznake cjevovoda i Prioritetna sigurnosna zona 5 + 5 m 11
Slika 6 Blokadna stanica (BVS) 41
Slika 7 Blokadna stanica (BVS) 41
Slika 8 Blokadna stanica (BVS) 42
Slika 9 Čistačka stanica (PTS) 43
Slika 10 Čistačka stanica (PTS) 43
Slika 11 Mjerno-redukciona stanica – kontejnerski tip 44
Slika 12 Mjerno-redukciona stanica – posebna zgrada 45
Slika 13 Radni pojas uz cestu 46

Slika 14 Tipična oprema za iskop 47
Slika 15 Rov u kamenitom tlu 48
Slika 16 Rov u kamenitom tlu – cijev položena na pješčano dno 49
Slika 17 Prolaz gasovoda ispod rijeke metodom prekopa 52
Slika 18 Oprema za spiralno bušenje 53
Slika 19 Horizontalno usmjereno bušenje (HDD) 55
Slika 20 Stanica za odorizaciju 56

1 UVOD

Naziv projekta:	Master plan razvoja gasnog transportnog sistema (gasifikacije) – određivanje portfelja prioritetnih projekata u Crnoj Gori
Oznaka projekta:	WB10-MNE-ENE-01
Izvođač:	COWI IPF konzorcijum
Korisnik:	Ministarstvo ekonomije (nosilac), operator(i) gasnih sistema, Regulatorna agencija za energetiku
Datum početka projekta:	13. novembar 2014.g.
Trajanje projekta:	13 mjeseci
Predviđeni završetak:	decembar 2015.g.

1.1 Ciljevi projekta

Ovaj projekat obuhvata pripremu studije za izradu sveobuhvatnog master plana razvoja gasnog transportnog sistema u CrnojGori, koji će uključivati: (1) scenarije potrošnje i snabdijevanja gasom, (2) izrada smjernica planiranja prioritetnih investicionih projekata u gasnu infrastrukturu, politiku cijena gasa, tarifa i propisa, (3) predivnesticionu analizu potencijala infrastrukturnih projekata, (4) promociju korišćenja prirodnog gasa u Crnoj Gori, i (5) na lokalnom nivou, sticanje znanja i vještina pri Ministarstvu ekonomije, operaterima gasnih sistema i Regulatornoj agenciji za energetiku. Ovaj projekat je podprojekat u okviru cijelog projekta IPF4.

Ovaj izvještaj, kao polazišna tačka projekta, zasniva se na Projektnom zadatku koji su odobrile i s kojim su se usuglasile EBRD (10. travnja 2014.) i Vlada Crne Gore (3. marta 2014.g.).

Opšti ciljevi projekta su sljedeći:

- Izrada sveobuhvatnog srednjoročnog master plana razvoja upotrebe prirodnog gasa;
- Izrada portfelja prioritetnih projekata; i
- Na lokalnom nivou, sticanje znanja i vještina u mjerodavnim crnogorskim ustanovama.

Konkretni ciljevi projekta su sljedeći:

- Analiza postojećeg nacionalnog institucionalnog okvira za gasni sektor;
- Procjena potencijala za buduće sudjelovanje privatnog sektora;

- Utvrđivanje i rješavanje ključnih prepreka za povećanje snabdijevanja gasom na državnom nivou;

- Ocjena postojećih studija o razvoju gasnog tržišta i analiza njihovih ishoda;

- Pregled sadašnjih tržišnih uslova, uključujući postojeće i predviđena „uska grla“ u sistemu, a u cilju njihovih rješavanja s obzirom na projekcije srednjoročne uravnoteženosti ponude/potražnje gasa, uz istovremenu procjenu sadašnje i buduće prosječne i vršne potražnje, uzimajući u obzir rast industrijske proizvodnje, proizvodnje energije, transporta, poslovnog sektora i domaćinstava; i

- Ocjena postojećeg institucionalnog okvira za gas, energetiku i povezane sektore na koje utiče, ili na koje će uticati, stvaranje tržišta gasa u Crnoj Gori. Davanje odgovarajućih preporuka za poboljšanje institucionalnog okruženja i pružanje podrške u sticanju znanja i vještina kod korisnika.

Nakon uspješnog sprovođenja projekta i definisanja prioritetnog investicionog plana za infrastrukturu snabdijevanja gasom, očekivani rezultati projekta će poslužiti Vladi Crne Gore i međunarodnim finansijskim institucijama (EBRD i drugim koje tek treba odrediti) kao osnov za donošenje odluka o infrastrukturnim ulaganjima.

Sprovodi se jačanje kapaciteta, kao i konsultantska podrška tokom izrade politike gasifikacije, pravnog, zakonodavnog i institucionalnog okvira, kako bi se omogućio razvoj gasnog sektora u Crnoj Gori, u skladu sa Strategijom energetskog razvoja Crne Gore i obavezama prema Energetskoj zajednici.

Prije izrade Master plana razvoja gasnog transportnog sistema (gasifikacije) sSprovedena je analiza institucija te elaborat procjene strukture i institucija te su održane radionice. Analiza i elaborat potkrijepljeni su Izvještajem o politici 1 – Radnje koje je potrebno preduzeti u pogledu pravnih postupaka i Izvještajem o politici 2 – Odredbe o tržišnim pravilima.

Prije izrade Master plana gasifikacije sSprovedena je procjena ponude i potražnje gasa, a nalazi su uvršteni u Studiju snabdijevanja gasom i u navedenu podlogu. Takođe je sSprovedena tarifna studija.

Izrada Master plana razvoja gasnog transportnog sistema (gasifikacije)

U Master planu gasifikacije će se analizirati tehničke i finansijske/ekonomske koristi određenog broja scenaria razvoja gasnog sistema i korišćenja gasa, uključujući određivanje najvjerojatnijih konkurentnih cijena gasa (*netback* načelo) za svako zamjensko rješenje. Pri ocjenjivanju zamjenskih rješenja takođe će biti uzet u obzir uticaj na nacionalne emisije stakleničkih gasova:

› Scenariji razvoja gasne infrastrukture će se utvrditi i definisati na osnovu rezultata analize snabdijevanja/potražnje, uzimajući u obzir vršno

opterećenje i godišnje količine, očekivane troškove i finansijske/ekonomske koristi, prioritete s političkog stanovišta, vjerojatne tržišne segmente “ranih usvajatelja“ i budućih vremenskih okvira za sprovođenje, uključujući određivanje i razvoj većih stabilnih potrošača u svrhu osiguranja početne potrošnje gasa u Crnoj Gori.

- Analiziraće se sva postojeća gasna infrastruktura u Crnoj Gori, poput distribucije ukapljenoga naftnog gasa (UNP), i ocijeniće će potencijal za buduću integraciju u novu infrastrukturu. U slučaju potencijalne integracije, analiziraće se opseg i troškovi sanacijskih mjera.

- Analiziraće se potreba i veličina potencijalnog podzemnog skladišta ili drugih rješenja za očuvanje fleksibilnosti snabdijevanja/potražnje. Na osnovu rezultata očekivanog razvoja gasnih sistema i tržišta gasa, obračunat će se potrebe za budućim skladišnim kapacitetima za gas. Skladišni kapaciteti za gas ćem se obračunati uzimajući u obzir očekivani razvoj različitih segmenata/potrošača na tržištu gasa i krivulje trajanja opterećenja. Potrebe za skladišnim kapacitetima za gas trebaju se obračunati za sve potrošače u prosjeku te 1 od 20 u zimskim uslovima, uzimajući u obzir moguću zamjenu goriva tokom vršnog opterećenja u očekivanim velikim potrošačima gasa (elektrane i slično).

- Na osnovu sprovedenih analiza, uključujući tehničke, finansijske/ekonomske i ekološke aspekte, biće predložen koncept razvoja gasne transportne mreže kroz Crnu Goru. U skladu s potencijalnom potrošnjom gasa, utvrdit će se broj i smještaj mjerno-redukcijskih stanica za snabdijevanje budućeg distributivnog sistema.

- Privremene trase za transport gasa odredit će se na osnovu dostupnih karata. Za gasovod će biti odabrani odgovarajući koridori/trase tako da se dužina i uticaji na životnu sredinu predloženog gasovoda svedu na najmanju moguću mjeru. Sprovest će se optimizacija radnog nivoa i osnovna optimizacija hidraulike.

- Osnovni parametri za ulaz gasa u Crnu Goru (smještaj, minimalni pritisak kvaliteta gasa itd.) biće pojašnjeni s obzirom na:
  - priključak na Jonsko-jadranski gasovod (sistem IAP-a),
  - terminal za ukapljeni prirodni gas (LNG terminal), i
  - istraživanje i proizvodnju iz domaćih izvora gasa.

- Na osnovu sprovedenih analiza i prikupljenih podataka izradit će se koncept razvoja gasne distributivne mreže u Crnoj Gori. U skladu s utvrđenom potencijalnom potrošnjom u sektoru domaćinstava, uslužnom sektoru i industrijskom sektoru, te lokacijama mjerno-redukcijskih stanica, biće predloženi osnovni pravci i okvirni nacrt gasno distributivne mreže za svako distributivno područje.

- Osnovni projekat gasne mreže izradit će se za sva naselja na način prikazan na grafičkom prikazu, da se priključak na gasnu mrežu osigura svim ekonomski isplativim potencijalnim grupama potrošača. Rute gasno-distributivne mreže utvrdit će se pomoću GIS alata, a dužina cjevovoda će se obračunati za svako naselje u zemlji. Područja distribucije gasa biće predložena na osnovu očekivane količine potrošnje gasa i predviđene dužine gasovoda, ali i uzimajući u obzir administrativnu podjelu zemlje.

- Sprovest će se preliminarna procjena zahtjeva kapitalnih izdataka (CAPEX) za podršku sprovođenja master plana gasifikacije.

U okviru ovog dijela studije sprovest će se optimizacija smjera i položaja gasnog transportnog i distributivnog sistema, zajedno s ocjenom zahtjeva za kapitalne izdatke (CAPEX) i operativne troškove (OPEX).

2 Informativni sažetak

Prema popisu stanovnika iz 2011. godine, Crna Gora imala je 620.029 stanovnika (statistički podaci Crne Gore). 64% stanovništva je 2011. godine živjelo u urbanim područjima. Prema predviđanjima u izvještaju UN-a o očekivanjima urbanizacije World Urbanization Prospects, 2025. godine 67% stanovništva će živjeti u urbanim područjima.

2011. godine u glavnom gradu Podgorici živjelo je 150.977 stanovnika. Ostali važni gradovi s brojem stanovnika su: Nikšić 56.970; Pljevlja 19.136; Cetinje 13.918; Bar 13.503, Budva 13.338; Berane 11.073, Herceg Novi 11.059 i Ulcinj 10.707. Ostala naselja imaju manje od 10.000 stanovnika.

2013. godine BDP po stanovniku u Crnoj Gori iznosio je 4.106 US$ (4.689 US$ 2005.) prema službenom kursu, odnosno 14.131 US$ prema paritetu kupovne moći (PPP), što predstavlja jedan od najviših BDP-a po stanovniku u zemljama regije koje nisu članice EU-a. 2006. godine Crna Gora zabilježila je ubrzani ekonomski rast koji se temeljio na turizmu. Stopa rasta BDP-a je do 2009. iznosila do 10%, a zatim je dobila negativan predznak. U 2012. i 2013. godini zabilježene su pozitivne stope rasta od 3,3%.

U skladu sa (važećim) Zakonom o energetici, većina obaveza i odgovornosti u gasnom sektoru raspodijeljena je između Ministarstva ekonomije, Regulatorne agencije za energetiku, operatera gasnog transportnog sistema i operatera gasnog distributivnog sistema, javne gasare, operatera skladišnih kapaciteta za gas i operatera postrojenja za ukapljeni prirodni gas.

Obaveze operatera gasnog transportnog sistema (OTS) i operatera gasnog distributivnog sistema (ODS) definisane su i u (važećem) Zakonu o energetici, ali nisu doneseni ostali propisi u tom području. OTS za gas (Montenegro Bonus d.o.o.) određen je odlukom crnogorske Vlade, ali iščekuje se dalji razvoj s obzirom na zahtjeve Trećeg paketa energetskih propisa. Paket prvo treba propisno vertikalno razdvojiti, a zatim Agencija treba certifikovati i licencirati operatera prije nego ga crnogorska Vlada može odrediti kao OTS za gas. Još nije određen ODS za gas.

Znanja Ministarstva ekonomije, Agencije i OTS-a za gas (Montenegro Bonus d.o.o.) ojačat će se kroz svrsishodnu obuku. Strategija razvoja energetike do 2030. godine sadrži konkretne obaveze koje trebaju ostvariti određene institucije u zemlji.

Dalji napredak u sprovođenju pravne tekovine Energetske zajednice povezan je s usvajanjem detaljnih pravila i propisa koji se potrebni za gasifikaciju. Crna Gora i dalje treba donijeti potrebne akte koji se odnose na funkcioniranje gasnog sektora. U smislu pravnog i regulatornog okvira, potrebno je sastaviti i odobriti specifična pravila koja predviđa primarno zakonodavstvo, kao što su tržišna pravila, mrežna pravila, distributivna pravila, dodjela kapaciteta i pravila upravljanja zagušenjem, pravila o kvaliteti usluge itd. Formuliranje ovih pravila zahtijeva specijalizirano

stručno znanje. Preduslov je jačanje administrativnih kapaciteta institucija i učesnika na tržištu.

Sektor energetike u Crnoj Gori prepoznat je kao jedan od strateških sektora rasta, a često se naziva pokretačem ekonomskog oporavka zemlje. U proteklom periodu sproveden je niz reformi u energetskom sektoru. No i dalje je potrebno uložiti značajne napore u segmentu gasa, a koji uključuju gasifikaciju zemlje.

Najbolji pristup bio bi staviti naglasak na vertikalno razdvajanje, certificiranje, licenciranje i određivanje OTS-a za gas, a zatim po mogućnosti ODS-(ov)a za gas – određivanje operatora ključno je za razvoj gasne infrastrukture. Ovakav naglasak podstaknut je jasnim opredjeljenjem Crne Gore prema EU integracijama i njenom aktivnom ulogom u međunarodnoj saradnji u području prirodnog gasa u okviru Ugovora o Energetskoj zajednici, Ministarske deklaracije o Jonsko-jadranskom gasovodu i Memorandumu o Transjadranskom gasovodu (TAP). Kao druga mogućnost, aktivnosti koje se odnose na OTS i ODS za gas mogu se ssprovoditi u pokusnom radu „na prazno“ (spremnost, ako i kada se pojavi gasni sektor, odnosno osnivanje preduzeća za OTS i ODS i obavljanje u praksi povezanih aktivnosti u energetici jednom kada gasni sistemi počnu s radom).

Dinamika planiranog priključivanja na IAP i TAP je najranije od 2020. nadalje, a mogući pronalazak i iskorištavanje domaćeg gasa odredio bi kasnije specifičnosti tržišta prirodnog gasa. Stoga se izrada podzakonskih propisa u ovom području (detaljan model, ustroj i struktura tržišta prirodnog gasa u Crnoj Gori) ne smatra prioritetom budući da u kratkoročnom periodu treba rješavati hitnija pitanja, kako je gore navedeno.

Naglasak na ustroj i razvoj konkurentnog tržišta prirodnog gasa biće stavljen nakon rješavanja pitanja koja se odnose na uređenje gasnog sektora, kao što su pristup i korišćenje mreže prirodnog gasa te način određivanja cijena.

U svrhu uspostavljanja gasne mreže nije potrebno mijenjati sadašnji pravni okvir koji se ne odnosi na energetiku – dovoljno je pravnih instituta u crnogorskom zakonodavstvu koji se mogu primjenjivati na gasnu infrastrukturu. Svi postupci definisani su u važećim zakonima. Poznate su sve prepreke u ovim zakonskim postupcima, ali ne odnose se na razvoj gasne infrastrukture.

Ukupna potrošnja energije (TPES) u Crnoj Gori 2012. godine iznosila je ukupno 1.062 ktoe. Ugalj se proizvodi u zemlji i uglavnom se koristi u sektoru za konverziju energije. Naftni derivati se uvoze.

2012. godine ukupna neposredna potrošnja energije u Crnoj Gori iznosila je 734 ktoe. Većina uglja koji se potroši u Crnoj Gori otpada na industriju (62%) i ostale sektore (stambeni) (38%). 77% naftnih derivata potroši se u transportnom sektoru, slijedi industrija i ostali sektori, koji troše preostale naftne derivate sa sličnim udjelom. Gotovo sva biogoriva i otpad upotrebljavaju se u drugim sektorima.

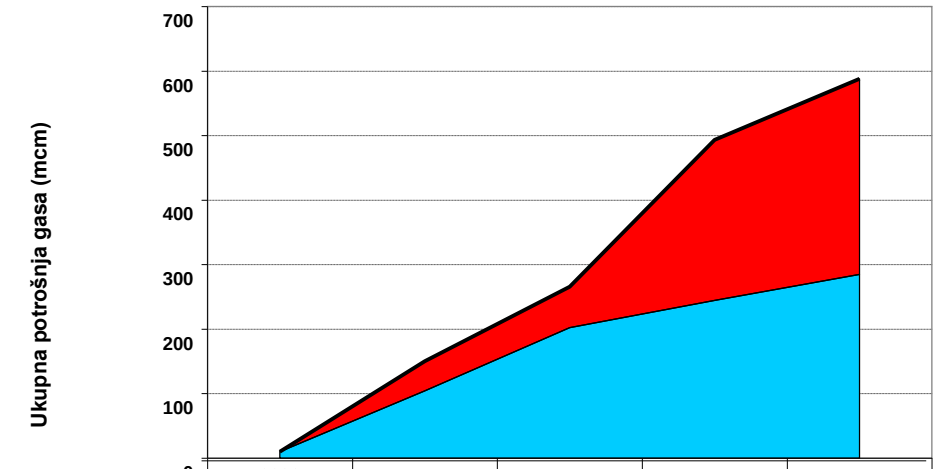
Najveći udio ukupne neposredne potrošnje energije (TFEC) otpada na električnu energiju s udjelom od 37,7%, slijede naftni derivati s udjelom od 36,5%, biogoriva i otpad s 24,6% te manji udio ostalih izvora energije.

Prognoza potencijalne potražnje izrađena je pomoću IAEA modela za analizu potrošnje energije (MAED). Ukupna energetska potražnja za svaku kategoriju krajnjeg korisnika objedinjena je u četiri glavna sektora „potrošača energije“: industrija (uključujući poljoprivredu, građevinarstvo, rudarstvo i proizvodnju), transport, usluge i domaćinstva. Obavljeni su sistemski obračuni i ocjena promjena u finansijskom stanju ili u životnom standardu stanovništva, a potrošnja korisne energije prognozirana je sve do 2040. prema glavnim sektorima potrošnje.

Takođe je analiziran udio gasa u sektoru za konverziju energije (proizvodnja električne i toplotne energije). Na osnovu vlastitih predviđanja potrošnje električne energije, stvoren je model tržišta električne energije i model za optimizaciju proizvodnje električne energije na načelu planiranja najmanjeg troška (Least Cost Planning). Model napravljen pomoću IAEA-nog računskog programa WASP korišten je za dugoročnu simulaciju i optimizaciju gradnje elektrana. U oba scenaria revitalizacija postojećih elektrana i izgradnja novih elektrana u skladu je sa službenom strategijom (*„Strategija razvoja energetike u Crnoj Gori do 2030. godine“*, Ministarstvo ekonomije, maj 2014., Bijela knjiga, Tabela 10.3; stranica 46). Razlika između dva scenaria je u tome što prema scenariju A prirodni gas postaje dostupan nakon 2020., a prema scenariju B prirodni gas nije dostupan tokom cijelog analiziranog perioda. Nadalje, u scenariju A dodatno su modelirane dvije elektrane na gas procijenjenog kapaciteta postrojenja od 100 MW i 300 MW (dostupno nakon 2020.). Dakle, između postrojenja na gas, o potrebnoj snazi i kapacitetu moguće je odlučiti na osnovu modela.

Potencijalna neposredna potrošnja gasa u Crnoj Gori iznosi do 287 mil. m^3 gasa u 2013. godini (bazna godina) i mogla bi narasti na 590 mil.m^3 gasa 2040. U postupku optimizacije snabdijevanja električnom energijom, u scenariju A dodatno su modelirane dvije elektrane na gas procijenjenog kapaciteta postrojenja od 100 MW i 300 MW (dostupno nakon 2020.) s ukupnom potrošnjom gasa do 303 mil. m^3. Potencijal potrošnje gasa velikih industrijskih potrošača (Željezara Nikšić) i talionice aluminija u Podgorici procijenjen je na oko 100 mil.m^3 godišnje. Zbog velikih nesigurnosti koje se odnose na budućnost ovih dviju relativno velikih industrija (naročito Kombinata aluminijuma Podgorica) i činjenice da industrijski proizvodi ne bi bili konkurentni na međunarodnom tržištu prema sadašnjim cijenama gasa (projekat koji finansira Okvir za investicije na Zapadnom Balkanu – WBIF, koji ispituje potrošnju gasa za dobijanje energije i potrošnju velikih industrija u okviru koncepta Gasnog prstena Energetske zajednice), potrošnja ovih dviju industrija nije uzeta u obzir u analizama potrošnje u okviru Master plana gasifikacije (GDMP).

Ako se izgrade svi gasovodi prema većim opštinskim centrima, a gasna distributivna mreža u područjima s odgovarajućom graničnom potrošnjom, očekuje se da će potrošnja prirodnog gasa do 2040. godine narasti na 588 mcm.



	2020.	2025.	2030.	2035.	2040.
konverzija energije	0	46	63	249	303
Neposredna potrošnja	10	104	202	244	285
Ukupno	10	150	266	493	588

Slika 1 Prognozirana ukupna neposredna potrošnja u Crnoj Gori

Cijene prirodnog gasa na crnogorskoj granici obračunavaju se zavisno od opcije isporuke: Srednjoevropsko gasno čvorište (CEGH) u Austriji, TAP, UNP Krk i LNG Revithoussa. Temeljne cijene gasovodnog (transportnog) sistema su obračunate koristeći tarifne cijene iz 2014. u gore navedenim zemljama, odnosno transportnim sistemima. Tarifne naknade su obračunate u skladu s propisima za pojedini gasni tarifni sistem. U slučaju IAP transportnog sistema, tarifa je obračunata koristeći „Studiju izvodljivosti i Studiju uticaja na životnu sredinu i društvo (ESIA) za Jonsko-jadranski gasovod – Izvještaj o studiji izvodljivosti, januar 2014." Za svaku opciju snabdijevanja utvrđena su ključna čvorišta za cijene u međunarodnom gasnom transportnom sistemu, prema čemu je obračunata veleprodajna cijena na granici za Crnu Goru. Razlike između veleprodajne cijene na granici i cijene konkurentnog goriva u Crnoj Gori predstavljaju potencijalnu maržu za transport gasa i distribuciju.

Marže za eventualno pokrivanje transportnog i distributivnog dijela lanca vrijednosti u Crnoj gori više su za UNP spremnike i loživo ulje te iznose približno 0,02 EUR/kWh za velike UNP spremnike pa do 0,06 EUR/kWh za male UNP spremnike. Snabdijevanje gasom također treba biti konkurenta ostalim fosilnim gorivima. Gas neće biti konkurentan u odnosu na drvo za ogrjev i struju za dizalice togase. Relativno velik udio drva za ogrjev i električne energije u sadašnjem energetskom miksu može predstavljati veliku prepreku za razvoj gasnog sistema i buduće korišćenje gasa.

Kao dio početne izrade master plana gasifikacije, izrađena je gasna transportna mreža kroz cijelu Crnu Goru s ciljem obuhvata većih potrošačkih centara i susjednih zemalja na najisplativiji način, te s najmanjim uticajem na životnu sredinu. Predloženi koncept oslanja se na priključak na IAP sistem.

Za određivanje trase gasovoda korištene su službene državne topografske karte u mjerilu 1:25000 zajedno s javno dostupnim kartama Google Earth. Za gasovod su

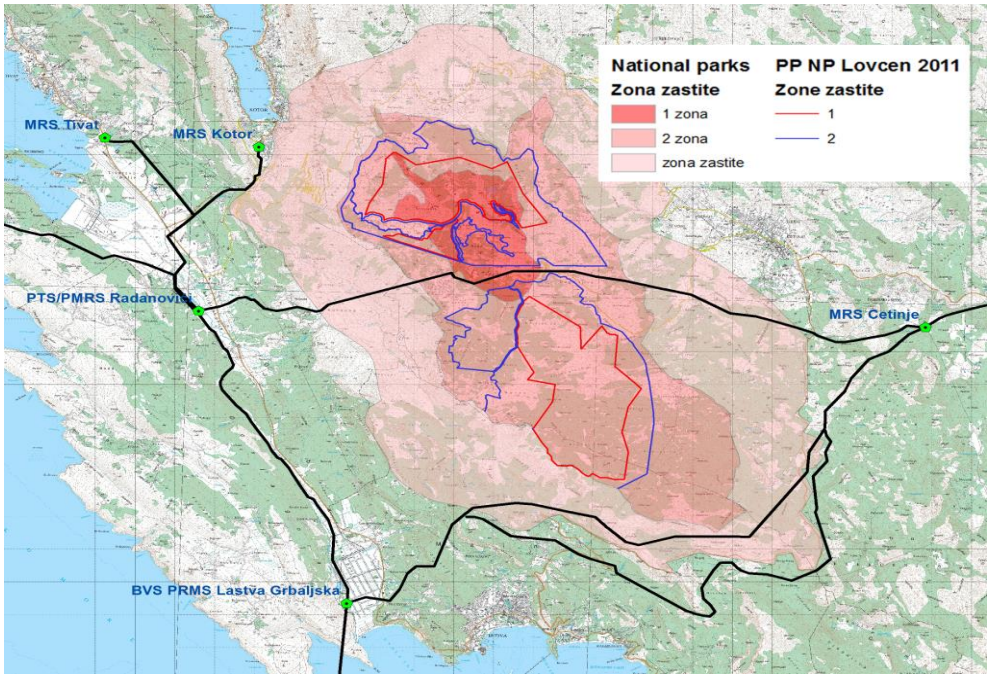
odabrani odgovarajući koridori/pravci koji minimiziraju dužinu i uticaj na životnu sredinu predloženog gasovodnog sistema. SSprovedena je optimizacija radnog pritiska i osnovna optimizacija hidraulike.

Dva najveća grada su Podgorica i Nikšić te su stoga prvo razmatrani ti ogranci. S obzirom na položaj IAP-a, priobalni dio transportnog sistema u Crnoj Gori prikazan je s kraćim transportnim gasovodima koji se odvajaju direktno s IAP sistema, kao što su ogranci prema Ulcinju, Tivtu, Kotoru i Herceg Novom. Drugi veći dio sistema bazira se na velikom ogranku prema Podgorici koji se proteže preko Crne Gore na sjeveroistok i dolazi do Berane. Od tog magistralnog gasovoda odvajaju se transportni cjevovodi prema svim opštinskim centrima u centralnoj i sjevernoj Crnoj Gori.



Slika 2 Nacrt trase gasovoda u Crnoj Gori

Za svaku dionicu transportnog gasovoda izrađen je elaborat ekoloških uslova i date su preporuke. Detaljno su navedene opcije trase za Nacionalni park Lovćen.



Slika 3 Trase gasovoda i NP Lovćen

Hidraulička optimizacija i optimizacija troškova sSprovedena je za tri opcije snabdijevanja gasom, a pripadajući trošak ulaganja za sve gasovode (ukupno 570 km) kreće se u rasponu između 303 i 394 mil. EUR.

Investiciona razlika između V1 i interkonekcije V2 IAP Cetinje iznosi oko 6 mil. EUR, što ne predstavlja značajnije povećanje cijene konkretnog ulaganja. S ekonomskog stanovišta bolje je najjeftinije rješenje, ali ako pitanja životne sredine zahtijevaju izgradnju interkonekcije V2 IAP-Cetinje koja zaobilazi područje nacionalnog parka, to neće ugroziti projekat.

U postupku ekonomske optimizacije transportnog sistema korišćena su dva metodološka pristupa. Prvi pristup jednostavan je obračun određenog ulaganja, a drugi je ekonomska optimizacija tarifa za transport gasa prema ekonomskom modelu koji koristi metodološki pristup diskontovanognovčanog toka. Pristup konkretnog ulaganja navodi na zaključak da priobalna naselja trebaju biti prva faza izgradnje sistema, gasovodi prema Podgorici kao druga faza izgradnje sistema, a ogranak prema Nikšiću kao treća faza izgradnje projekta. Gasovod u smjeru planinskih naselja u Crnoj Gori treba graditi samo u slučaju ako je taj gasovod dio međunarodnog priključka prema Kosovu i Srbiji, ako će takva interkonekcija biti isplativija za Kosovo i Srbiju od drugih opcija snabdijevanja gasom.

Isplativost IAP gasovoda u Crnoj Gori procijenjena je u okviru „Studije izvodljivosti i Studije uticaja na životnu sredinu i društvo (ESIA) za Jonsko-jadranski gasovod”, gdje je tarifa za transport gasa s IAP-a za Crnu Goru obračunata u iznosu od 1,2 EURc/m3 ako je prevladavajući tok gasa u smjeru od IAP-a prema Hrvatskoj. U svrhu procjene uticaja dalje izgradnje gasnog transportnog sistema u Crnoj Gori na osnovu obračunate tarife, obavljeni su sljedeći proračuni:

- Uticaj izgradnje transportnog sistema na IAP tarifu,
- Raspodjela IAP troškova na međunarodne i domaće kupce te obračun domaće tarife (dio ukupnog IAP troška raspodjeljuje se na Crnu Goru na osnovu crnogorskog udjela u ukupnom obimu transporta gasa),
- Opcije snabdijevanja Kosova i Srbije.

Ekonomske analize sprovode se prema dva kriterijima:

- pretpostavljenoj graničnoj internoj stopi rentabilnosti (IRR) od 8%
- referentnoj tarifi za transport od 2 EURcts/m3.

Uzimajući u obzir predmetno ulaganje, očekivani obim transportovanog prirodnog gasa te vijek trajanja od 20 godina, može se zaključiti sljedeće:

- izgradnja gasnog transportnog sistema u Crnoj Gori s regulatornim režimom jedinstvene tarife (ista cijena prenosa za sve dionice gasovoda) na teritoriju Crne Gore povećaće IAP tarifu za transport gasa,
- s očekivanim obimom prenosa gasa za Hrvatsku (0,5 u baznoj godini do gotovo 2 bcm 2039.) i regulatornim režimom jedinstvene tarife (ista cijena prenosa za sve dionice gasovoda) na teritoriju Crne Gore, i referentnom graničnom tarifom prihvatljivosti od 2 EURcts/m3, crnogorski gasni transportni sistem mogao bi biti izgrađen u priobalnim područjima u smjeru Podgorice, Nikšića i Berane,
- regulatorni režim jedinstvene tarife vrlo je osjetljiv s obzirom na obim prenosa: uz smanjenje u obimu prenosa od 10% ogranci cjevovoda Podgorica i Nikšić dosegnut će referentu tarifu za transport, uz smanjenje od 20% Podgorica će dosegnuti referentu tarifu za transport, a uz smanjenje od 30% priobalna područja dosegnut će referentu tarifu za transport,
- prema IAP načelu raspodjele troškova i obračunu domaće tarife (sprovođenje potpunog ulazno-izlaznog regulatornog režima tarifa za transport gasa za prenos u Crnoj Gori iznosi više od 5 EURcts/m3,
- izgradnja gasnog transportnog sistema samo prema Kosovu neće omogućiti nižu tarifu za transport za naseljena mjesta na trasi prenosa, ni režim jedinstvene tarife, ni IAP načelo raspodjele troškova,
- izgradnja gasnog transportnog sistema prema Kosovu i Srbiji omogućiće nižu tarifu za transport za naselja na trasi prenosa u režimu jedinstvene tarife, u iznosu od 2,8 EURcts/m3 prema IAP načelu raspodjele troškova. Ipak, ovako velik regionalni infrastrukturni projekat treba biti konkurentan s ostalim opcijama snabdijevanja za ciljano tržište. „Studija sprovođenja nove Regulative (EU) br. 994/2010 o mjerama zaštite sigurnosti

snabdijevanja gasom u Energetskoj zajednici“, koja ispituje opcije snabdijevanja u regionu, poredi različite pravce transporta u regionu u svrhu ispunjavanja kriterijuma N-1. Trasa transporta koja snabdijeva Kosovo, a kasnije Srbiju iz Makedonije i Albanije optimizirana je kao isplativija opcija od opcije snabdijevanja iz Crne Gore.

Uzimajući u obzir sve gore navedene aspekte optimizacije gasnog transportnog sistema, moguće je donijeti sljedeći opšti zaključak:

- IAP će biti okosnica izgradnje crnogorskog gasnog transportnog sistema: kako s tehničkog tako i s ekonomskog stanovišta;
    - u svrhu realizacije projekta IAP valja preduzeti sljedeće radnje:
        1. uključivanje IAP-a u dokumentaciju o prostornom uređenju
        2. sprovođenje postupka ESIA
        3. dalji razvoj projekatnog dizajna i ostale projektne dokumentacije (osnovni projekat, studija izvodljivosti, glavni projekat)
        4. izrada nacrta i donošenje sekundarne legislative na način kako je definisano energetskim zakonima
        5. potpuna predanost i promocija projekta od strane svih projektnih strana (vlada i povezana ministarstva, OPS, regulatorna tijela...) neophodni su za uspjeh IAP-a

- Pozitivni ekonomski rezultati IAP-a mogu koristiti razvoju crnogorskog gasnog transportnog sistema, no svakako ne u punom regulatornom režimu jedinstvene tarife (važeći EU propisi i potencijalni korisnici IAP sistema to neće dozvoliti/prihvatiti)

- Priobalna područja, IAP-Cetinje-Podgorica, i ogranak prema Nikšiću treba detaljnije istražiti u PIP fazi

- Koridore prema Kosovu i Srbiji treba definisati u dokumentima prostornog uređenja, a cjevovode treba definisati pomoću predviđenog maksimalnog promjera cijevi “promjer cjevovoda do 40’”. To će omogućiti dalje ispitivanje i razvoj opcija za snabdijevanje Kosova i Srbije (potencijali gasnih rezervi Crne Gore, proizvodna cijena i buduće opcije plasmana nisu poznate u ovom trenutku razvoja sistema).

Demografske značaj naselja u Crnoj Gori vrlo su nepovoljne za izgradnju distributivne mreže: Crna gora ima relativno velik broj naseljenih područja (1.266) s relativno malim brojem stanovnika po naselju: 480 u prosjeku. Vrlo velik broj naselja (88% od ukupnog broja naselja) ima vrlo mali broj stanovnika, a posljedično i mali broj domaćinstava: manje od 100 domaćinstava po naseljenom području. Prosječna starost stanovnika u ovim naseljima relativno je visoka (38-46 godina), što ukazuje na to da će ova naseljena područja u budućnosti imati

negativne demografske trendove i da kao takva ne predstavljaju atraktivno tržište za gas.

Gasni distributivni sistem u Crnoj Gori u većini naselja mogao bi se izgraditi koristeći cijevi od polietilena visoke gustine pri srednjem pritisku (0,1 bar do i uključujući 5 bara). U starim jezgrama naselja gdje su pročelja zgrada osjetljiva ili zaštićena (poput centra Kotora ili Svetog Stefana) može se postaviti niskopritisni gasovod (do i uključujući 0,1 bar). To će omogućiti ugradnju regulacijskih i mjernih sklopova unutar zgrade (bez spoljnog postavljenog fasadnog ormarića). U većim gradovima poput Podgorice i Nikšića može se izgraditi mreža visokopritisnih mreža. Situacijski planovi distributivne mreže za naselja odgovarajuće veličine ručno izrađeni su tako da slijede cestovnu mrežu i Obračunata je dužina gasne mreže, dok je za manja naselja s negativnim demografskim potencijalom nacrt i s njime povezana dužina gasne mreže Obračunata koristeći automatsku GIS skriptu.

Situacijski plan distributivne mreže za sva naselja je izrađen, a gustina granične potrošnje gasa Obračunata je postupkom ekonomske optimizacije za priobalni, centralni i planinski region. Gustina granične potrošnje gasa za referentnu tarifu za distribuciju gasa od 0,2 EUR/m3 doseže između 200 i 225 m^3 gasa po metru distributivnog gasovoda. Samo veći centri potrošnje imaju odgovarajuću gustinu potrošnje koja doseže referentnu distributivnu maržu. Primjenom načela solidarnosti na nivou opšta (izgradnja gasne distributivne mreže od središta potrošnje gasa prema ostalim manje atraktivnim područjima s dovoljnom potrošnjom, ali neodgovarajućom gustinom potrošnje), optimizirana su naselja pogodna za izgradnju distributivne mreže.

Prosječna potrošnja gasa u periodu 2020/2040 u Crnoj Gori iznosiće do 356 mil. m^3 (78% ukupne potencijalne potrošnje gasa), dužina gasne distributivne mreže iznosiće do 1 496 km, a potrebno ulaganje za njenu izgradnju iznosiće 194 mil. EUR.

Detaljniji prikaz opcije sa niskim i visokim pritiskom treba analizirati u PIP fazi projekta, kao i detalje koji se odnose na lokacije mjerno-redukcijskih stanica i neophodnu razradu ulaganja onih naseljenih područja koja će biti obuhvaćena prvom fazom izgradnje gasnog transportnog sistema, ali samo područja s dovoljnom potencijalnom gustinom potrošnje gasa: priobalno područje, Cetinje, Podgorica, Danilovgrad i Nikšić.

Zbog činjenice da će crnogorsko gasno tržište biti relativno malo, te da će potrebe smanjenja vršne potrošnje biti vrlo male u iznosu do 60 mil.m^3 u slučaju kada će gasifikacija biti sSprovedena u svim područjima s odgovarajućom gustinom granične potrošnje, što predstavlja tek mali dio očekivanog obima transporta IAP-a u treće zemlje, treba ssprovesti opciju podzakupa virtualnih skladišnih kapaciteta. Opcija podzakupa virtualnih skladišnih kapaciteta značila bi da lokalni dobavljač treba sklopiti sporazum o podzakupu skladišnih kapaciteta s dobavljačima koji koriste postojeća skladišta u Hrvatskoj i Austriji ili buduće skladišne kapacitete u Albaniji, i uzeti potreban obim iz IAP gasovoda. Ova opcija zajedno s drugim opcijama upravljanja opterećenjem koja ne zahtijeva dodatno ulaganje (dvojno

gorivo, podsticajne tarife, skladištenje u gasovodu i slično) predstavlja najlakše izvodljivu i preporučenu opciju za upravljanje opterećenjem za Crnu Goru.

Uz neposredne radnje povezane s razvojem gasovoda IAP, u sljedećoj tabeli prikazan je predloženi pristup u fazama radnji koje se odnose na razvoj crnogorskog gasnog tržišta i povezane infrastrukture.

Tabela 1 Pristup u fazama u sprovođenju aktivnosti

Faza	Vrsta	Period	Br.	Opis aktivnosti	Raspodjela odgovornosti
A	ZAKONI	< 6 mjeseci (vrlo kratkoročno)	A.1	Finalizacija energetskih zakona	ME (ERA daje input)
			A.2	Donošenje energetskih zakona	Parlament (podnosi crnogorska vlada)
			A.3	Stupanje na snagu energetskih zakona	Nakon objave u Službenom listu
			Prekretnica 1: Skup energetskih zakona koji su stupili na snagu.		
B	USTANOVE	6 – 18 mjeseci (kratkoročno)	B.1	Osnivanje odjela za gas u ME i ERA	ME i ERA
			B.2	Zapošljavanje osoblja u odjelima za gas u ME i ERA	ME i ERA
			B.3	Izrada nacrta i donošenje sekundarnog zakonodavstva (pravni dio) na način kako je definisano u energetskim zakonima	ME (ERA daje neobvezujuće mišljenje)
			B.4	Izrada nacrta i donošenje sekundarnih propisa (regulatorni dio) na način kako je definisano u energetskim zakonima	ERA
			Prekretnica 2: Odjeli za gas u ME i ERA osnivaju se i popunjavaju odgovarajućim osobljem. *Prekretnica 3*: Stupanje na snagu sekundarnog zakonodavstva i propisa.		
C	OPERATORI	18 – 36 mjeseci	C.1	Određivanje OPS (u skladu s odabranom opcijom uslijed zahtjeva izdvajanja)	Crnogorska vlada

Faza	Vrsta	Period	Br.	Opis aktivnosti	Raspodjela odgovornosti
		(srednjoročno) C.1-C.6 (TSO)			(ME predlaže preferiranu opciju) (preferirana opcija – Montenegro Bonus d.o.o. ili bilo koje novo društvo koje preuzima aktivnost OPS za gas)
			C.2	Osnivanje OPS za gas	OPS za gas
			C.3	Izdvajanje OPS za gas	OPS za gas u skladu sa ERA-inim upustvima
			C.4	Certifikacija OPS za gas	ERA na zahtjev za certifikacijom OPS za gas (OPS za gas podnosi uredno obrazložen i dokumentovani zahtjev) Detaljni vremenski raspored prikazan je u sljedećoj tabeli
			C.5	Licenciranje OPS za gas	ERA po donošenju konačne odluke o certifikaciji
			C.6	Određivanje OPS za gas	Crnogorska vlada putem objave u Službenom listu i informisanja Sekretarijata
			Prekretnica 4: OPS za gas je legalizovan i operativan.		
		> 36 mjeseci (dugoročno) C.7-C.10 (DSO)	C.7	Određivanje ODS za gas	Crnogorska vlada (predlaže ME)
			C.8	Osnivanje ODS za gas	ODS za gas
			C.9	Izdvajanje ODS za gas	ODS za gas u skladu sa ERA-inim upustvima
			C.10	Licenciranje ODS za gas	ERA na zahtjev za certifikacijom ODS za gas
			Prekretnica 5: ODS za gas je legaliziran i operativan.		

Faza	Vrsta	Period	Br.	Opis aktivnosti	Raspodjela odgovornosti
D	INFRASTRUKTURA	6 – 18 mjeseci (kratkoročno) (OPS)	D.1	Planiranje prenosne mreže	OPS za gas u skladu sa ERA-inom odobrenjem plana razvoja prenosne mreže OPS za gas Uključuje izmjene povezanih planova prostornog uređenja i ESIA postupke
			Prekretnica 6: Donošenje plana prenosne mreže OPS za gas.		
		(srednje do dugoročno) (OPS)	D.2	Radovi i izgradnja na prenosnoj mreži	OPS za gas u skladu sa planom razvoja prenosne mreže OPS za gas
			Prekretnica 7: Finalizacija izgradnje prenosne mreže OPS za gas.		
		(srednje do dugoročno) (OPS)	D.3	Upravljanje i održavanje postrojenja prenosne mreže i opreme	OPS za gas u skladu sa ERA-inim odobrenjem pravila i tarifnog sistema prenosne mreže
			Prekretnica 8: Prenosni sistem OPS za gas je operativan.		
		(srednje do dugoročno) (vlada/nadležno ministarstvo nakon čega slijedi ODS)	D.4	Planiranje distributivnog sistema	Prije određivanja ODS, vlada/nadležno ministarstvo trebaju sprovesti detaljne planove razvoja distribucije gasa i povezane ekonomske i finansijske analize u procesu postupka pripreme ponude za distribuciju gasa ODS za gas u skladu sa koncesijskom ugovoru o distribuciji i ERA-inom odobrenju planova razvoja distributivne mreže ODS za gas
		(dugoročno) (ODS)	*Prekretnica 9*: Planovi distributivne mreže ODS za gas su doneseni.		
			D.5	Radovi i izgradnja distributivne mreže	ODS za gas u skladu sa planovima razvoja distributivne mreže
			Prekretnica 10: Finalizacija izgradnje distributivne mreže ODS za gas.		

Faza	Vrsta	Period	Br.	Opis aktivnosti	Raspodjela odgovornosti
			D.6	Upravljanje i održavanje postrojenja distributivne mreže i opreme	ODS za gas u skladu sa ERA-inom odobrenju pravila distributivne mreže i tarifnog sistema
			Prekretnica 11: Distributivni sistemi ODS za gas su operativni.		

3 Opšti kontekst

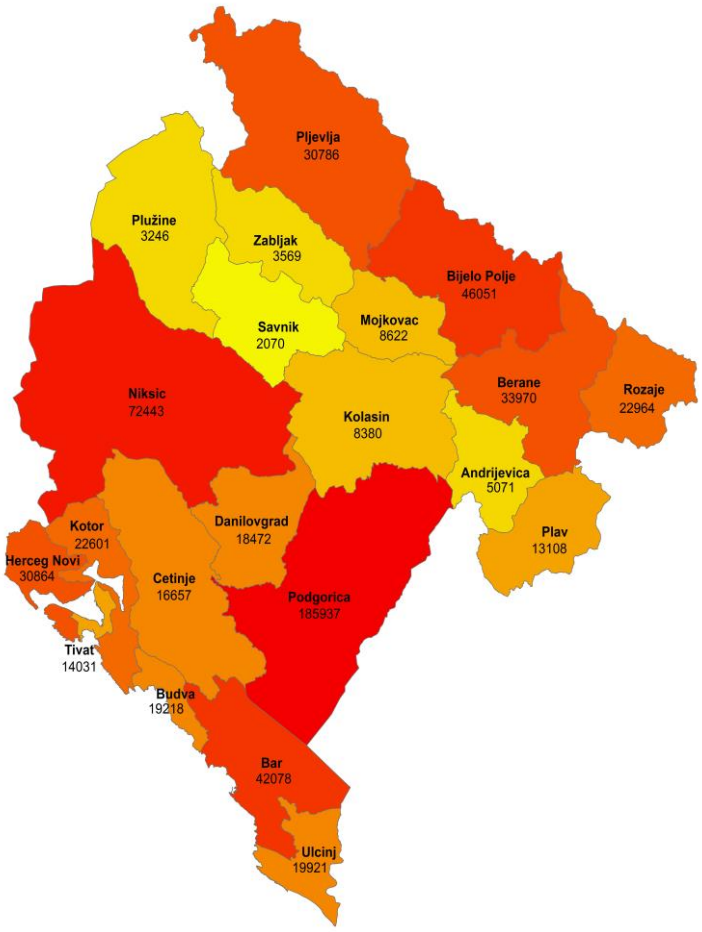
3.1 Socioekonomsko okruženje

3.1.1 Broj stanovništva

Prema popisu stanovnika iz 2011. godine, Crna Gora imala je 620.029 stanovnika (statistički podaci Crne Gore). 64% stanovništva je 2011. godine živjelo u urbanim područjima. Prema predviđanjima u izvještaju UN-a o očekivanjima urbanizacije World Urbanization Prospects, 2025. godine 67% stanovništva živjet će u urbanim područjima.

2011. godine u glavnom gradu Podgorici živjelo je 150.977 stanovnika. Ostali važni gradovi s brojem stanovnika su: Nikšić 56.970; Pljevlja 19.136; Cetinje 13.918; Bar 13.503, Budva 13.338; Berane 11.073, Herceg Novi 11.059 i Ulcinj 10.707. Ostala naselja imaju manje od 10.000 stanovnika.

Opštine s nazivima i brojem stanovnika prikazane su na sljedećoj slici. Tamnija crvena boja predstavlja veći broj stanovnika, dok najsvjetlija žuta predstavlja manji broj stanovnika.



Slika 4 Opštine u Crnoj Gori s brojem stanovnika

3.1.2 Ekonomija

2013. godine BDP po stanovniku u Crnoj Gori iznosio je 4.106 US$ (4.689 US$ 2005.) prema službenom kursu, odnosno 14.131 US$ prema paritetu kupovne moći (PPP), što predstavlja jedan od najviših BDP-a po stanovniku u zemljama regije koje nisu članice EU-a. 2006. godine Crna Gora zabilježila je ubrzani ekonomski rast koji se temeljio na turizmu. Stopa rasta BDP-a je do 2009. iznosila do 10%, a zatim je dobila negativan predznak. U 2012. i 2013. godini zabilježene su pozitivne stope rasta od 3,3%.

Veliki doprinositelj BDP-u je uslužni sektor koji predstavlja 71,4% cjelokupnog BDP-a; slijedi industrija s udjelom u BDP-u od 18,8% te poljoprivreda s 9,8%. Dodana vrijednost industrijske proizvodnje se 2012. smanjila za 9,5%, a zatim se 2013. oporavila za 4,3%.

2013. godine izvoz je iznosio ukupno 1,8 milijardi US$, a uvoz je zabilježio 2,7 milijardi US$.

3.2 Okruženje u sektoru i mjerodavne strategije

3.2.1 Pregled planiranih transportnih gasovoda u Crnoj Gori

Studija razvoja transporta, distribucije i korišćenja prirodnog gasa u Republici Crnoj Gori iz 1998. ispituje različite moguće buduće izvore snabdijevanja (Srbija, iz tranzita preko Italije, Albanije, Bosne i Hercegovine), a uključuje i potencijalnu vlastitu proizvodnju gasa u Crnoj Gori, kao i projekciju budućih ukupnih potreba za prirodnim gasom u Crnoj Gori do 2020. u svim sektorima.

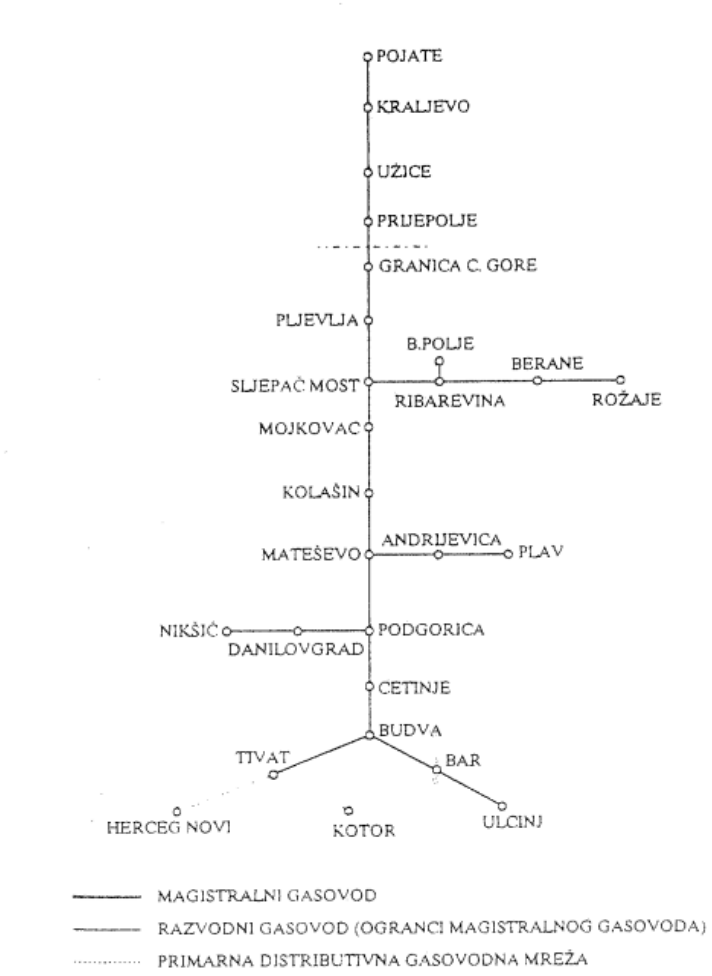
Analiza i odabir optimalnih trasa pokazala je da je snabdijevanje gasom iz smjera Srbije jedini prihvatljiv izvor u datom trenutku. U prostornim planovima dviju zemalja bio je predviđen priključak na transportne sisteme prirodnog gasa iz dva moguća pravca, od kojih oba prolaze koridorom budućih planiranih autoputeva. Studija je predložila dinamiku i izgradnju gasovoda u Crnoj Gori u tri faze.

I magistralni gasovod Podujevo – Podgorica s ogrankom Podgorica – Nikšić;

II produženje magistralnog gasovoda Podgorica – Cetinje – Budva i ogranaka Budva - Tivat i Budva – Ulcinj; i

III glavni ogranci gasovoda Berane - Bijelo Polje - Mojkovac, Mateševo - Kolašin i Rožaje – Plav.

U svrhu procjene troška ulaganja u izgradnju transportnog gasovoda, uzeti su troškovnici mjerodavnih kompanija u regionu koje se bave izgradnjom transportnih cjevovoda. Troškovi ulaganja za 313 km dugačku dionicu od Kosovske Mitrovice do Budve su 1998. godine iznosili između 92 i 125 mil. US$.



Slika 5 Analiza budućeg gasovodnog sistema

Budući da je potencijal za potrošnju gasa u Crnoj Gori nizak, a ulaganje u gasnu mrežu veliko, **Strategija razvoja energetike Crne Gore do 2025.** dala je preporuku da se prvo izgradi sistem i tržište za ukapljeni naftni gas (UNP). Strategija razmatra moguće pravce snabdijevanja, potencijalne vlastite rezerve u Crnoj Gori, pripremu i razvoj gasnog tržišta. Studija predviđa ulaganja u rasponu od 82,5 do 105 miliona US$, zavisno od slučaja. Strategija u obzir uzima potrebe za 80 miliona m^3 gasa u podzemnim skladištima, kao i korišćenje dijela skladišnih kapaciteta u susjednim zemljama.

Dokument **Jugoistočna Evropa: Studija gasifikacije u regionu – nacrt Završnog izvještaja** iz 2007. trebala je utvrditi glavne i konkretne ciljeve Strategije razvoja energetike Crne Gore.

U dijelu studije koji se bavi gasnim sektorom predstavljene su privremene trase transportnog gasovoda.

Opšti cilj dokumenta **Jugoistočna Evropa: Studija gasifikacije u regionu – Završni izvještaj** iz 2008. godine bio je utvrditi regionalne, prekogranične i gasne

infrastrukturne projekate u određenoj zemlji koji su ekonomski, finansijski i tehnički isplativi. Studija je ispitala izvore snabdijevanja gasom iz Rusije, Kaspijske regije i ostalih zemalja proizvođača kroz Tursku i ostale tranzitne pravce, procjenjuje troškove snabdijevanja i daje predviđanja u pogledu gasifikacije na devet gasnih tržišta jugoistočne Evrope, uključujući Crnu Goru.

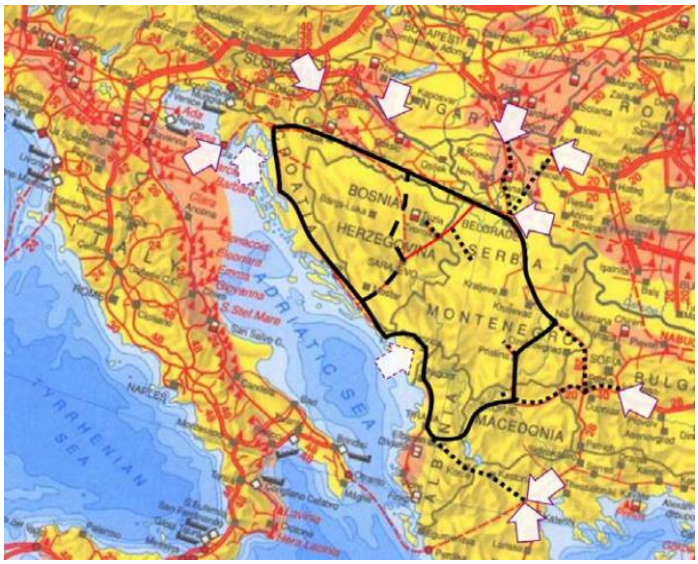
Utvrđeni su ekonomski najprivlačniji regionalni projekati za ogranke gasovoda, s mogućnošću isporuke gasa na svako tržište s najnižim troškom (Slika 6)

- ogranak od Nabucca u blizini Timisoara koji bi osnabdijevao centralnu Srbiju, zapadnu Srbiju, uključujući Užice i južnu Srbiju, uključujući Leskovac, Vidin u Bugarskoj kroz Srbiju, Prištinu i Kosovsku Mitrovicu preko južne Srbije, Banja Luku, Zenicu i Mostar u Bosni i Hercegovini preko Srbije;

- ogranak od Bugarskog prstena nedaleko Doupnitse, koji bi snabdijevao Skopje i Tetovo u Makedoniji; i

- ogranak IGI gasovoda (Interkonekcija Grčka-Italija) u Grčkoj (ili TAP-a u Albaniji), koji bi snabdijevao Tiranu i Elbasan u Albaniji te Podgoricu i Nikšić u Crnoj Gori.

Od planiranih regionalnih projekata za ogranke transportnih gasovoda, najbolji ogranak gasovoda kroz teritorij Crne Gore je pravac ALB granica – Podgorica – Nikšić, kao dio treće opcije s gornje liste. Ukupne dužine 105 km, 24"-28" promjera i uz trošak od 51 milijun US$.



Slika 6 Okvirna trasa prstena transportnog gasovoda Energetske zajednice

Za Podgoricu je predložena snabdijevanje gasom iz Gasnog prstena za JI Evropu preko odvojka dužine 15 km i promjera 10", koji bi isporučivao gas na gradsku mjerno-redukcijsku gasnu stanicu koja se nalazi jugoistočno od grada. Gas bi se mjerio i pritisak bi se smanjio na 16 bara u svrhu isporuke u visokopritisni čelični

distributivni sistem. Procijenjeni kapitalni trošak za transportni gasovod iznosio je 9 miliona US$.

Za Nikšić je predložena snabdijevanje gasom iz Gasnog prstena za JI Evropu preko odvojka dužine 5 km i promjera 10", koji bi isporučivao gas na gradsku mjerno-redukcijsku gasnu stanicu. Gas bi se mjerio i pritisak bi se smanjio na 16 bara u svrhu isporuke u visokopritisni čelični distributivni sistem. Procijenjeni kapitalni trošak za transportni gasovod iznosio je 16,9 miliona US$.

Strategija razvoja energetike Crne Gore do 2030. godine iz 2012. razmatra više različitih scenaria i zamisli u pogledu smjerova iz kojih bi se Crna Gora mogla snabdijevati prirodnim gasom, s naglaskom na dva regionalna projekta izgradnje gasovoda: Jonsko-jadranski gasovod (IAP), Transjadranski gasovod (TAP) i koncept Gasnog prstena koji bi omogućio gasifikaciju jugoistočne Evrope.

Referentni scenario Strategije predviđa sprovođenje gasifikacije samo u priobalnom području, uzimajući u obzir da će trasa IAP-a pratiti obalu. Kako bi se sprovela gasifikacija Podgorice, neophodna je izgradnja gasnog transportnog sistema i osiguravanje značajnog broja potrošača gasa (npr. elektrana na gas ili kogeneracijsko postrojenje na gas), a kako bi izgradnja gasovoda od obale do Podgorice bila ekonomski prihvatljiva. Ipak, trasu IAP-a vjerojatno će izgraditi nacionalni OTS koji može izabrati optimalnu trasu kroz Crnu Goru između tačke ulaza/izlaza.

Ako bi, kao alternativa, IAP prolazio kroz Podgoricu, to bi značilo sigurnu gasifikaciju sjevernog dijela zemlje i Podgorice. Međutim, da bi se sprovela gasifikacija priobalnog područja, gasni transportni sistem mora biti izgrađen od Podgorice do obale, u kojem slučaju će za isplativost ovog transportnog gasovoda biti potrebni veći stabilni potrošači gasa u svrhu osiguranja potražnje/održivog kapaciteta.

Glavni cilj **Studije sprovođenja nove Regulative (EU) br. 994/2010 o mjerama zaštite sigurnosti snabdijevanja gasom u Energetskoj zajednici** iz 2013. bio je pružiti pomoć ugovornim stranama Energetske zajednice u mogućem budućem sprovođenju Regulative (EU) br. 994/2010 i obavezama koje iz nje proizlaze.

U izvještaju je prepoznato da u Crnoj Gori ne postoji razvijeno tržite za prirodni gas, kao ni gasni transportni ili distributivni sistemi. Detaljno su prikazane opcije snabdijevanja Crne Gore prirodnim gasom iz uvoza, iz vlastite proizvodnje, iz miješanog izvora te isparenog UNP-a.

Utvrđeno je i razrađeno nekoliko infrastrukturnih projekata koji mogu snabdijevati Crnu Goru prirodnim gasom: dionica Jonsko-jadranskog gasovoda u Crnoj Gori biće dugačka 85 km, a očekivani trošak investicije za dionicu u Crnoj Gori iznosi 100 mil. EUR.

Priključni gasovod Srbija-Crna Gora trebao bi biti dužine najmanje 170 km da dođe do Podgorice. Ovaj gasovod mogao bi biti izgrađen nakon 2020. godine, uz trošak investicije od 80 miliona EUR.

Mogući gasovod koji bi povezivao Podgoricu i Prištinu u Kosovu predviđene je dužine od 175 km, koji bi, za planirani 20'' cjevovod, zahtijevao ulaganje u iznosu od 160 miliona EUR i imao kapacitet od 4 mcm/dan.

U skladu s novom Energetskom strategijom Crne Gore (nacrt iz 2012.), istraživanje u sljedećih 5-10 godina će dati odgovor na pitanje o veličini rezervi nafte i gasa. U slučaju pozitivnih rezultata, snabdijevanje domaćim gasom ne može se očekivati prije 2020. Zbog velikih nesigurnosti, nacrt Strategije iz 2012. godine ne predviđa mogućnost korišćenja prirodnog gasa proizvedenog u zemlji.

3.2.2 Pregled planiranih distributivnih mreža u Crnoj Gori

U **Studiji razvoja transporta, distribucije i korišćenja prirodnog gasa u Republici Crnoj Gori** procijenjeno je da za osam većih gradova koji imaju potencijal industrijske potrošnje gasa treba izgraditi distributivnu mrežu pod pritisakom od 6 bara, dijametrom cjevovoda od 3 ½" do 8 5/8", i ukupnom dužinom od 120 km. Za dodatnih 10 gradova (ukupno 18) predlaže se izgradnja sekundarne distributivne mreže pod pritisakom od 4 bara. Ukupan trošak investicije za predloženu distributivnu mrežu procjenjuje se u iznosu od 75 mil. US$ (oko 89,7 mil. EUR).

Strategija razvoja energetike Crne Gore do 2025. procjenjuje trošak izgradnje distributivne mreže u Podgorici, Nikšiću, Herceg Novom, Kotoru, Tivtu, Budvi, Ulcinju, Cetinju i Baru u iznosu od 80 miliona EUR (distributivno područje ukupne dužine gasne mreže od 967 km).

U dokumentu **Jugoistočna Evropa: Studija gasifikacije u regionu – nacrt Završnog izvještaja Izvještaj o crnogorskom tržištu,** predloženo je da se distributivna mreža treba sastojati od visokopritisnog čeličnog distributivnog sistema pod pritisakom od 16 bara: 5,9 km/promjera 16'' te 1,5 km/promjera 12'', koji će snabdijevati distributivnu mrežu po pritisakom od 4 bara. Procijenjeni kapitalni trošak distributivne mreže u Podgorici iznosi 65,4 mil. US$ (60 mil. EUR).

Predviđa se da će se distributivna mreža u Nikšiću sastojati od visokopritisnog čeličnog distributivnog sistema pod pritisakom od 16 bara: 7,1 km /promjera 12'' te srednjopritisne mreže pod pritisakom od 4 bara. Procijenjeni kapitalni trošak distributivne mreže u Nikšiću iznosi 46,2 mil. US$ (42,5 mil. EUR).

U dokumentu **Jugoistočna Evropa: Studija gasifikacije u regionu, Završni izvještaj**, studije slučaja distribucije u gradu pokazale su da će proširenje distributivne mreže u načelu biti isplativo u sadašnjim uslovima, pod uslovom da se gas u regiju može dovesti po prihvatljivoj cijeni. Elaborat izvodi rezultate tehničkih troškova iz studija slučaja za distribuciju u gradu: za Podgoricu: 52,5 mil. US$ (47 mil. EUR) i za Nikšić: 48,0 mil. US$ (44 miliona EUR).

U **Strategiji razvoja energetike Crne Gore do 2030. godine** smatra se da je ostvariva gasna distributivna mreža u gradovima Lastvi i Tivtu, Baru i okolnom području, Budvi, Kotoru, Dobrovu i Skaljarima, Herceg Novom i Igalu, te da bi nastali trošak iznosio oko 21,8 mil. EUR za izgradnju distributivne mreže dužine oko 435 km. Ukupna dužina ulične gasne mreže u Podgorici i Nikšiću iznosila bi oko 495 km, a trošak izgradnje iznosio bi oko 24,8 mil. EUR.

3.2.3 Pregled procjena uticaja na životnu sredinu projekta gasifikacije Crne Gore

U okviru podprojekta: WB5-REG-ENE-03 izrađena je Studija izvodljivosti i ESIA za Jonsko-jadranski gasovod (IAP), Izvještaj o ESIA-i za Jonsko-jadranski gasovod (IAP) u Crnoj Gori. No ovaj izvještaj nije se primjenjivalo i nije prošlo službeni postupak procjene uticaja na životnu sredinu.

Nadalje, izrađena je Strateška procjena uticaja na životnu sredinu eksploatacije ugljovodonika u moru i proizvodnog programa u Crnoj Gori, trenutno u okviru projekta ECRAN.

Zakon o strateškoj procjeni uticaja na životnu sredinu („Službeni list Crne Gore“, br. 80/05, Službeni list Crne Gore, br. 73/10, 40/11) propisuje uslove, način i postupak ocjene uticaja na životnu sredinu određenih planova i programa, kroz integraciju načela zaštite životne sredine, odobrenje i sprovođenje planova i programa koji imaju značajan uticaj na životnu sredinu. Stratešku procjenu uticaja na životnu sredinu (SPU) treba ssprovesti istovremeno s izradom plana ili programa.

Iako ne postoji strateška procjena uticaja na životnu sredinu gasifikacije Crne Gore, kao ni procjena kumulativnih učinaka na lokacije zaštićene prirode, u toku izrade Master plana gasifikacije, kada god je to moguće, izbjegavaće se značajni uticaji. Budući da ovaj projekat ne uključuje izradu SPU-a, ukratko će se procijeniti uticaji na životnu sredinu i društvo. Odrediće se glavni uticaj PIP-a, propisaće se mjere za ublažavanje i smjernice za njihovo sprovođenje.

3.2.4 Isplativost gasnog sistema

Studija izvodljivosti i ESIA za Jonsko-jadranski gasovod iz 2014. godine, JI Evropa: Studija gasifikacije u regionu iz 2008, Strategija energetskog razvoja Crne Gore iz 2025., Knjiga C: Razvoj sistema uglja, nafte i gasa u Crnoj Gori iz 2006. i Studija razvoja transporta, distribucije i korišćenja prirodnog gasa u Republici Crnoj Gori iz 1998., analizira isplativost izgradnje gasnog sistema.

Studija izvodljivosti i ESIA za Jonsko-jadranski gasovod iz 2014. ocjenjuju isplativost izgradnje Jonsko-jadranskog gasovoda. Sprovedene su sveobuhvatne ekonomske i finansijske analize čiji je glavni cilj bio ocijeniti finansijske i aspekte isplativosti tog projekta, pod pretpostavkom da potreban IRR za projekat iznosi 8%. Pristup IAP kompanije za rezultat je imao tarifu za transport u iznosu od 3,4 EURcts/m^3 koja ne bi bila konkurentna prema projekcijama uslova na tržištu

(referentna tarifa za transport iznosila je 2,5 EURcts/m^3: regionalni nivo konkurentnosti). No koristeći tri zasebna modela OTS-a iz drugih zemalja, IAP projekat u Crnoj Gori, pod predviđenim uslovima transporta i ulaganja, za rezultat ima izuzetno nisku tarifu za transport gasa od oko 1,2 EURcts/m^3.

Uz ovakve iznose tarifa za transport, IAP projekat u Crnoj Gori trebao bi naći svoje zagovornike (potencijalno kompaniju dobavljača) ili strateškog partnera za nacionalnog OTS-a te prikupiti finansijska sredstva za projekat. Vrlo dobri rezultati IAP-a u Albaniji i Crnoj Gori odražavaju se u vrlo visokoj IAP tarifi u Hrvatskoj koja je veća od 4 EURcts/m^3.

Dokument **Jugoistočna Evropa: Studija gasifikacije u regionu** analizira mogućnosti uvođenja prirodnog gasa u velikim gradovima u regionu koji još uvijek nemaju gasne distributivne sisteme kroz izgradnju novih transportnih pravaca koji bi povezivali te centre potrošnje na predviđene trase snabdijevanja. Jednostavnim obračunom procijenjeni su troškovi regionalnog transporta u iznosu od oko US$25/Mcm (23 EUR/Mcm) (prerada i distribucija nakon primopredajnih tačaka od velikog transportnog gasovoda kao što je Turska-Grčka-Italija ili TAP ili Nabucco). Pribrajanje lokalnih troškova distribucije za većinu gradova daje ukupan iznos između 100 US$ i $200/Mcm (92 EUR i 184 EUR/Mcm). Pribrajanje troškova kućnog priključka i instalacije daje ukupan iznos između 250 US$ i 350/Mcm (između 230 i 322 EUR/Mcm). Troškovi transporta i distribucije za potrošače u domaćinstvima uključujući troškove priključka i instalacije za Podgoricu i Nikšić procjenjuju se u iznosu od US$262/Mcm i US$326/Mcm (241 EUR/Mcm i 300 EUR/Mcm).

U **Strategiji razvoja energetike Crne Gore do 2025., Knjiga C: Razvoj sistema uglja, nafte i gasa u Crnoj Gori** iz 2006. analizira se isplativost i konkurentnost projekta izgradnje gasne mreže u Crnoj Gori, uzimajući u obzir mogući trošak transporta i distribucije prirodnog gasa, odnosno iznos tarifa za transport i distribuciju. Uvođenje prirodnog gasa predviđa se 2020. godine.

U ovoj studiji analizira se potreban iznos tarifa za transport u svrhu izgradnje gasovoda Podujevo - Kosovska Mitrovica - Ribarić - Rozaje - Berane - Andrijevica - Mateševo - Podgorica - Budva u kojem bi se koristila mješavina UNP/vazduha kao prethodnica prirodnom gasu. Obračunata tarifa za transport – za gasovod Podujevo – Podgorica - Budva – iznosila je između 4,33 i 6,75 EURcts/m^3 (u zavisnosti od interne stope rentabilnosti od 8-12% i scenaria ulaganja u iznosu od 79,9 miliona do 105 miliona EUR). Drugi slučaj ne uključuje razvoj gasnog tržišta s mješavinom UNP/vazduha, koji kao rezultat ima tarife u iznosu od 8,27 i 15.5 EURcts/m^3 transportovanog gasa.

Nadalje, u slučaju gasifikacije Podgorice i Nikšića, čija potrošnja predstavlja oko 70% planirane potrošnje prirodnog gasa (oko 322 miliona m^3), analizirane su predviđene tarife za transport i distribuciju (tj. troškovi transporta i distribucije gasa). Analiza je obuhvatila očekivane troškove zaposlenih, amortizaciju gasovoda i operativnih troškova, i razvoja preduzeća za distribuciju gasa tokom životnog vijeka projekta u trajanju od 30 godina.

U prvom slučaju kada se koristi mješavina UNP/vazduha kao prethodnica prirodnom gasu, obračunata tarifa za transport – u prvoj fazi izgradnje gasnog sistema u Crnoj Gori (gasifikacija Podgorice i Nikšića) – iznosila je između 7,95 i 11,69 EURcts/m^3 (u zavisnosti od interne stope rentabilnosti od 8-12% i scenaria ulaganja u iznosu od 119,6 do 127,8 miliona EUR). Drugi slučaj ne uključuje razvoj gasnog tržišta sa mješavinom UNP/vazduha, koji kao rezultat ima tarife u iznosu od 15,46 i 26,4 EURcts/m^3 transportiranog i distribuiranog gasa.

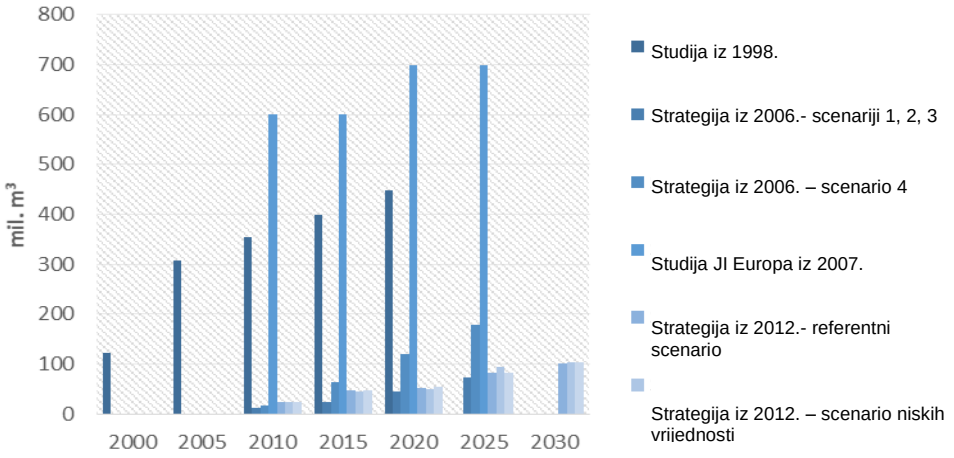
Zbog relativno niskog potencijala potrošnje gasa u Crnoj Gori i visokih ulaganja u izgradnju gasne mreže, studija preporuča izgradnju sistema s mješavinom UNP/vazduha kao prethodnice prirodnom gasu.

U **Studiji razvoja transporta, distribucije i korišćenja prirodnog gasa u Republici Crnoj Gori** iz 1998. **s**provedene su u sveobuhvatne ekonomske i finansijske analize za tri različita modela promjera gasovoda: 14'', 16'' i 18'' te za fazu 1 izgradnje gasovoda (transportni cjevovodi prema Podgorici i Nikšiću i povezane distributivne mreže) promjera 16'' i 18''. Na osnovu pretpostavke da bi tarifa za transport i distribuciju gasa za industriju trebala iznositi 25, a za domaćinstva 90 USD/1000 m^3 (107 EUR/1000 m^3), a 30% ukupnog ulaganja trebaju biti bespovratna sredstva, rezultati ekonomsko-finansijske analize jasno pokazuju da su u predviđenim tržišnim uslovima ekonomski i finansijski rezultati negativni (u zavisnosti od varijantama i fazama, Obračunati IRR iznosio je između 1,2 i 1,8%). Za ostvarivanje IRR-a od 8%, tarifa za transport i distribuciju trebala bi se povisiti, u zavisnosti od analiziranoj varijanti i fazi, između 19 i 27%.

3.3 Procjena potražnje za gasom

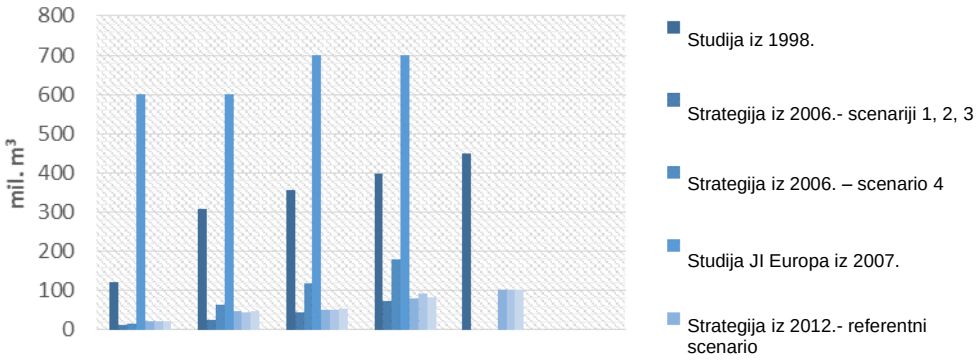
U **Studiji razvoja transporta, distribucije i korišćenja prirodnog gasa u Republici Crnoj Gori** iz 1998., **Strategiji energetskog razvoja Crne Gore** iz 2006., dokumentu **Jugoistočna Evropa: Studija gasifikacije u regionu** i dopuni **Strategije energetskog razvoja Crne Gore do 2030. godine** analizira se potražnja za gasom u Crnoj Gori prema različitim metodologijama i u različitim vremenskim razdobljima.

Slika ispod prikazuje prognozu potencijalne potrošnje gasa u Crnoj Gori prema različitim elaboratima. Studija iz 1998. jasno pokazuje veću potražnju za gasom nego naknadne procjene. Izuzetno visoka potražnja za gasom u dokumentu Jugoistočna Evropa: Studija gasifikacije u regionu rezultat je pretpostavke izgradnje elektrane na prirodni gas u Crnoj Gori, koja bi trošila 600 mcm godišnje. Za obje vrijednosti potrošnja UNP-a prikazana je za period bez prirodnog gasa budući da se očekuje da će prirodni gas zamijeniti UNP.



Slika 7 Prognoza potencijalne potražnje za gasom u analiziranim studijama

Kako bi se uporedili pretpostavljeni nivoi potrošnje iz analiziranih studija, prognozirana potrošnja pretvorena je u zajednički izvor, odnosno podaci su upoređeni kao da su sve studije izrađene u istoj godini. Vrijednosti ispod jasno pokazuju da studija iz 1998.g. i scenario visokih vrijednosti iz 2007.g, koji pretpostavlja izgradnju elektrane na gas, predviđaju mnogo višu stopu potražnje za prirodnim gasom od bilo koje druge studije.



Slika 8 Poređenje prognozirane potražnje za gasom u analiziranim studijama

Može se donijeti zaključak da analizirane procjene potražnje za gasom pokazuju razliku u procjenama potrošnje gasa, što je prvenstveno rezultat različitih pretpostavki o potrošnji gasa i potencijalnim korisnicima. To je jasno vidljivo u prvoj studiji iz 1998. godine, koja pretpostavlja visok nivo zamjene tekućih fosilnih goriva prirodnim gasom u industriji i domaćinstvima, a u studiji iz 2007.g. visok nivo potrošnje gasa rezultat je izgradnje elektrane na gas. Istovremeno, sve procjene predviđaju slične stope rasta potrošnje.

4 Osnovni institucionalni, zakonodavni i politički aspekti

4.1.1 Institucionalni aspekti

Crna Gora je izjavila da će država zadržati važnu stratešku ulogu kao: 1) nosilac energetske politike, 2) regulator u sektoru, i 3) vlasnik strateškog udjela u energetskoj infrastrukturi. U tom smislu, odgovornost za različite aspekte energetskog sektora podijeljena je između više javnih institucija/agencija sa direktnim i indirektnim uticajem na razvoj gasnog sektora:

- *Skupština Crne Gore*. Donosi pravni okvir za energetski i godišnji izvještaj o radu. Odobrava godišnji proračun Regulatorne agencije za energetiku. Imenuje i razrješava (dužnosti) članove Odbora Agencije;
- *Predsjednik Crne Gore*. Proglašava zakone koje usvoji Skupština. Svi međunarodni ugovori postaju valjani ukazom predsjednika;
- *Vlada Crne Gore*. Utvrđuje i sprovodi energetsku politiku i strategiju, dugoročni i godišnji energetski bilans te osigurava sprovođenje mjera zaštite životne sredine. Definiše blokove za istraživanje i proizvodnju ugljovodonika koje usvaja Skupština. Razvija i promoviše podsticaje za efikasno korišćenje energije i obnovljivih izvora energije. Upravlja namjenskim sredstvima za energetske uštede;
- *Ministarstvo ekonomije*. Priprema i predlaže energetsku politiku, dugoročne i godišnje energetske bilanse i podnosi ih Vladi na usvajanje. Koordinira podnošenje Vladi ugovora za investicione projekate. Donosi različite akte u ispunjavanju svojih obveza koje proizlaze iz Zakona o energetici, međunarodnih sporazuma i članstva u međunarodnim organizacijama. Daje naloge mjerodavnim državnim organima za sprovođenje sekundarnog zakonodavstva;
- *Ostala ministarstva*. Ispunjavaju dužnosti i daju naloge za sprovođenje Energetske strategije u gasnom sektoru;
- *Regulatorna agencija za energetiku*. Donosi i izdaje pravila i propise koji su potrebni za ispunjavanje obaveza na osnovu Zakona o energetici. Izdaje dozvole za obavljanje energetske djelatnosti u gasnom sektoru. Određuje tarife i cijene u skladu sa Zakonom o energetici. Prati, nadzire i osigurava poštovanje propisa i uslova prema izdatim dozvolama;
- *Opštinska tijela*. Ispunjavaju dužnosti i daju naloge za ulaganja u gasnu infrastrukturu koja se nalazi u geografskom području nadležnosti tih tijela;
- *Nacionalni savjet za održivi razvoj (NSOR)*. Na čelu je premijer i sastoji se od predstavnika različitih ministarstava i naučnih ustanova, poslovnog sektora i nevladinih organizacija (NVO). Njegova glavna uloga je sprovođenje Nacionalne strategije održivog razvoja i dokumenta Pravci razvoja Crne Gore kao ekološke države; i
- *Ostale organizacije/institucije*. Univerzitet Crne Gore, Privredna komora Crne Gore – Inženjerska komora Crne Gore, Savez ekonomista Crne Gore i brojne stručne ustanove koje doprinose idejama i osiguravaju tehničku podršku na putu Energetske strategije.

U skladu sa (važećim) Zakonom o energetici, većina dužnosti i obaveza u gasnom sektoru raspodijeljena je između Ministarstva ekonomije, Agencije, OTS-a za gas i

ODS-a za gas, javni snabdjevač gasom (JO za gas), operater sistema skladišta gasa (OSS za gas) i operater LNG postrojenja.
Crna Gora ima ministarstvo koje je nadležno za energetiku (Ministarstvo ekonomije) i nezavisno nacionalno regulatorno tijelo (Agencija). Nadležnost ovih dviju institucija proizlazi iz (važećeg) Zakona o energetici koji prenosi odredbe Direktive 2003/55/EZ o zajedničkim pravilima unutrašnjeg tržišta prirodnog gasa iz Drugog paketa energetskih propisa. Budući da Direktiva 2009/73/EZ iz Trećeg paketa energetskih propisa postaje obavezujuća za Crnu Goru od 1. januara 2015., (važeći) Zakon o energetici uskoro treba izmijeniti prenošenjem novih odredaba.
Dužnosti OTS-a za gas i ODS-a za gas takođe su definisane u Zakonu o energetici, ali nisu usvojeni dodatni propisi koji uređuju to područje. OTS za gas (Montenegro Bonus d.o.o.) određen je odlukom crnogorske Vlade, ali iščekuje se dalji razvoj s obzirom na zahtjeve Trećeg paketa energetskih propisa. Paket prvo treba propisno vertikalno razdvojiti, a zatim Agencija treba sertifikovati i licencirati operatera prije nego ga crnogorska Vlada može odrediti kao OTS za gas. Još nije određen ODS za gas.
Nadležnost Ministarstva ekonomije, Agencije i OTS-a za gas (Montenegro Bonus d.o.o.) ojačat će se kroz obuku. Strategija razvoja energetike do 2030. godine sadrži konkretne dužnosti koje trebaju ispuniti određene ustanove u zemlji. Sticanje znanja i vještina unutar ovih institucija, tijela i operatera s obzirom na razvoj gasnog sistema predstavlja značajan aspekt pružanja tehničke pomoći.

4.1.2 Zakonodavni aspekti

Pravni i regulatorni okvir za gasno tržište u Crnoj Gori trenutno je definisan Zakonom o energetici, koji je usvojen 2010. a izmijenjen 2013. i 2015. godine. Sadašnjim (važećim) Zakonom o energetici, Crna Gora je prenijela u svoje zakonodavstvo obaveze koje proizlaze iz Drugog paketa energetskih propisa (Direktiva 2003/55/EZ i Regulativa (EZ) br. 1775/2005, kao i Direktiva 2004/67/EZ) iz EU zakonodavstva.
Drugi paket energetskih propisa predstavljao je pravnu tekovinu Unije u području energetike do 31. prosinca 2014., u skladu s Ugovorom o Energetskoj zajednici, čija je Crna Gora ugovorna strana. Od 1. januara 2015. sve ugovorne strane, uključujući Crnu Goru, moraju prenijeti odredbe i sprovesti obaveze koje proizlaze iz Trećeg paketa energetskih propisa (Direktiva 2009/73/EZ i Regulativa (EZ) br. 715/2009, kao i Direktiva 2004/67/EZ) iz EU zakonodavstva.
Prenošenje odredaba iz Trećeg paketa energetskih propisa je u toku u Crnoj Gori, koja će do kraja 2015. usvojiti (novi) Zakon o energetici i (novi) Zakon o transportnim sistemima za prekograničnu razmjenu električne energije i prirodnog gasa, a zatim slijedi donošenje potrebnih podzakonskih propisa za gasni sektor, kako je definisano u predmetnim zakonima koji regulišu područje energetike, u rokovima koje su odredile institucije Energetske zajednice. Pravni i regulatorni okvir treba omogućiti usvajanje propisa koji su potrebni kao prvo za rad transportnih i distributivnih sistema, a kao drugo za funkcioniranje gasnog tržišta.
Za potrebe projekta gasifikacije, odredbe (novog) Zakona o energetici i (novog) Zakona o transportnim sistemima za prekograničnu razmjenu električne energije i prirodnog gasa u dovoljnoj mjeri i na zadovoljavajući način pokrivaju ključna pitanja:

- Tačno definišu pojmove kao što je nadzor, certifikovanje OTS-a, certifikat i vertikalno integrirano preduzeće;

- U potpunosti prenose zahtjeve za vertikalno razdvajanje djelatnosti OTS-a za gas, kao i ODS-a za gas;
- Agencija je zadužena za definisanje poslovnika i rokova za izdavanje, preispitivanje i povlačenje certifikata;
- Potrebna je potvrda odluke o certifikaciji OTS-a za gas;
- Propisuje se certifikacija i imenovanje OTS-a za gas;
- Certifikat OTS-a za gas ujedno predstavlja i akt o njegovom imenovanju;
- Dozvole za obavljanje djelatnosti distribucije gasa, skladištenja i vođenja LNG postrojenja istovremeno predstavlja akte o imenovanju pojedinih operatera;
- Agencija je zadužena za obavještavanje nadležnih međunarodnih tijela o imenovanju OTS-a za gas; i
- Takođe je potrebna certifikacija OTS-a za gas iz trećih zemalja.

Dalji napredak u sprovođenju pravne tekovine Energetske zajednice odnosi se na usvajanje detaljnih pravila i propisa koji su neophodni za gasifikaciju. Crna Gora treba usvojiti neophodne propise koji se odnose na funkcionisanje gasnog sektora. U smislu pravnog i regulatornog okvira, potrebno je sastaviti i odobriti specifična pravila koja predviđa primarno zakonodavstvo, kao što su tržišna pravila, mrežna pravila, distributivna pravila, dodjela kapaciteta i pravila upravljanja zagušenjem, pravila o kvaliteti usluge itd. Formuliranje ovih pravila zahtijeva specijalizirano stručno znanje. Preduslov je jačanje administrativnih kapaciteta institucija i učesnika na tržištu.

U razvoju gasne infrastrukture mora se primjenjivati Zakon o uređenju prostora i izgradnji objekata [1]. Gasna infrastruktura mora se razvijati u skladu s odredbama Zakona o uređenju prostora i izgradnji objekata i usvajanjem odgovarajućih planskih dokumenta, uz sudjelovanje javnosti i izdavanje dozvola koje daju ovlašćenje za izgradnju i korišćenje gasnog distributivnog sistema. Primjena ovog zakona osigurava analizu i planiranje mjera u svrhu izbjegavanja ili ublažavanja negativnih uticaja na životnu sredinu. Ovaj zakon takođe omogućava rješavanje prava vlasništva kako bi se zemljište moglo koristiti za izgradnju gasne distributivne mreže i pratećih sadržaja.

Pravni okvir za zaštitu prirode i životne sredine proizlazi iz odredaba Zakona o životnoj sredini, Zakona o procjeni uticaja na životnu sredinu, Zakona o strateškoj procjeni uticaja na životnu sredinu, Zakona o nacionalnim parkovima i Zakona o šumama[2]. Zaštita životne sredine u Crnoj Gori definisana je kao ustavna kategorija i detaljno je prikazana u tekstu strateških planskih dokumenta i odredbama Zakona

[1] *Zakon o uređenju prostora i izgradnji objekata*, Službeni list 51/08, 40/10, 34/11, 47/11, 35/13, 39/13 i 33/14.

[2] *Zakon o životnoj sredini,* Službeni list 48/08, 40/10 i 40/11. *Zakon o procjeni uticaja na životnu sredinu,* Službeni list 80/05, 40/10, 73/10, 40/11, i 27/13. *Zakon o strateškoj procjeni uticaja na životnu sredinu,* Službeni list 80/08, 73/10, 40/11, i 59/11. *Zakon o zaštiti prirode,* Službeni list 51/08, 21/09 i 40/11. *Zakon o nacionalnim parkovima,* Službeni list 56/09 i 40/11. *Zakon o šumama,* Službeni list 56/09 i 40/11.

o zaštiti životne sredine kao okvirnom zakonu, te kroz ostale propise koji uređuju pitanja životne sredine. Tokom planiranja projekta od strateškog interesa za državu, potrebno je analizirati uticaj na životnu sredinu, mjere za smanjenje negativnih uticaja i kompenzacijske mjere.

Propisi koji se odnose na organizaciju i registraciju prava vlasništva sadržani su u Zakonu o vlasničkopravnim odnosim, Zakonu o državnoj imovini, Zakonu o eksproprijaciji i Zakonu o državnom premjeru i katastru nepokretnosti[3]. Prava vlasništva mogu se steći po zakonu, pravnim poslom, nasljeđivanjem i odlukom državnog tijela na način i pod uslovima koji su propisani u mjerodavnim zakonima i propisima. Korišćenje i upravljanje državnom imovinom (pokretnom i nepokretnom koja pripada državi Crnoj Gori ili lokalnoj samoupravi) uređena je Zakonom o državnoj imovini. Opšta pravila koja se odnose na vlasnička prava primjenjuju se na sticanje i prekid vlasničkih prava koja se odnose na državnu imovinu. Eksproprijacija je definisana kao lišenje ili ograničenje prava svojine na nepokretnoj imovini kada to zahtijeva javni interes. Eksproprijacija se mora nadoknaditi na osnovu tržišne vrijednosti nepokretne imovine. Sva prava vlasništva i ostale informacije o nepokretnoj imovini evidentiraju se u katastru nepokretne imovine.

Sadašnji pravni okvir koji se odnosi na nepokretnu imovinu u Crnoj Gori primjenjivat će se na planiranje, razvoj i izgradnju svih gasnih mreža. U svrhu izgradnje gasne mreže nije potrebno mijenjati sadašnji pravni okvir – u zakonodavstvu Crne Gore postoji dovoljno zakonskih instituta koji se mogu primijeniti na gasnu infrastrukturu. Svi postupci su definisani u sadašnjim zakonima. Sve prepreke u ovim postupcima su poznate i nisu nužno povezane s razvojem gasne infrastrukture.

4.1.3 Aspekti politika

Sektor energetike u Crnoj Gori prepoznat je kao jedan od strateških sektora rasta, a često se naziva pokretačem ekonomskog oporavka zemlje. U proteklom periodu proveden je niz reformi u energetskom sektoru. No i dalje je potrebno uložiti značajne napore u segmentu gasa, a koji uključuju gasifikaciju zemlje.
Crna Gora je, kao ugovorna strana Ugovora o Energetskoj zajednici, preuzela međunarodne pravno obvezujuće obaveze usklađivanja svog pravnog i regulatornog okvira s mjerodavnom pravnom stečevinom Evropske unije. Odnosno, bez obzira na status zemlje u pogledu procesa evropskih integracija, gasni sektor je obvezan usvojiti odgovarajuću pravnu stečevinu Unije u skladu s dinamikom sprovođenja koju određuje Energetska zajednica temeljem odredaba Ugovora.
Prema službenim podacima Crna Gora ne trguje rezervama prirodnog gasa. Zavisno od rezultata istraživanja u sljedećih 5-10 godina, kao i od razvoja većih evropskih transportnih gasovoda (kao što je IAP), Crna Gora će razmotriti mogućnost

[3] *Zakon o vlasničkopravnim odnosima,* Službeni list 19/09. *Zakon o državnoj imovini,* Službeni list 21/09 i 40/11. *Zakon o eksproprijaciji,* Službeni list 55/00, 12/02, 28/06 i 21/08. *Zakon o državnom premjeru i katastru nepokretnosti,* Službeni list 29/07, 32/11 i 40/11.

iskorištavanja i transporta prirodnog gasa. Istovremeno, Crna Gora bi takođe trebala razmotriti distribuciju prirodnog gasa širom zemlje. Čak i u najpovoljnijim uslovima, ovo se ne može očekivati prije 2020.

Zbog ovakvih nesigurnosti i dugog vremena realizacije, najbolji pristup bio bi staviti naglasak na vertikalno razdvajanje, certificiranje, licenciranje i određivanje OTS-a za gas, a zatim po mogućnosti ODS-(ov)a za gas – određivanje operatera ključno je za razvoj gasne infrastrukture. Ovakav naglasak podstaknut je jasnim opredjeljenjem Crne Gore prema EU integracijama i njenom aktivnom ulogom u međunarodnoj saradnji u području prirodnog gasa u okviru Ugovora o Energetskoj zajednici, Ministarske deklaracije o Jonsko-jadranskom gasovodu i Memorandumu o Transjadranskom gasovodu (TAP). Kao druga mogućnost, aktivnosti koje se odnose na OTS i ODS za gas mogu se sprovoditi u pokusnom radu „na prazno“ (spremnost, ako i kada se pojavi gasni sektor, odnosno osnivanje preduzeća za OTS i ODS i obavljanje u praksi povezanih aktivnosti u energetici jednom se kada se gasni sistemi počnu s radom).

Dinamika planiranog priključivanja na IAP i TAP je najranije od 2020. pa nadalje, a mogući pronalazak i iskorištavanje domaćeg gasa odredio bi kasnije specifičnosti tržišta prirodnog gasa. Stoga se izrada podzakonskih propisa u ovom području (detaljan model, ustrojstvo i struktura tržišta prirodnog gasa u Crnoj Gori) ne smatra prioritetom budući da u kratkoročnom periodu treba rješavati hitnija pitanja, kako je gore navedeno. Naglasak na ustrojstvu i razvoju konkurentnog tržišta prirodnog gasa biće stavljen nakon rješavanja pitanja koja se odnose na uređenje gasnog sektora, kao što su pristup i korišćenje mreže prirodnog gasa te način određivanja cijena.

Za detaljnije pravne i institucionalne aspekte sprovođenja projekta, pogledajte:

- Analizu institucija i Elaborat procjene ustrojstva i institucija
- Analizu institucija i Elaborat procjene ustrojstva i institucija, Izvještaj o politici 1 – Radnje koje je potrebno preduzeti u pogledu pravnih radnji
- Analizu institucija i Elaborat procjene ustrojstva i institucija, Izvještaj o politici 2 – Odredbe o tržišnim pravilima.

5 Analiza ponude i potražnje

5.1 Analiza konkurencije

Ukupna potrošnja energije (TPES) u Crnoj Gori 2012. godine iznosila je ukupno 1.062 ktoe. Ugalj se proizvodi u zemlji i uglavnom se koristi u sektoru za konverziju energije. Naftni derivati se uvoze.

Ugalj ima najveći udio u ukupnoj ponudi od 35,9%, slijede naftni derivati sa 25,3%, biogoriva i otpad sa 17%, voda s udjelom od 12,0% i električna energija s udjelom od 9,8 %.

2012. godine ukupna neposredna potrošnja energije u Crnoj Gori iznosila je 734 ktoe. Većina uglja koji se potroši u Crnoj Gori otpada na industriju (62%) i ostale sektore (stambeni) (38%). 77% naftnih derivata potroši se u transportnom sektoru, slijedi industrija i ostali sektori, koji troše preostale naftne derivate sa sličnim udjelom. Gotovo sva biogoriva i otpad upotrebljavaju se u drugim sektorima.

Najveći udio ukupne neposredne potrošnje energije (TFEC) otpada na električnu energiju s udjelom od 37,7%, slijede naftni derivati s udjelom od 36,5%, biogoriva i otpad s 24,6% te manji udio ostalih izvora energije.

Za proizvodnju električne i toplotne energije (elektrane, kogeneracijska postrojenja i toplane) u crnoj Gori je 2012. potrošeno ukupno 501 ktoe.

Vodeći izvor koji se koristi za proizvodnju električne energije u Crnoj Gori je ugalj s udjelom od 74,5%, slijedi voda sa 25,3%, dok naftni derivati imaju udio do 0,2 %.

5.2 Prognoze potencijalne potražnje i ponude

5.2.1 Prognoze potencijalne potražnje

Prognoza potencijalne potražnje izrađena je pomoću IAEA modela za analizu potrošnje energije (MAED).

Model MAED ocjenjuje potražnju za energijom na osnovu srednjo- ili dugoročnih scenaria socioekonomskih, tehnoloških i demografskih kretanja. Model sistemski povezuje konkretnu potražnju za energijom za proizvodnju različitih roba i usluga koje su unesene u model s odgovarajućim društvenim, ekonomskim i tehnološkim faktorima koji utiču na potražnju. Potražnja za energijom podijeljena je u brojne kategorije krajnjih korisnika; svaka odgovara određenoj usluzi ili proizvodnji određene robe. Priroda i nivo potražnje za robama i uslugama zavise od nekoliko odlučujućih faktora, uključujući rast broja stanovnika, broj stanovnika u prebivalištu, broj električnih uređaja koji se koriste u domaćinstvu, mobilnost ljudi (transport putnika) i davanje prednosti određenim sredstvima transporta, nacionalne prioritete razvoja određenih industrija ili ekonomskih sektora, razvoj efikasnosti određenih vrsta opreme, uvođenje na tržište novih tehnologija ili oblika energije itd. Očekivani

budući trendovi za ove odlučujuće faktore, koji predstavljaju „scenarije“, uvode se izvana.

Shvatanje ovih odlučujućih faktora omogućava ocjenu različitih kategorija potražnje za energijom za svaki razmatrani ekonomski sektor. Ukupna energetska potražnja za svaku kategoriju krajnjeg korisnika objedinjena je u četiri glavna sektora „potrošača energije“: industrija (uključujući poljoprivredu, građevinarstvo, rudarstvo i proizvodnju), transport, usluge i domaćinstva. Model omogućava okvir za sistemski obračun za ocjenu učinka na energetsku potražnju promjene u finansijskom stanju ili u životnom standardu stanovništva.

Polazište za korišćenje MAED modela je oblikovanje obrasca potrošnje u baznoj godini unutar modela. To zahtijeva prikupljanje i usklađivanje potrebnih podataka iz različitih izvora, izvođenje i obračunavanje različitih ulaznih parametara i njihovo usklađivanje za utvrđivanje energetskog bilansa bazne godine. To omogućava prilagođavanje modela za konkretno stanje u zemlji.

Sljedeći korak je izrada budućih scenaria, koji se odnose na stanje u zemlji i ciljeve.

Najvažniji pokazatelj koji se koristi za mjerenje ekonomskog razvoja zemalja je bruto domaći proizvod po stanovniku (BDP/cap). Godišnji rast BDP-a Crne Gore od 2013. do 2020. godine određen je prema nahođenju Međunarodnog monetarnog fonda (MMF) i iznosi 3,1%. U 2020. godini konsultant predviđa rast BDP-a od 3%. U periodu od 2020. do 2040. godine pretpostavljena godišnja stopa rasta procijenjena je na 4%. Takođe su korištene i dugoročne projekcije broja stanovnika koje se objavljuju u izvještaju Ujedinjenih naroda Očekivanja svjetskog stanovništva (Odjel za ekonomska i socijalna pitanja Sekretarija Ujedinjenih naroda, Odsjek za stanovništvo) i Projekcije stanovništva Crne gore do 2060. sa strukturnom analizom stanovništva Crne Gore, Podgorica, mart 2014. S obzirom na praksu demografskog odjela UN-a, ukupan broj stanovnika Crne Gore 2040., kao i raspodjela stanovništva po regionima koja se koristi u ovoj studiji, predstavlja najniže predviđanje iz izvještaja Projekcije stanovništva Crne Gore do 2060. sa strukturnom analizom stanovništva Crne Gore“.

Za vjerodostojan i koristan scenario ključna je unutrašnja dosljednost pretpostavki, naročito za društveni, ekonomski i tehnološki razvoj. Neophodno je dobro razumijevanje dinamike međusobnih odnosa između različitih pokretača ili odlučujućih faktora. Model izlaza, odnosno buduće energetske potražnje, samo je odraz pretpostavki scenaria. Ocjenjivanje izlaznih vrijednosti i modifikacija početnih pretpostavki osnovni je proces na osnovu kojega se dobivaju uvjerljivi rezultati.

Model stavlja naglasak isključivo na potražnju za energijom, odnosno konkretnije na potražnju za određenim energetskim uslugama. Kada se različiti oblici energenata, tj. električna energija, fosilna goriva itd., nadmeću za određenu kategoriju neposredne potražnje za energijom, ta potražnja se prvo obračunava u smislu korisne energije i zatim se pretvara u neposrednu potrošnju i raspodjeljuje

na osnovu relevantnog pokazatelja za svaki sektor potrošnje u svakom crnogorskom gradu.

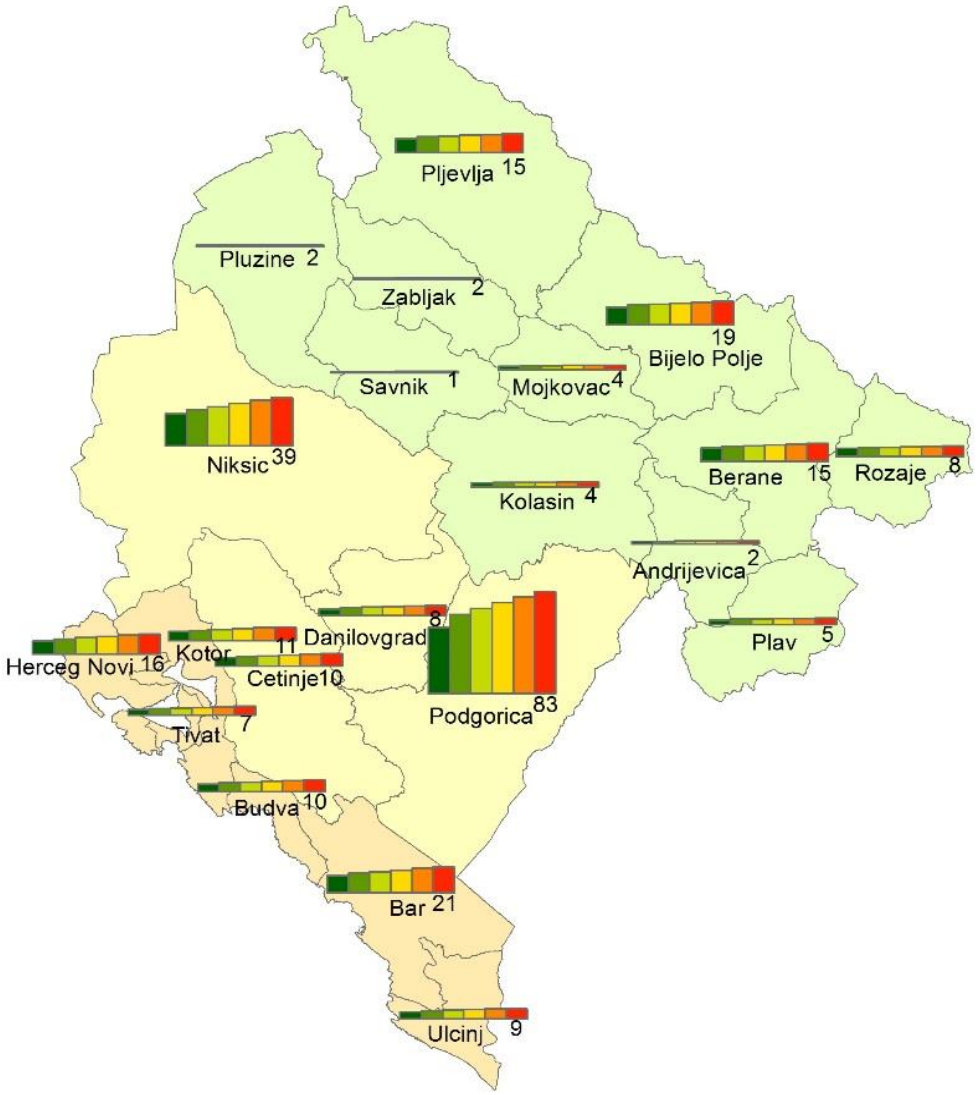
Raspodjela predviđene potrošnje korisne energije za potrebe grijanja u domaćinstvima i opštinama te naseljima, bazira se na broju stanovnika i broju domaćinstava u opštini/naselju.

Raspodjela budućeg stanovništva i broja domaćinstava po opštinama bazira se na udjelu stanovništva i domaćinstava u opštinama u ukupnom broju stanovnika, te ukupnom broju domaćinstava u regionu u baznoj godini (2011.). Na isti se način radi raspodjela budućeg stanovništva i broja domaćinstava po naseljima prema udjelu stanovništva i broju domaćinstava u naseljima s obzirom na ukupan broj stanovnika i domaćinstava u opštini u baznoj godini.

Zbrajanjem potrošnje energije za grijanje vode, kuvanje i grijanje prostora, dobivamo ukupnu potražnju za korisnom topčlotnom energijom po domaćinstvu koju može zamijeniti prirodni gas. Potencijalna potrošnja prirodnog gasa po opštinama i regionima Crne Gore prikazana je u sljedećoj tabeli.

Tabela 2 Potencijalna potrošnja prirodnog gasa u domaćinstvima do 2040. (m3)

Regija	Opština	2013.	2020.	2025.	2030.	2035.	2040.
Sjever	Andrijevica	1 829 145	2 051 865	2 152 138	2 255 437	2 358 734	2 463 285
	Berane	10 888 275	12 187 224	12 772 888	13 376 860	13 981 121	14 593 078
	Bijelo Polje	14 401 441	16 111 560	16 882 868	17 678 479	18 474 560	19 280 889
	Kolasin	2 982 936	3 345 361	3 508 558	3 676 697	3 844 842	4 015 039
	Mojkovac	2 959 990	3 317 455	3 478 487	3 644 447	3 810 438	3 978 483
	Plav	3 996 644	4 468 906	4 681 983	4 901 831	5 121 835	5 344 704
	Pljevlja	11 339 158	12 724 439	13 347 978	13 990 221	14 632 403	15 282 317
	Pluzine	1 245 375	1 398 479	1 467 363	1 538 291	1 609 201	1 680 953
	Rozaje	6 223 077	6 940 319	7 264 518	7 599 461	7 934 849	8 274 853
	Savnik	744 654	835 285	876 090	918 127	960 164	1 002 712
	Zabljak	1 286 835	1 443 511	1 514 051	1 586 719	1 659 386	1 732 936
	UKUPNO	57 897 529	64 824 403	67 946 923	71 166 570	74 387 534	77 649 249
Priobalje	Bar	13 627 625	15 695 400	16 985 715	18 311 724	19 624 198	20 937 792
	Budva	6 345 383	7 311 647	7 914 889	8 534 915	9 148 760	9 763 228
	Herceg Novi	10 513 958	12 124 383	13 130 539	14 164 952	15 189 454	16 215 262
	Kotor	7 360 106	8 477 924	9 175 541	9 892 485	10 602 155	11 312 460
	Tivat	4 607 417	5 308 292	5 745 791	6 195 442	6 640 580	7 086 148
	Ulcinj	5 632 610	6 462 931	6 979 074	7 508 810	8 032 097	8 555 135
	UKUPNO	48 087 099	55 380 577	59 931 548	64 608 329	69 237 244	73 870 026
Središnja (Nikšić)	Cetinje	6 576 481	7 383 469	8 038 820	8 734 314	9 373 686	9 889 306
	Niksic	25 739 561	28 871 165	31 420 782	34 126 584	36 612 754	38 615 785
	UKUPNO	32 316 042	36 254 634	39 459 602	42 860 899	45 986 440	48 505 091
Središnja (Podgorica)	Danilovgrad	5 200 333	6 231 523	6 707 066	7 160 718	7 594 787	8 026 532
	Podgorica	53 494 698	64 119 500	69 010 297	73 675 345	78 138 168	82 576 009
	UKUPNO	58 695 032	70 351 023	75 717 363	80 836 062	85 732 955	90 602 540
Crna Gora	UKUPNO	196 995 702	226 810 637	243 055 436	259 471 860	275 344 174	290 626 906



Slika 9 Potencijalna potrošnja prirodnog gasa u domaćinstvima do 2040. (mil. m3)

Nema odgovarajućih podatka o podstrukturi uslužnog sektora i potrošnji u Crnoj Gori. Zbog toga raspodjela po podsektorima za prognoziranu energetsku potrošnju za grijanje i klimatizaciju u uslužnom sektoru uzima u obzir pokazatelje energetske potrošnje u uslužnom sektoru Splitsko-dalmatinske županije u Hrvatskoj. Od svih hrvatskih županija, u Splitsko-dalmatinskoj županiji uslovi su najsličniji onima u Crnoj Gori: sličan broj stanovnika, slični klimatski uslovi, uslužni sektor kao najveći doprinositelj BDP-u u priobalnom području, sa Splitom kao velikim regionalnim centrom, koji je po karakteristikama sličan velikom gradu kao što je Podgorica (administracija, zdravstvo, obrazovanje i slično). Na ovaj se način ukupna potrošnja uslužnog sektora u Crnoj Gori dijeli na podsektore (obrazovanje, zdravstvo, turizam, trgovina, administrativne i ostale usluge).

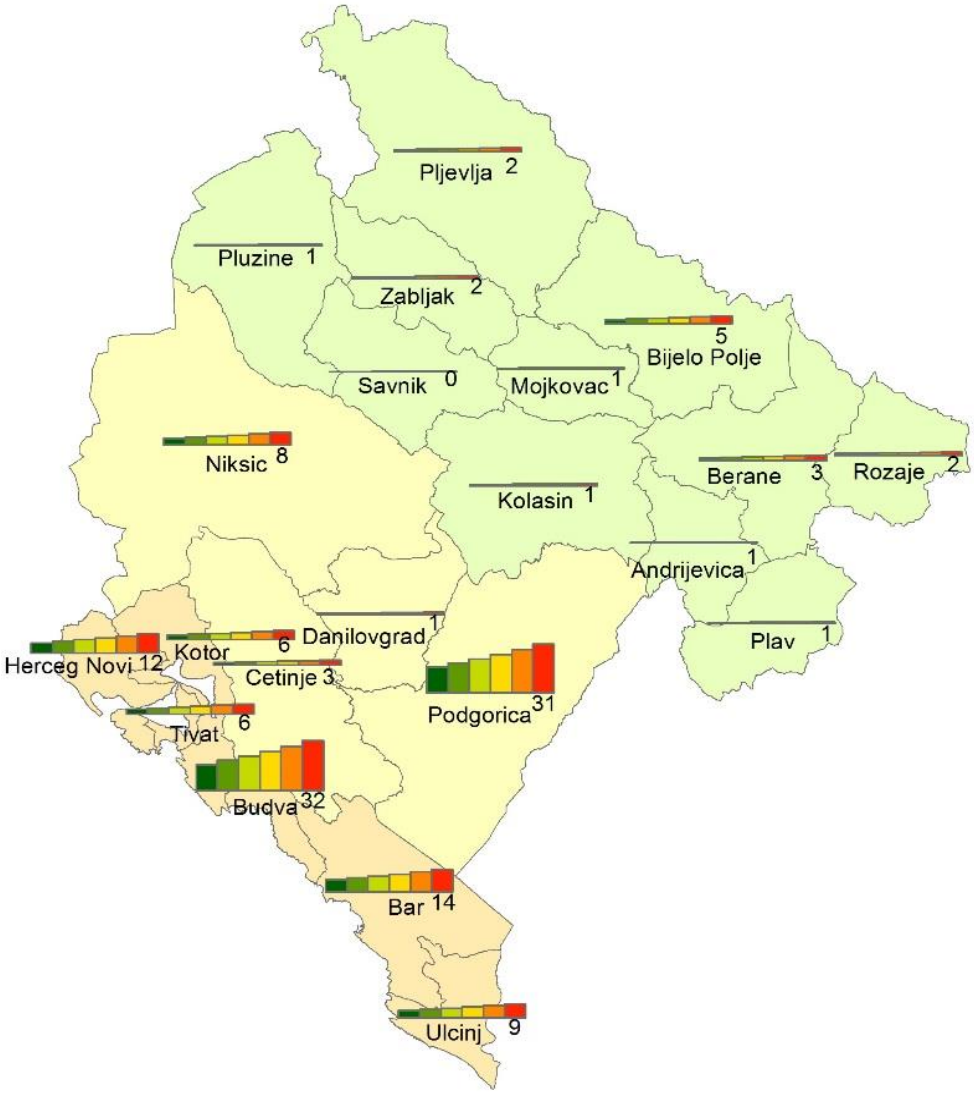
Raspodjela prognozirane potrošnje korisne energije za svaki uslužni podsektor po opštinama bazira se na različitim pokazateljima. Primjerice, udjel obrazovanja po opštinama bazira se na broju školskih razreda (osnovno i srednje školstvo) u nekoj opštini u odnosu na ukupan broj školskih razreda u Crnoj Gori u školskoj godini

2012/2013 (na osnovu podataka iz *Statističkog godišnjaka Crne Gore 2014.*); udio zdravstvenih usluga po opštinama određuje se prema broju zdravstvenih djelatnika u opštini u odnosu na ukupan broj zdravstvenih djelatnika u Crnoj Gori 2013. godine (*Statistički godišnjak Crne Gore 2014.*); udio turizma bazira se na udjelu turističkih smještajnih kapaciteta (broj kreveta u hotelima i apartmanima) neke opštine u odnosu na ukupne turističke smještajne kapacitete u Crnoj Gori 2011. godine (MONSTAT-*Zavod za statistiku Crne Gore*), dok se udio administrativnog, trgovinskog i ostalih uslužnih sektora po opštini temelji na udjelu broja poslovnih subjekata u opštini u odnosu na ukupan broj poslovnih subjekata u Crnoj Gori 2011. godine (MONSTAT- *Zavod za statistiku Crne Gore*).

Zbrajanjem potrošnje energije za grijanje prostora i klimatizaciju za svaki podsektor uslužnog sektora Crne Gore Obračunava se potencijalna potrošnja prirodnog gasa u uslužnom sektoru za svaku crnogorsku opštinu do 2040. Potencijalna potrošnja prirodnog gasa po opštinama i regionima Crne Gore prikazana je u sljedećoj tabeli.

Tabela 3 Potencijalna potrošnja prirodnog gasa u uslužnom sektoru do 2040. (m3)

Region	Municipality	2013	2020	2025	2030	2035	2040
North	Andrijevica	363 484	425 472	479 033	541 391	612 281	693 682
	Berane	1 732 786	2 024 130	2 276 133	2 569 568	2 903 040	3 285 963
	Bijelo Polje	2 676 261	3 131 875	3 525 601	3 984 004	4 505 101	5 103 468
	Kolasin	786 374	919 304	1 034 237	1 168 060	1 320 161	1 494 816
	Mojkovac	533 081	623 028	700 808	791 374	894 305	1 012 499
	Plav	735 642	860 658	968 707	1 094 507	1 237 506	1 401 711
	Pljevlja	1 270 967	1 488 103	1 675 697	1 894 098	2 142 390	2 427 499
	Pluzine	535 397	624 273	701 222	790 833	892 642	1 009 548
	Rozaje	1 053 571	1 232 366	1 386 912	1 566 850	1 771 382	2 006 244
	Savnik	68 845	80 241	90 110	101 603	114 659	129 652
	Zabljak	1 108 404	1 295 968	1 458 127	1 646 935	1 861 536	2 107 959
	TOTAL	10 864 811	12 705 417	14 296 587	16 149 221	18 255 003	20 673 041
Coastal	Bar	7 495 100	8 770 305	9 872 346	11 155 422	12 613 962	14 288 781
	Budva	16 572 094	19 380 226	21 807 763	24 634 191	27 846 844	31 535 887
	Herceg Novi	6 340 856	7 418 339	8 349 594	9 433 841	10 666 327	12 081 571
	Kotor	3 000 266	3 510 074	3 950 695	4 463 705	5 046 853	5 716 473
	Tivat	3 283 169	3 840 468	4 322 173	4 883 021	5 520 533	6 252 579
	Ulcinj	4 549 754	5 321 393	5 988 405	6 765 014	7 647 762	8 661 409
	TOTAL	41 241 239	48 240 804	54 290 976	61 335 194	69 342 281	78 536 700
Central (Niksic)	Cetinje	1 511 744	1 769 871	1 992 888	2 252 531	2 547 705	2 886 648
	Niksic	4 035 298	4 719 615	5 311 149	5 999 878	6 782 735	7 681 678
	TOTAL	5 547 043	6 489 486	7 304 037	8 252 409	9 330 440	10 568 325
Central (Podgorica)	Danilovgrad	767 828	899 070	1 012 452	1 144 453	1 294 522	1 466 842
	Podgorica	16 071 714	18 812 457	21 180 624	23 937 751	27 072 087	30 671 193
	TOTAL	16 839 543	19 711 527	22 193 077	25 082 204	28 366 609	32 138 036
Montenegro	TOTAL	74 492 635	87 147 233	98 084 676	110 819 029	125 294 332	141 916 102



Slika 10 Potencijalna potrošnja prirodnog gasa u uslužnom sektoru do 2040 *(mil. m^3)*

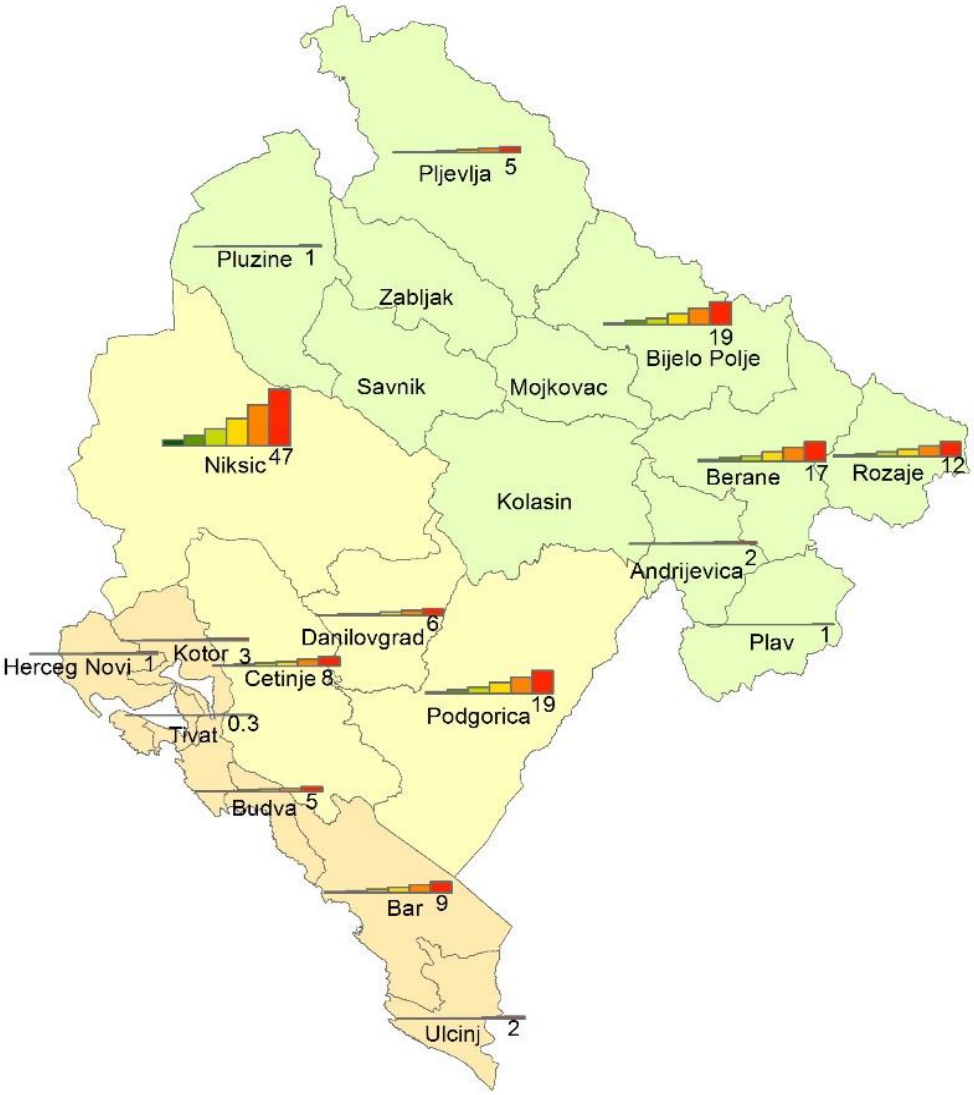
Raspodjela potrošnje prirodnog gasa po naseljima uzima u obzir broj stanovnika u određenom naselju u odnosu na ukupan broj stanovništva u opštini 2011. godine, tako da se potrošnja toplotne energije u trgovini i ostalim uslužnim djelatnostima raspodjeljuje na sva naselja, dok je potrošnja toplotne energije u turizmu, obrazovanju, zdravstvu i administraciji, kao i potrošnja za klimatizaciju, bilježi u najvećem naselju svake opštine.

Prognozirana potrošnja korisne energije u industriji Crne Gore (prema MAED modelu) raspodijeljena je po opštinama i naseljima u skladu s udjelima u ukupnoj potrošnji fosilnih goriva po opštinama u ukupnoj potrošnji crnogorske industrije 1996. godine (na osnovu podataka iz „*Studije razvoja transporta, distribucije i korišćenja prirodnog gasa u Republici Crnoj Gori*“, Beograd, 1998). Glavna pretpostavka bila je činjenica da je oporavak industrije najvjerojatniji u području u kojemu postoje preduslovi za industrijski razvoj: infrastruktura i tradicija industrijske proizvodnje.

Potencijalna potrošnja prirodnog gasa u industrijskom sektoru po opštinama i regionima Crne Gore do 2040. prikazana je u Tabela 4.

Tabela 4 Potencijalna potrošnja prirodnog gasa u industriji do 2040. (m3)

Regija	Opština	2013.	2020.	2025.	2030.	2035.	2040.
Sjever	Andrijevica	206 767	383 922	619 240	1 021 534	1 520 771	2 095 992
	Berane	1 648 719	3 061 317	4 937 705	8 145 520	12 126 338	16 713 044
	Bijelo Polje	1 914 206	3 554 269	5 732 804	9 457 161	14 078 994	19 404 279
	Kolasin	0	0	0	0	0	0
	Mojkovac	0	0	0	0	0	0
	Plav	53 164	98 714	159 219	262 657	391 021	538 922
	Pljevlja	496 786	922 425	1 487 812	2 454 380	3 653 866	5 035 916
	Pluzine	124 265	230 733	372 157	613 932	913 968	1 259 671
	Rozaje	1 174 118	2 180 084	3 516 333	5 800 744	8 635 640	11 902 013
	Savnik	0	0	0	0	0	0
	Zabljak	0	0	0	0	0	0
	UKUPNO	5 618 025	10 431 464	16 825 270	27 755 928	41 320 598	56 949 837
Priobalje	Bar	903 998	1 678 530	2 707 359	4 466 214	6 648 909	9 163 814
	Budva	448 096	832 019	1 341 992	2 213 826	3 295 751	4 542 347
	Herceg Novi	138 606	257 362	415 108	684 785	1 019 448	1 405 048
	Kotor	244 006	453 067	730 767	1 205 515	1 794 665	2 473 486
	Tivat	25 014	46 445	74 913	123 580	183 975	253 562
	Ulcinj	187 973	349 025	562 954	928 681	1 382 540	1 905 476
	UKUPNO	1 947 693	3 616 446	5 833 092	9 622 602	14 325 288	19 743 733
Središnja (Nikšić))	Cetinje	768 979	1 427 828	2 302 993	3 799 149	5 655 841	7 795 124
	Niksic	4 671 616	8 674 187	13 990 897	23 080 184	34 359 759	47 356 108
	UKUPNO	5 440 595	10 102 015	16 293 890	26 879 333	40 015 600	55 151 233
Središnja (Podgorica)	Danilovgrad	562 826	1 045 046	1 685 591	2 780 648	4 139 585	5 705 355
	Podgorica	1 921 283	3 567 408	5 753 997	9 492 122	14 131 041	19 476 013
	UKUPNO	2 484 108	4 612 455	7 439 588	12 272 770	18 270 626	25 181 368
Crna Gora	UKUPNO	15 490 421	28 762 380	46 391 840	76 530 632	113 932 112	157 026 171



Slika 11 Potencijalna potrošnja prirodnog gasa u industriji do 2040 *(mil. m^3)*

Prognozirana potrošnja industrijskih potrošača smještena je u naseljima gdje je industrijski sektor postojao 1996. godine.

Gore prikazana prognozirana potrošnja gasa ne uključuje potencijalnu potrošnju dviju fabrika koje imaju najveći udio potrošnje energije u proizvodnji – KAP Podgorica (Kombinat aluminijuma Podgorica) i željezare u Nikšiću. Budući da je njihov dugoročni opstanak upitan, potrošnja energije u proizvodnji modelirana je samo za preostale industrije, a potrošnja ova dva potrošača može biti uzeta u obzir naknadno.

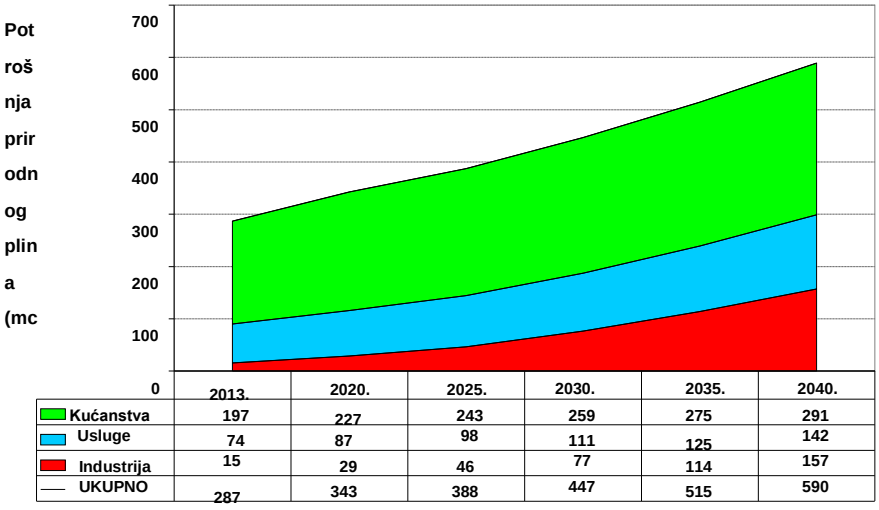
Zbrajanje potencijalne energetske potrošnje prirodnog gasa u domaćinstvima, uslužnom i industrijskom sektoru daje ukupnu potencijalnu potrošnju prirodnog gasa u svakom naselju Crne Gore do 2040. S obzirom na velik broj naselja u Crnoj

Gori, prikazana je potencijalna potrošnja prirodnog gasa po opštinama i regionima Crne Gore.

Tabela 5 Potencijalna potrošnja prirodnog gasa u Crnoj Gori do 2040. (m3)

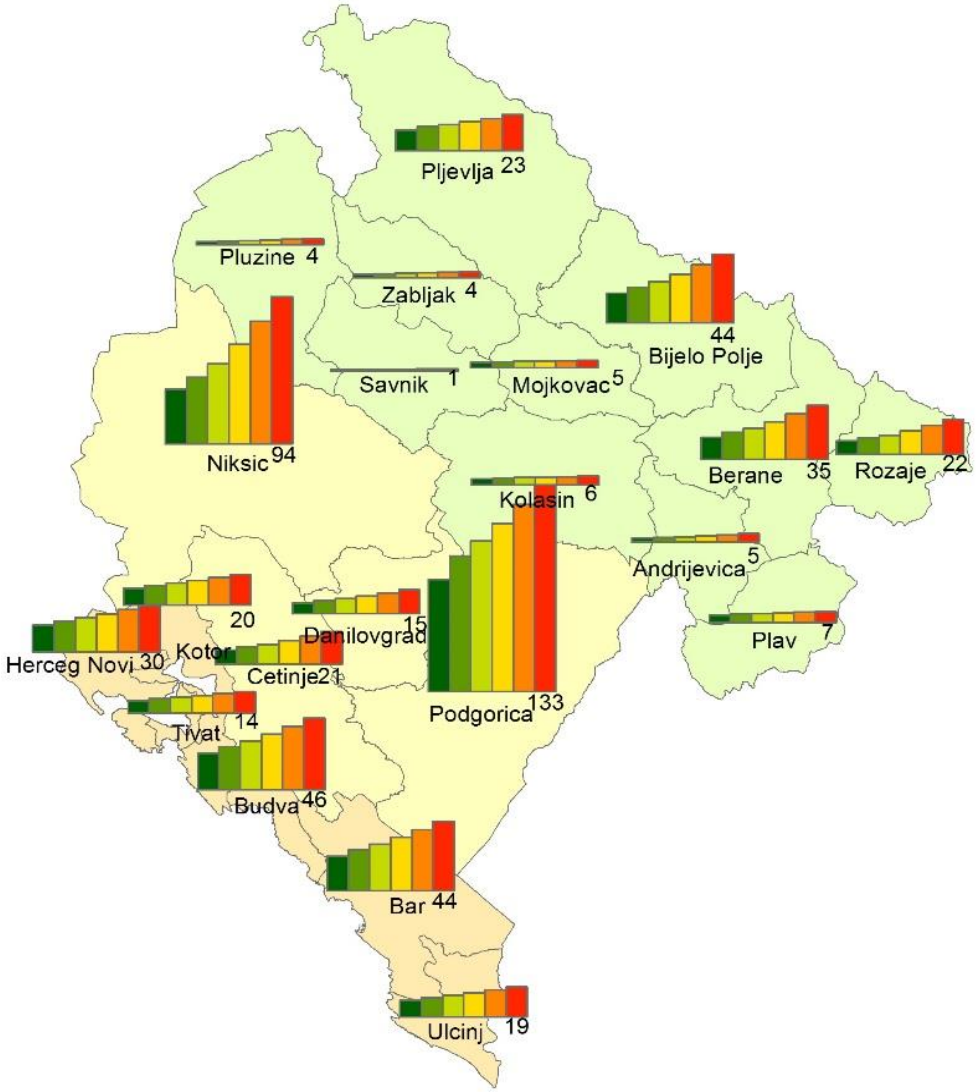
Regija	Opština	2013.	2020.	2025.	2030.	2035.	2040.
Sjever	Andrijevica	2 399 396	2 861 258	3 250 411	3 818 362	4 491 786	5 252 960
	Berane	14 269 780	17 272 671	19 986 725	24 091 948	29 010 499	34 592 085
	Bijelo Polje	18 991 908	22 797 704	26 141 273	31 119 643	37 058 654	43 788 636
	Kolasin	3 769 310	4 264 665	4 542 795	4 844 756	5 165 002	5 509 854
	Mojkovac	3 493 071	3 940 482	4 179 295	4 435 821	4 704 743	4 990 982
	Plav	4 785 450	5 428 278	5 809 909	6 258 995	6 750 363	7 285 337
	Pljevlja	13 106 911	15 134 967	16 511 487	18 338 699	20 428 658	22 745 732
	Pluzine	1 905 037	2 253 485	2 540 742	2 943 056	3 415 811	3 950 171
	Rozaje	8 450 765	10 352 769	12 167 763	14 967 055	18 341 872	22 183 111
	Savnik	813 499	915 526	966 200	1 019 730	1 074 824	1 132 364
	Zabljak	2 395 239	2 739 479	2 972 178	3 233 654	3 520 922	3 840 895
	UKUPNO	74 380 365	87 961 284	99 068 780	115 071 719	133 963 135	155 272 128
Priobalje	Bar	22 026 723	26 144 234	29 565 420	33 933 360	38 887 069	44 390 387
	Budva	23 365 573	27 523 891	31 064 643	35 382 932	40 291 355	45 841 462
	Herceg Novi	16 993 421	19 800 084	21 895 240	24 283 578	26 875 229	29 701 881
	Kotor	10 604 378	12 441 065	13 857 003	15 561 705	17 443 673	19 502 419
	Tivat	7 915 599	9 195 205	10 142 876	11 202 043	12 345 088	13 592 289
	Ulcinj	10 370 336	12 133 348	13 530 433	15 202 506	17 062 399	19 122 020
	UKUPNO	91 276 030	107 237 827	120 055 616	135 566 125	152 904 813	172 150 458
Središnja (Nikšić)	Cetinje	8 857 204	10 581 168	12 334 702	14 785 994	17 577 232	20 571 078
	Niksic	34 446 475	42 264 967	50 722 828	63 206 647	77 755 248	93 653 571
	UKUPNO	43 303 680	52 846 135	63 057 530	77 992 641	95 332 480	114 224 649
Središnja (Podgorica)	Danilovgrad	6 530 988	8 175 640	9 405 109	11 085 819	13 028 894	15 198 730
	Podgorica	71 487 695	86 499 365	95 944 918	107 105 218	119 341 297	132 723 215
	UKUPNO	78 018 683	94 675 005	105 350 027	118 191 036	132 370 191	147 921 944
Crna Gora	UKUPNO	286 978 758	342 720 251	387 531 953	446 821 521	514 570 618	589 569 179

Ukupna potencijalna potrošnja prirodnog gasa po sektorima prikazana je na Slika 12.



	2013.	2020.	2025.	2030.	2035.	2040.
Kućanstva	197	227	243	259	275	291
Usluge	74	87	98	111	125	142
Industrija	15	29	46	77	114	157
UKUPNO	287	343	388	447	515	590

Slika 12 Ukupna potencijalna potrošnja prirodnog gasa u Crnoj Gori po sektorima potrošnje



Slika 13 Potencijalna potrošnja prirodnog gasa u Crnoj Gori do 2040. *(mil. m^3)*

Osim analiza navedenih u prethodnom poglavlju o potražnji energije u sektorima neposredne energetske potrošnje, analizira se i udio gasa u sektoru za konverziju energije (proizvodnja električne i toplotne energije) i kod velikih industrijskih potrošača.

U okviru analiza potražnje gasa sektoru za konverziju energije (proizvodnja električne i toplotne energije), razrađuje se tržište električne energije. U energetskom sistemu Crne Gore dominiraju hidroelektrane. Postoji jedna termoelektrana na domaći lignit. Postojeća postrojenja ne ispunjavaju energetske potrebe i velika količina električne energije se uvozi (oko 30%). Crna Gora ima izvore uglja i postoje planovi za izgradnju termoelektrana, hidroelektrana te vjetroelektrana.

Kada prirodni gas postane dostupan, moguće je njegovo korišćenje u proizvodnji energije (manje elektrane na osnovu veličine nacionalnog sistema).

Potrošnja prirodnog gasa za proizvodnju električne energije utvrđena je na osnovu modela dugoročne simulacije-optimizacije izgradnje elektrana. Razmotrena je konkurentnost svake opcije za proizvodnju električne energije (termoelektrane na domaći i uvozni ugalj, elektrane na gas, hidroelektrane i elektrane na obnovljive izvore energije). Na osnovu predviđene neposredne potrošnje električne energije određena je ukupna potrošnja električne energije koja treba biti zadovoljena proizvodnjom u velikim centraliziranim postrojenjima.

Izgradnja elektrana na gas zavisi od očekivane potrošnje električne energije i mogućnosti plasiranja/prodaje električne energije (razvoj tržišta eklektične energije, prodajna cijena, posmatrani portfelj elektrana/preduzeća), razvoja i gustine energije za grijanje i hlađenje (u slučaju kogeneracije), dostupnosti (pravci snabdijevanja i obim) i cijena prirodnog gasa, te izbora tehnologije (kombinovana i/ili otvorenog ciklusa, veličina građevine, bez ili sa kogeneracijom/trostrukom generacijom).

Na osnovu vlastitih predviđanja energetske potrošnje kreiran je model tržišta električne energije i model za optimizaciju proizvodnje električne energije na načelu planiranja najnižeg troška. Model napravljen pomoću IAEA-nog računarskog programa WASP korišten je za dugoročnu simulaciju i optimizaciju gradnje elektrana.

Modelirana su dva scenaria. U oba scenaria revitalizacija postojećih elektrana i izgradnja novih elektrana u skladu je sa službenom strategijom *(„Strategija razvoja energetike u Crnoj Gori do 2030. godine“*, Ministarstvo ekonomije, maj 2014., Bijela knjiga, Tabela 10.3; stranica 46). Razlika između dva scenaria je u tome što prema scenariju A prirodni gas postaje dostupan nakon 2020., a prema scenariju B prirodni gas nije dostupan tokom cijelog analiziranog perioda. Nadalje, u scenariju A dodatno su modelirane dvije elektrane na gas procijenjenog kapaciteta postrojenja od 100 MW i 300 MW (dostupno nakon 2020.). Dakle, između postrojenja na gas, o potrebnoj snazi i kapacitetu moguće je odlučiti na osnovu modela.

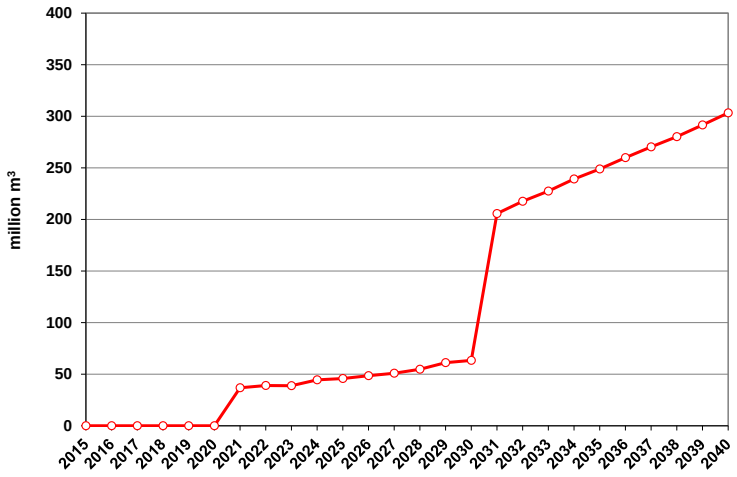
Kriteriji planiranja i metodologija korišćena za tehničko-ekonomsku analizu izgradnje elektrane na gas temelje se na standardnoj metodologiji planiranja najnižeg troška (LCP).

Rezultat optimizacije scenaria A je izgradnja dviju elektrana na gas: 100 MW 2021. godine i 300 MW 2031. godine. Ekvivalentni radni sati (proizvodnja pri najvećoj snazi) prve elektrane na gas (100 MW) iznosi oko 1200 sati u 2021. Godini, koji rastu do 2100 sati godine 2030. Nakon 2030. godine ekvivalentni radni sati se smanjuju zbog puštanja u rad efikasnije elektrane (300 MW) 2031. godine. Ekvivalentni radni sati druge elektrane na gas (300 MW) iznose oko 3000 sati 2031. godine do 4300 sati 2040. godine.

Sljedeća Tabela prikazuje sažetak potrošnje prirodnog gasa za proizvodnju električne energije u Crnoj Gori.

Tabela 6 Potrošnja prirodnog gasa za proizvodnju električne energije u Crnoj Gori (u milionima m^3)

	scenario potrošnje gasa
2020.	0,0
2021.	36,8
2022.	39,0
2023.	38,9
2024.	44,4
2025.	45,8
2026.	48,4
2027.	50,9
2028.	54,7
2029.	61,2
2030.	63,3
2031.	205,6
2032.	217,6
2033.	227,6
2034.	239,2
2035.	248,9
2036.	260,0
2037.	270,4
2038.	280,3
2039.	291,5
2040.	303,4



Slika 14 Potrošnja prirodnog gasa za proizvodnju električne energije u Crnoj Gori

Kao što je ranije navedeno, prognozirana potrošnja gasa u industrijskom sektoru ne uključuje potencijalnu potrošnju dviju fabrika koje imaju najveći udio potrošnje energije u proizvodnji, a obje se nalaze u centralnom dijelu Crne Gore – Kombinat aluminijuma Podgorica (KAP) i željezara u Nikšiću.

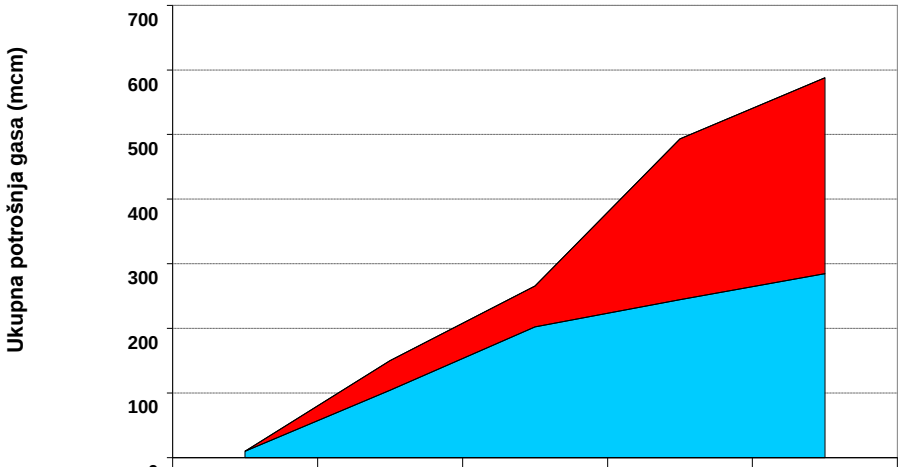
Jedina željezara u zemlji je *Željezara Nikšić*, koja se nalazi u gradu Nikšiću na sjeveru. Preduzeće je proglasilo stečaj te ga je 2013. kupila tursko metalurško preduzeće. Analizom istorijskih podataka o proizvodnji naftnih derivata u Željezari Nikšić i na osnovu 15-godišnje prosječne potrošnje naftnih derivata, možemo pretpostaviti da će, pri punom proizvodnom kapacitetu, željezara trošiti otprilike 25 mcm gasa godišnje.

Jedina talionica aluminija u zemlji, koja se nalazi u Podgorici, proglasila je stečaj i zatvorena je 2013. Analizom istorijskih podataka o potrošnji naftnih derivata i na osnovu 15-godišnje prosječne potrošnje u *KAP-u*, možemo pretpostaviti da će, ako se ponovo pokrene proizvodnja po prosječnoj dugoročnoj stopi, potražnja za gasom iznosiće čak 80 mcm gasa godišnje. No to nije vjerojatan scenario budući da je *KAP* uspio zadržati proizvodnju samo zahvaljujući niskim i subvencioniranim cijenama struje. Uzimajući u obzir rastuću konkurentnost na globalnoj nivou i globalno smanjenje cijena aluminija, upitno je hoće li se gas na konkurentan način moći isporučivati u Crnu Goru za oživljavanje proizvodnje aluminija.

Zbog velikih nesigurnosti koje se odnose na budućnost ovih dviju relativno velikih industrija (naročito Kombinata aluminijuma Podgorica) i činjenice da industrijski proizvodi ne bi bili konkurentni na međunarodnom tržištu prema sadašnjim cijenama gasa (projekat koji finansira Okvir za investicije na Zapadnom Balkanu – WBIF, koji ispituje potrošnju gasa za dobijanje energije i potrošnju velikih industrija u okviru koncepta Gasnog prstena Energetske zajednice), potrošnja ovih dviju industrija nije uzeta u obzir u analizama potrošnje u okviru Master plana gasifikacije (GDMP). U okviru detaljne ekonomske analize u PIP fazi projekta sprovesće se dodatne detaljne analize osjetljivosti potrošnje.

Ukupna potrošnja prirodnog gasa se obračunava zbrajanjem prognozirane potrošnje gasa za proizvodnju električne energije i potrošnju gasa u rafinerijama i za neenergetske potrebe s predviđenom neposrednom potrošnjom gasa. Nije uključeno korišćenje za vlastite potrebe i gubici u gasnom sistemu.

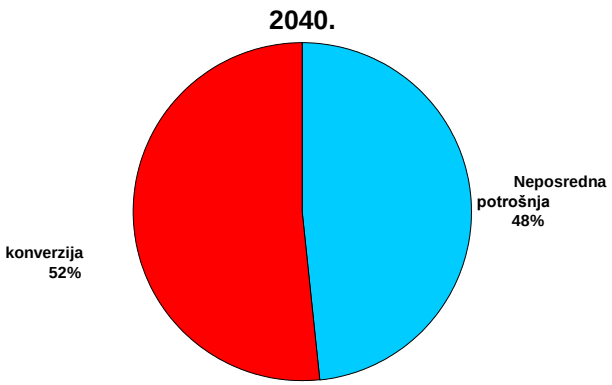
S razvojem IAP gasovoda i izgradnjom gasnog distributivnog sistema u Crnoj Gori u svim područjima u kojima će imati prihvatljivu distributivnu maržu, očekuje se da će potencijalna potrošnja prirodnog gasa narasti do 588 mcm do 2040. godine.



	2020.	2025.	2030.	2035.	2040.
konverzija	0	46	63	249	303
Neposredna potrošnja	10	104	202	244	285
Ukupno	10	150	266	493	588

Slika 15 Prognozirana potrošnja prirodnog gasa u Crnoj Gori

Udio konverzije u predviđenoj ukupnoj potrošnji gasa iznosi 52% 2040. godine, a predviđeni udio sektora neposredne potrošnje 2040. godine iznosi 48%.



Slika 16 Udio sektora potrošnje u prognoziranoj ukupnoj potrošnji gasa u Crnoj Gori 2040. godine

5.2.2 Potencijalne opcije snabdijevanja

Projekat Jonsko-jadranskog gasovoda (IAP) treba povezati gasni transportni sistem u Hrvatskoj s Transjadranskim gasovodom (TAP). Cilj projekta je uspostavljanje novog pravca snabdijevanja prirodnim gasom s Bliskog istoka i iz Kaspijske regije, u smjeru sjevera duž jadranske obale. IAP projekat planiran je kao dvosmjerni gasovod, tako da bi moguća snabdijevanje gasom mogla biti i sjever – jug, od strateški planiranog LNG terminala u Hrvatskoj, ili iz drugih izvora.

Izgradnja IAP-a omogućila bi gasifikaciju južne Hrvatske, Bosne i Hercegovine, Albanije i Crne Gore, i omogućila bi diversifikaciju pravaca snabdijevanja u regionu. Planirana dužina transportnog gasovoda je ukupno 511 km, čime bi se stvorili preduslovi za razvoj tržišta prirodnog gasa u Albaniji, Crnoj Gori, Bosni i Hercegovini i Hrvatskoj, s procijenjenim godišnjim nivoom od 5 bcm.

Gasovod predstavlja zapadnu dionicu Južnog gasnog koridora, složenog lanca vrijednosti energetskih projekata koji povezuje zalihe prirodnog gasa iz druge faze razvoja polja Šah Deniz u Azerbajdžanu s Evropom.

Prihvatni terminal za LNG u Omišlju na ostrvu Krku u sjevernom Jadranu treba osigurati snabdijevanje potražnje za energijom i smanjiti trošak poslovanja isporukom gasa za sve veću energetsku potražnju u mnogim evropskim zemljama. Potencijalni ključni korisnici LNG-a nalaze se u zemljama u regionu, a njihova potrošnja definisaće glavni projekat terminala.

Revithoussa LNG terminal trenutno je jedini LNG terminal u Grčkoj i služi kao ulazna tačka za LNG u grčki gasni transportni sistem, iako se planiraju dva dodatna LNG projekta. Terminal se nalazi na ostrvu Revithoussi, 500 m od obale Agia Triada u mjestu Pachi u Megarskom zaljevu, 45 km zapadno od Atine.

Razvoj Južnog koridora predstavlja najvažniji novi pravac snabdijevanja za Evropu. Njegova izvorno planirana isporuka trebala je osigurati 10 – 20% potrošnje prirodnog gasa u EU do 2020. godine, što bi godišnje iznosilo ukupno 45 – 90 bcm. Gas bi se crpio s polja Šah Deniz u Azerbajdžanu i prolazio bi kroz Gruziju, Tursku, Grčku i Albaniju do juga Italije. Trenutno Južni koridor zavisi od projekta Transjadranskog gasovoda (TAP), koji će s radom početi najranije 2019. godine, s početnim kapacitetom od 10 bcm i mogućim rastom do 20 bcm, i od Transanatolijskog gasovoda (TANAP), koji se očekuje 2018., s početnim kapacitetom od 16 bcm koji bi 2026. godine narastao na 31 bcm.

Turski tok je Gazpromov projekat za gasovod kojim bi se gas iz Rusije preko Crnog mora doveo do Turske, a od tamo do čvorišta na Tursko-Grčkoj granici, čime bi Rusija dobila pristup južnoevropskom tržištu.

U avgustu 2013. godine, Ministarstvo ekonomije Vlade Crne Gore objavilo je Prvi krug za sklapanje ugovora o koncesiji za proizvodnju, u skladu sa Zakonom o istraživanju i proizvodnju ugljovodonika (Službeni list Crne Gore, br. 39/2013). Prvi krug uključivao je 13 blokova u Jadranskom moru koji se protežu na području od 3.191 kvadratnih km. Najveća dubina mora je do 600 metara.

Cijene prirodnog gasa na crnogorskoj granici obračunavaju se u zavisnosti od opcije isporuke: Srednjoevropsko gasno čvorište (CEGH) u Austriji, TAP, UNP Krk i LNG Revithoussa. Temeljne cijene gasovodnog (transportnog) sistema obračunate su koristeći tarifne cijene iz 2014. u gore navedenim zemljama, odnosno transportnim sistemima. Tarifne naknade obračunate su u skladu sa propisima za pojedini gasni tarifni sistem. U slučaju IAP transportnog sistema, tarifa je obračunata koristeći „Studiju izvodljivosti i Studiju uticaja na životnu sredinu i društvo (ESIA) za Jonsko-jadranski gasovod – Izvještaj o studiji izvodljivosti, januar 2014."

Obračunata očekivana cijena gasa na granici upoređena je sa zamjenskim rješenjima na tržištu. Ta zamjenska rješenja obuhvataju naftne derivate, električnu energiju i ogrjevno drvo koje se trenutno koristi za grijanje i kuvanje.

Zaključak analize je da su marže za eventualno pokrivanje distributivnog dijela lanca vrijednosti u Crnoj gori više su za UNP spremnike i loživo ulje te iznose približno 0,02 EUR/kWh za velike UNP spremnike pa do 0,06 EUR/kWh za male UNP spremnike. Snabdijevanje gasom takođe treba biti konkurenta ostalim fosilnim gorivima. Gas neće biti konkurentan u odnosu na drvo za ogrjev i struju za dizalice togase. Relativno velik udio drva za ogrjev i električne energije u sadašnjem energetskom miksu može predstavljati veliku prepreku za razvoj gasnog sistema i buduće korišćenje gasa.

Za detaljne aspekte sprovođenja projekata koji se odnose na potrošnju i snabdijevanje gasom, pogledajte:

- Analiza tržišta - procjena potražnje i snabdijevanja gasom

Elektrana na gas u Pljevljima

TE Pljevlja (225 MW) je termoelektrana na ugalj udaljena oko 4 kms od Pljevlje u smjeru Đurđevića Tara – Žablja. Procjenjuje se da će elektrana u prosjeku trošiti uglja u količini od oko 1,54 miliona t/g, te nešto manju potrošnju od 1,44 miliona t/g nakon 2013. zahvaljujući unapređenju elektrane. Termoelektrana bi trebala biti u pogonu do kraja promatranog perioda u Energetskoj strategiji – do 2030. Nova TE Pljevlja (TE Pljevlja II) biće izgrađena na lokaciji na kojoj je postojeća TE radila tokom 30 godina. Izvorno, TE Pljevlja je projekatovana za rad u dva pogona ukupnog kapaciteta 2x210 MW. Usprkos odluci o gradnji drugog pogona nakon puštanja u rad prvog, drugi pogon do danas nije izgrađen. Pljevlja II trebala bi biti pogon na ugalj kapaciteta 225 MW i predviđa se da će od 2018. nadalje trošiti u prosjeku 1,56 t uglja godišnje, sa radnim vijekom od 40 godina do kraja 2061. godine.

Tokom izgradnje prve elektrane izgrađeno je oko 30% zajedničkih postrojenja io prateće infrastrukture za obje elektrane. Većina postrojenje nove elektrane biće izgrađena na postojećoj mikrolokaciji.

Osim Pljevlja I i Pljevlja II, strategija predviđa gradnju TE Maoče - 350 MW od 2018. nadalje, s prosječnom potrošnjom uglja od 1,86 t/g, radnog vijeka: 40 godina ili do kraja 2057.

- Razlog za to su ležišta i rezerve uglja u tom regionu. Pljevaljsko područje obuhvata tri bazena:

- Pljevljski bazen(ležišta uglja: Potrlica s Cementarom, Kalušići, Grevo, Komini i Rabitlje) s gravitirajućim malim bazenima (ležišta: Otilovići, Glisnica i Mataruge)

- Ljuće-Šumanski bazen (ležišta uglja: Šumani I i Ljuće II)

- Maoče bazen

Opseg istraživanja je velik. Ukupan bilans rezervi u području Pljevalja iznosi oko 188,4 miliona tona, od čega se 109,9 miliona tona nalazi u bazenu Maoče, 76,8 miliona tona u bazenu Pljevlja i 1,7 Ljuće-Šumanskom bazenu.

U skladu sa Strategijom energetskog razvoja Crne Gore do 2030. godine, ulaganje u proširenje kapaciteta Rudnika uglja Pljevlja za potrebe TE Pljevlja II iznosilo bi oko 68,61mlijuna EUR.

U skladu sa Strategijom energetskog razvoja Crne Gore do 2030. godine, ukupna kapitalna potrošnja za otvaranje rudnika Maoče, uključujući troškove sticanja zemljišta i upravljanja vodom, ugrubo se procjenjuje u iznosu od 540 miliona EUR, dok procijenjeni trošak početnog ulaganja iznosi 147,8 mil. EUR. Očekivani troškovi isporuke uglja do ulaza u rudnik procjenjuju se u iznosu oko 18,5 EUR/t. Svako značajno smanjenje planiranih kapaciteta, odnosno potrošnje uglja u TE Maoče, imalo bi pozitivan i negativan uticaj. S jedne strane, to bi omogućilo veću fleksibilnost u rješavanju potencijalnih problema s podzemnim vodama i dodatnim rezervama uglja za iskapanje u slučaju eventualnih problema pri vađenju uglja u kasnijoj fazi. S druge strane, povećao bi se trošak iskopavanja uglja po jedinici uglja, a posljedično bi se povećao i trošak proizvodnje električne energije.

Zbog velike količine detaljnih podataka i pripremnih radova u vezi s izgradnjom elektranom na ugalj i visokog nivoa sigurnosti u dostupnost ležišta uglja, izgradnja elektrane na gas na toj lokaciji nije rješenje koje ima prednost. Pljevaljsko područje, koje se nalazi na sjeverozapadnom rubu Crne Gore, planinsko je i relativno rijetko naseljeno područje. Ulaganje u izgradnju gasnog transportnog sistema na ovoj lokaciji bilo bi preskupo za izgradnju elektrane na gas. Lokacija elektrane na gas treba biti u blizini većih potrošačkih centara (Podgorica ili Nikšić), a u prostornom planu Crne Gore predviđena je u blizini Podgorice (južno od grada).

6 Tehnička i ekonomska procjena – sistem – prenosni sistem

6.1 Osnovni podaci

6.1.1 Analiza infrastrukture

Kao dio početnog razvoja master plana za gas, gasni prenosni sistem u Crnoj Gori razvija se s ciljem dosega svih glavnih potrošačkih centara i susjednih zemalja na najekonomičniji način te uz minimalan uticaj na životnu sredinu. Predloženi koncept oslanja se na vezu sa sistemom IAP.

Službene nacionalne topografske karte 1:25000 korišćene su zajedno s javno dostupnim Google Earth softverom za polaganje pravaca gasovoda. Odabir odgovarajućih koridora/pravaca gasovoda izvršen je na način da se dužina i uticaj na životnu sredinu predloženog sistema gasovoda svedu na najmanju moguću mjeru. Sprovedena je optimizacija radnog pritisaka i osnovna hidraulička optimizacija.

Po pravilu, procjenom pravca gasovoda potvrđeno je da je moguće građenje razvijenih pravaca pomoću utvrđene prakse za izgradnju gasovoda. Praksa je opisana u izvještaju te su takođe specificirane posebne tehnike izgradnje, na primjer, tehnike koje se primjenjuju na velikim ukrštanjima.

Pravci gasovoda prolaze kroz različite krajolike od nizinskih obradivih površina do planinskih i kamenitih regija. Pravci gasovoda prelaze preko nekoliko rijeka, željezničkih pruga, autoputeva i manjih cesta. Procjena i potvrda prikladnosti svake lokacije ukrštanja za predloženu tehniku navedena je u Portfelju prioritetnog projekta.

Sigurnosni zahtjevi

Kod razvoja prenosnih gasovoda valja posebnu pozornost obratiti na odabir pravca. Za odabir pravca valja uzeti u obzir projekat, izgradnja, upravljanje, održavanje i napuštanje gasovoda te takođe predviđeni urbani i industrijski razvoj.

Faktori koji se razmatraju kod odabira pravca uključuju:

- javna sigurnost te sigurnost osoblja koje radi na ili blizu gasovoda;
- zaštita životne sredine;
- ostala imovina i pogoni;
- djelatnosti trećih;
- geotehnički, korozijski i hidrografski uslovi;
- građevinski zahtjevi, zahtjevi upravljanja i održavanja;
- nacionalni i/ili lokalni zahtjevi;
- buduća ispitivanja.

Materijali za gasovod moraju imati mehanička svojstva, poput jakosti i čvrstoće, koja su potrebna za ispunjavanje projektnih zahjeva i zahtjeva za kontrolu korozije. Materijali moraju biti prikladni za planirane metod izrade i/ili izgradnje.

Regulisani su i tehnički zahtjevi i standardi za zaštitu ljudi i imovine te zaštitu naftovoda i gasovoda, pogona i opreme koji su sastavni dio sistema gasovoda.

Uzeti su u obzir lokalni propisi (većina kojih proizlazi iz međunarodnih propisa i standarda ili koji su preuzeti iz okvira propisa bivše Jugoslavije) i međunarodne norme i standardi koji se trebaju sprovoditi u gasnom sektoru u Crnoj Gori.

Sljedeće norme i standardi uzeti su u obzir za ovaj sektor:

EN 14161: Petroleum and natural gas industries – Pipeline transportation systems

EN 1594: Gas sLNGly systems – Pipelines for maximum operating pressure over 16 bar – Functional requirements

EN 1776: Gas sLNGly systems – Natural gas measuring stations- Functional requirements

EN 12186: Gas sLNGly systems – Gas pressure regulating stations for transmission and distribution - Functional requirements

EN 12327: Gas sLNGly systems – Pressure testing, commissioning and decommissioning procedures - Functional requirements

EN 12583: Gas sLNGly systems – Compressor stations - Functional requirements

AMERICAN / ISO STANDARDS

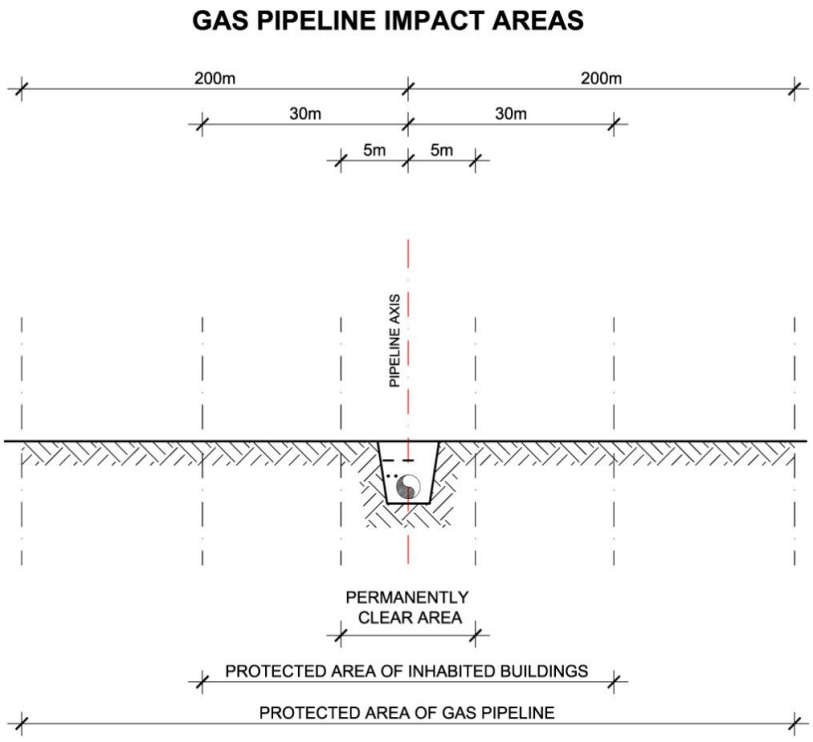
API 5L:2008/ Specification for Line Pipe

ISO 3183:2007 Petroleum and natural gas industries – Steel pipe for pipeline transportation systems

Propisima su definisane sigurnosne zone gasovoda. Sigurnosne zone za prenosne gasovode prikazane su u tabeli i slici dolje:

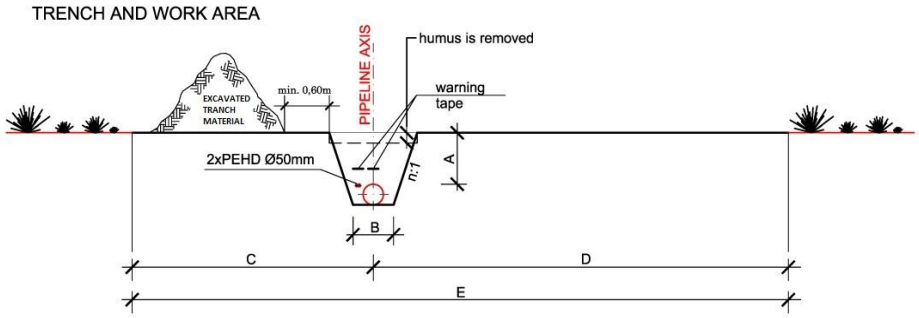
Tabela 7 Sigurnosne zone gasovoda

Prioritetna sigurnosna zona 5 m	5 metara sa svake strane osi gasovoda	Zabranjeno je saditi biljke s korijenjem dužim od 1 metra ili biljke koje se polažu u rupe dublje od 0,5 metra.
Zaštićena zona 30 m	30 metara sa svake strane osi gasovoda	Zabranjeno je graditi stambene objekte u budućnosti.
Šira sigurnosna zona / Zaštićeno područje 200 m	200 metara sa svake strane osi gasovoda	U zavisnosti od stepena gustine stanovništva valja preduzeti dodatne zaštitne mjere.



Slika 17 Sigurnosne zone gasovoda

Radni pojas gasovoda zavisi od promjera gasovodne cijevi kao što je prikazano na Slika 18 dolje te od vrste površine. Radi zaštite šuma radni pojas u šumama uži je u poređenju s otvorenim poljima i obradivim površinama.



NOMINAL DIAMETER PIPE		A (MIN.) METERS				B (m)	C (m)	D (m)	E (m)
INCH	mm	NORMAL SOIL		COMPACT ROCK		NOR. SOIL OR COMP.ROCK	WORK AREA		
		LOCATION CATEGORY 1 : 1 m	LOCATION CATEGORY 2, 3, i 4 : 1 m	LOCATION CATEGORY 1 : 0,5 m	LOCATION CATEGORY 2, 3, i 4 : 0,65 m				
4"	100					0,40			
4"	150					0,45	3	9	12
8"	200					0,50			
10"	250					0,60			
12"	300					0,70	4	10	14
14"	350					0,75			
16"	400					0,80			
18"	450					0,90	5	11	16
20"	500					1,00			
22"	550					1,00			
24"	600					1,00			
26"	650					1,20	6	12	18
28"	700					1,20			
30"	750					1,30			
32"	800					1,30	7	13	20
34"	850					1,40			
36"	900					1,40			
40"	1000					1,50	7	13	20

LEGEND:

A -minimum overlay material above gas pipelines
B -trench bottom width
C -area intended for the disposal of dredged material and eventually removed humus
D -area for assembly - welding, vehicle and machinery movement
E -total work area width

NOTES:

- trench bottom is flat; sides are slanted depending on quality type
- trench bottom and sides must be without rock and other hard materials that may damage isolation
- excavated soil should not be mixed with other admixtures
- humus is removed on arable areas only above the trench and deposited of separately along with excavation material

Slika 18 Sigurnosne zone radnog pojasa gasovoda - polja

Slično tome sigurnosne zone predviđene su za gore navedene strukture gasovoda na tlu: blokadne stanice, čistačke stanice, redukcija pritisaka gasa i mjerne stanice te kompresorske stanice:

- Udaljenost blokadnih stanica ili čistačkih stanica od ruba ceste ili željezničkih tračnica mora biti veća od 30 m.

- Udaljenost kompresorskih stanica od susjednih zgrada mora biti veća od 100 m ili od ruba ceste ili željezničkih tračnica mora biti veća od 30 m.

- Udaljenost mjernih stanica od susjednih zgrada mora biti veća od 15 m za mjerne stanice za čvrste objekte ili veća od 30 m za mjerne stanice na otvorenom.

Debljina zida gasovoda mora izdržati sva unutrašnja i vanjska opterećenja kojima je izložen gasovod. U obračun debljine zida gasovoda valja uzeti u obzir i sigurnosni faktor; on zavisi od gustoći stanovništva i izgrađenosti u zaštićenom području gasovoda od 400 m:

- 1. zona – dio gasovoda na kojem ima manje od šest stambenih zgrada s manje od četiri kata – 1,4

- 2. zona – dio gasovoda na kojem ima više od šest i manje od dvadesetosam stambenih zgrada s manje od četiri kata – 1,7

- 3. zona – dio gasovoda na kojem ima više od dvadesetosam stambenih zgrada s manje od četiri sprata ili gdje se nalaze poslovne, industrijske, uslužne, obrazovne, zdravstvene i ostale zgrade i javne površine poput igrališta, šetališta, površina za rekreaciju, otvorenih pozornica, sportskih terena, livada, parkova i sličnih površina na kojima stalno ili povremeno boravi više od dvadeset osoba te se nalaze na udaljenosti od 100 m od osi gasovoda – 2,0

- 4. zona – dio gasovoda na kojem se nalaze uglavnom stambene zgrade s više od četiri sprata – 2,5

Gore navedeni sigurnosni faktori povećavaju se ako gasovod prolazi ispod cesta, željezničkih tračnica ili slično.

Minimalna udaljenost od gasovoda i nekih objekata koji bi se mogli nalaziti u koridoru izgradnje gasovoda takođe je regulisana, po pravilu:

- Više od 5 m od spoljnog ruba putne zone/za regionalne i lokalne ceste

- Više od 10 m od spoljnog ruba putne zone/za ceste 1 nivoa

- Više od 20 m od spoljnog ruba putne zone/za autoceste i spoljnog ruba željezničke zone/za željeznice

- Više od 1 m horizontalno od građevinskih objekata/od baze objekta, pod uslovom da nije ugrožena stabilnost.

- Više od 50 cm od ostalih instalacija

- Više od 10 m od regulisanih sistema i kanala vodosnabdijevanja.

Nadležna tijela u postupku izdavanja lokacijske dozvole potvrđuju gore navedene udaljenosti ili predviđaju nove. Svako nadležno tijelo predviđa uslove vezane za raspored gasovoda i infrastrukture iz svoje nadležnosti.

Gasovod će se nalaziti pod zemljom cijelom dužinom pravca na minimalnoj dubini, u zavisnosti od vrsti tla kroz koje prolazi gasovod:

- glineno tlo: najmanje 1 m mjereno od vrha gasovoda (iskapanje tla kategorije I-III);

- kameno tlo: najmanje 0,7 m mjereno od vrha gasovoda (iskapanje tla kategorije IV-VI).

Minimalna dubina za postavljanje gasovoda takođe zavisi od zone gasovoda. Za zonu IV minimalna dubina za postavljanje treba biti najmanje 1,1 m ili više ako gasovod prolazi ispod prenosnih postrojenja, rijeka ili slično.

Dubina za postavljanje gasovoda može odstupati od gore navedenog odnosno može biti čak i veća ako su predviđeni posebni uslovi za izgradnju tokom postupka izdavanja lokacijske dozvole.

Dubina za postavljanje gasovoda biće veća kada gasovod prolazi kroz zaštićenu zonu zgrada (ukupna zona širine 60 m):

- glineno tlo: najmanje 2 m mjereno od vrha gasovoda (iskapanje tla kategorije I-III);

- kameno tlo: najmanje 1,5 m mjereno od vrha gasovoda (iskapanje tla kategorije IV-VI).

Gasovod mora biti opremljen s uređajima za gašenje koji se trebaju nalaziti u razmacima da udaljenost od bilo koje tačke gasovoda do najbližeg uređaja za gašenje za određenu zonu izgradnje gasovoda bude maksimalno:

1. zona – 16 km

2. zona – 12 km

3. zona – 6 km

4. zona – 4 km

Svi djelovi gasovoda moraju biti zaštićeni od korozije. Dijelovi gasovoda iznad zemlje koji nisu galvanizirani biće zaštićeni premazima protiv korozije koje valja nanijeti u skladu s odredbama tehničkih mjera i uslova za zaštitu čeličnih konstrukcija od korozije. Zaštita od korozije podzemnog gasovoda treba biti u obliku pasivne zaštite (izolacija) i aktivne zaštite (katodna zaštita).

Pregled zavarenih dijelova na cjevovodu i samih cijevi sprovodi se prije testiranja pritisaka u skladu s ISO 13847.

Varove treba pregledati kako slijedi:

- svi varovi trebaju proći vizualni pregled

- najmanje 10% varova dovršenih svakog dana treba biti nasumično odabrano za pregled pomoću radiografije ili ultrazvuka. U slučaju naznaka nedostatne kvaliteta pregled valja proširiti na 100% varova, ali naknadno se postotak može postepeno smanjivati do predviđenog minimuma ako bude dokazana dosljedna kvaliteta varova.

- 100 % varova treba pregledati pomoću radiografije ili ultrazvuka u slučaju posebnih uslova, kao što su gasovodi u naseljenim područjima, raskrsnice ili riječna ukrštanja i slično.

Na cjevovodu i primarnim cijevima valja sprovesti testiranje pritisaka nakon instalacije, ali prije puštanja u rad kako bi se dokazala njihova čvrstoća i otpornost na propuštanje. Prefabricirani sklopovi i dijelovi za povezivanje mogu biti unaprijed testirani, prije same instalacije, pod uslovom da njihov integritet ne bude doveden u pitanje tokom naknadnog građenja ili instalacije. Minimalni testni nadpritisak treba biti 25% - 50 % viši nego obračunati nadpritisak za gasovode u zavisnosti od koeficijentu sigurnosti gasovoda ili zone ili u zavisnosti od vrsti sistemske opreme.

Pravac gasovoda mora biti jasno označen posebnim oznakama. Udaljenost između znakova ne smije biti veća od 1000 m na ravnom dijelu pravca. Na zakrivljenim dijelovima pravca gasovoda oznake se postavljaju na početku, u sredini te na kraju zavoja.

Oznake pravca gasovoda postavljaju se na 0,8 m na desno od smjera toka medija. Oznake valja postaviti na obje strane vodotoka, ceste i sličnih ukrštanja.

Opšti zahtjevi

Pravci prenosnog gasovoda nalaze se izvan naseljenih područja i zaštićenih područja. Kadgod je to moguće valja osigurati sigurnosnu udaljenost od 30 m od postojećih naselja.

Pravci su analizirani iz tehničkog i ekonomskog aspekta kako bi bili usklađeni sa ostalim urbanim i infrastrukturnim elementima u području.

Sljedeće opšte preporuke treba uzeti u obzir tokom faze sprovođenja projekta kada se donosi odluka o točnoj trasi gasovoda:

- Valja uzeti u obzir buduće planove razvoja područja industrijskih djelatnosti te valja sprovesti konsultacije s dionicima.

- Valja slijediti “Good routing practice” u odnosu na uticaj na zemljište i/ili vlasnike. Pravac gasovoda ne treba prolaziti ili njegov prolazak kroz gusta šumska područja valja svesti na najmanju moguću mjeru. Po pravilu, kod izrade detaljnog pravca valja uticaj na zemljište svesti na minimum na način da se

iskoriste praznine u šumskim područjima te da se na najmanju moguću mjeru svede količina ometanja na obradivim površinama.

- Oštrougla ukrštanja treba izbjegavati. Uglovi ukrštanja uvijek trebaju biti što je bliže moguće pravom uglu.

- Detaljnom trasom valja na najmanju moguću mjeru svesti zavoje gasovoda na način da se uklone nepotrebna Ukrštanja (engl. Intersection Points (IP's)).

- Postojeće zgrade u blizini treba izbjegavati kako bi se na najmanju moguću mjeru sveli zahtjevi vezani za tešku gasovodnu stijenku.

- Treba uzeti u obzir pitanja vezana za zaštitu životne sredine te uticaj na životnu sredinu valja svesti na najmanju prihvatljivu mjeru.

Zahtjevi vezani za postavljanje cijevi i izgradnja

Cijevi gasovoda postavljene su pod zemljom uz minimalno potrebno pokrivanje. Zahtjevi vezani za minimalno pokrivanje zavise o razredu lokacije gasovoda i vrsti terana na način kako je predviđeno mjerodavnim zakonima i propisima (vidjeti Sigurnosne zahtjeve).

Dubina prekrivača takođe mora biti ispod dubine smrzavanja.

Ovo je važno kako bi se izbjeglo smrzavanje zemnih voda oko cjevovoda što može oštetiti izolaciju. Za pristup pravcu gasovoda i pogonima, postojeće ceste koristiće se uglavnom uz odobreje nadležnih tijela. Potrebno je izgraditi samo lokalni pristup postrojenjima gasovoda, a što smanjuje potrebne troškove izgradnje i uticaj na životnu sredinu.

Za iskop rovova u koje se postavlja gasovod potrebno je osigurati radnog pojasa koji se često naziva pravom prolaza. Širina tog radnog pojasa određuje se u načelu u zavisnosti od dijametra cijevi gasovoda i ostalim regionalnim i organizacijskim uslovima. U odnosu na minimalne zahtjeve za radnog pojasa gasovoda vidjeti Slika 18 u ovom poglavlju. Kada su presijeci nagiba veći od 10% (ili 10°), radnog pojasa valja proširiti zbog usjeka i nasipa. Važno je da rovovi uvijek budu iskopani na homogenom tlu.

Često je potrebno osigurati prostor za odlaganje humusa koji se nakon postavljanja gasovoda vraća na originalno mjesto.

<u>Rovovi za gasovod</u>

Iskop rovova za gasovod sprovodi se mehanički i manualno u zavisnosti od postojećih postrojenja na pravcu i uslovima na terenu, uz obvezni manualni iskop u zonama postojećih podzemnih instalacija.

Potrebna širina rova na dnu zavisi od promjera cjevovoda.

Iskop za gasovod na različitim vrstama tla (materijali različitih kategorija iskopa) sprovodi se pomoću propisne mehaničke opreme.

Iskop i fino kopanje rovova na mekanom tlu, poput mekane zemlje,čistog pijeska, šljunka, humusa, pijeska-gline, pješčane gline, kompaktnog pijeska i finog šljunka i sličnom tlu sprovodi se bez korišćenja eksploziva.

Uzimajući u obzir promjer gasovoda te posljedično dubinu rova, iskop se sprovodi na način da su bočne stranice pod nagibom. Kako rov nije predubok i bočne stranice su pod pravilnim nagibom, nije predviđeno postavljanje greda i podupiranje bočnih stranica rova. To se može bitno promijeniti na lokacijama ukrštanja.

Dno rova mora biti trasirano, planirano, bez nečistoća u vidu kamenja koje može oštetiti izolaciju cjevovoda. Kada su zemne vode visoke ili je teren sklon poplavljivanju, izvoditelj će iskopati rov u teškim uslovima. U tom slučaju, najefikasnije je radove izvoditi tokom suvog perioda ili izbacivanjem vode iz rova.

Ispunjavanje rova sprovodi se pomoću propisne mehaničke opreme na način da se cijevi postavljaju na 15 cm debeli sloj pijeska te ih se zatim prekriva pijeskom do visine od 15 cm iznad vrha cjevovoda. Ako je iskopani material pješčan ili trusan u mjeri da neće oštetiti cjevovod i premaz cjevovoda tokom ispunjavanja, nema potrebe koristiti pijesak u rovu. Ostatak rova ispunjava se materijalom koji je prethodno iskopan.

Zaštitna žuta traka s natpisom “OPREZ GASOVOD” sastavni je dio rova i nalazi se na predviđenoj udaljenosti iznad cijevi. Traka se postavlja po cijeloj dužini gasovoda, osim na mjestima gdje se sprovodi bušenje ispod cesta i vodnih puteva.

Na dionicama s longitudinalnim nagibom gasovoda većim od 20% predviđeno je postavljanje barijera protiv erozije od vreća ispunjenih mješavinom pijeska i cementa kako bi se spriječilo ispiranje tla.

Zaštita gasovoda od mehaničkih oštećenja na dionicama koje se nalaze na kamenitom i razlomljenom kamenom terenu predviđena je kroz polaganje gasovoda na vreće pijeska koje su prethodno postavljene na dno rova, nakon čega se cijevi prekrivaju mekom zemljom ili pijeskom 0,3 m iznad cjevovoda ili također redom vreća od pijeska.

Polaganje cijevi i svijanje

Gasovod je izrađen od približno 14 do 18 m dugačkih unaprijed izoliranih čeličnih cijevi.

Cijevi se prevoze vozilima prikladnim za prevod cijevi do gradilišta te se polažu uzduž radnog pojasa. Cijevi se istovaraju pomoću montiranog krana i side boom te odlažu uzduž budućeg rova, s tim da se posebno pazi da cijevi ne budu oštećene.

U slučaju promjene smjera pravca gasovoda ili u slučaju značajnih odstupanja u prirodnim konturama zemljišta koriste se strojevi za hidraulično postepeno hladno svijanje cijevi. Pomoću navedene opreme svijaju se pojedinačne cijevi do željenog ugla. Kada nije moguće postići određeni ugao prema zahtjevima, koristi se prefabricirani fabrički svinuti element.

Varenje

Cijevi će biti spojene i zavarene polaganjem dijela cijevi na privremene stalke uzduž rova. Nakon polaganja dijelova cijevi u rov pojedinačni dijelovi cijevi spajaju se varenjem u cjevovod. Koristiće se odgovarajući postupci varenja.

Varovi trebaju biti pregledani na način opisan u (vidjeti Sigurnosne zahtjeve).

Zaštita od korozije

Nakon pregleda, testiranja i odobrenja varova, izloženi čelični dio na zglobu između cijevi čisti se, brusi i zaštićuje primjenom zaštitnog premaza (npr., polietilenskim slojem otpornim na togasu oko cjevovoda). Nakon instalacije treba pregledati gasovod i provjeriti da li postoje oštećenja premaza. Cijeli premaz na gasovodu mora biti elektronički provjeren pomoću Direct Current Voltage Gradient (DCVG) ili istovjetnom tehnikom. Prije polaganja dijela cijevi na dno rova valja ponovno provjeriti izolaciju.

Dijelovi gasovoda iznad nivoa zemlje moraju biti zaštićeni zaštitnim sistemom boje.

Uz pasivnu mehaničku zaštitu protiv korozije, gasovod valja zaštititi aktivnom katodnom zaštitom i zaštitom od lutajuće struje.

Hidrostatsko ispitivanje

Čvrstoća i nepropusnost cijele instalacije valja ispitati prije korišćenja. Najčešća metoda za ispitivanja integriteta gasovoda i provjeru potencijalnih curenja je hidrostatsko ispitivanje. Ono se sprovodi na način da se gasovod napuni vodom i zatim održava pod određenim pritisakom kako bi se potvrdilo da gasovod nije oštećen te da tokom rada ne dolazi do curenja. Minimalni testni pritisak u gasovodu za ispitivanje čvrstoće i mora biti veći od maksimalnog radnog pritisaka. Finalno ispitivanje instalacije sprovodi se nakon što je cjevovod položen u rov i zatrpan.

Nadzor i kontrola procesa i optički komunikacijski sistem

Nadzor i kontrola uključuju prikupljanje podataka iz blokirajućih elektroničkih uređaja (Electronic Line Break Control - ELBC) i ostale opreme za nadzor i kontrolu, kao i prenos podataka u Otpremni centar (engl. Dispatch Centre (DC)). Sva su postrojenja povezana sa sistemom daljinskog nadzora i kontrole gasne mreže.

Nadzorna i kontrolna oprema instalira se u kontejner unutar postrojenja. Kontejner mora biti smješten izvan opasnog područja, a koje je definisano u odnosu na

potencijal za nastanak eksplozivne atmosfere (Eks zona). U kontejneru moraju biti osigurani odgovarajući uslovi temperature i vlažnosti (klimatizacija, grijanje, sobna temperatura 15 ° do 25 ° C, te mehanička ventilacija).

Prenos podataka i komunikacija s DC osigurani su pomoću optičkog kabela. Na cijelom pravcu gasovoda mogu se instalirati dvije 50-milimetarske HDPE cijevi (jedna aktivna, jedna rezervna) za svjetlovodni signalni kabel.

Metode izgradnje

Predložene metode izgradnje opisane su dalje u tekstu, uključujući tehnike koje će se koristiti za ukrštanja preko cesta, željezničkih tračnica i vodotokova.

Po pravilu, kada ne postoje drugi specifični zahtjevi, izgradnja gasovoda na kopnu proces je koji se odvija u fazama, uključujući nekoliko zasebnih operacija, koji se naziva:

Tehnika polaganja cijevi (“spread”)

“Spread” metoda izgradnje kopnenih gasovoda redovno se koristi i uključuje nekoliko grupa građevinskog osoblja i opreme koji zajedno sprovode različite faze operacije izgradnje. Svaka grupa osoblja i opreme dovršava određenu aktivnost koju zatim preuzima nova grupa; na taj način proces izgradnje nastavlja se korak po korak do trenutka kada je moguća sljedeća faza. U zavisnosti od dinamike izgradnje, može biti potrebno nekoliko “spreads” na različitim lokacijama.

Tipična tehnika polaganja cijevi izgradnje gasovoda odvija se kako slijedi:

- Ispitivanje pravca, pripremni radovi na terenu, uklanjanje i gradiranje tla. Ovom se aktivnošću priprema kontinuitet radova za osoblje koje gradi gasovod.

- Svijanje i polaganje cijevi uključuje prevoz cijevi od odlagališta za cijevi do lokacije i polaganje cijevi na grede u kontinuiranom nizu spremnom za varenje.

- Varenje. Pojedinačne cijevi spajaju se u kontinuirani niz.

- Nedustruktivno testiranje (NDT) po pravilu se sprovodi pomoću radiografije.

- Terensko premazivanje spojeva i provjera premaza gasovoda za eventualne nedostatke

- Priprema rova.

- Polaganje niza u rov.

- Zatrpavanje.

- Hidrostatsko ispitivanje.

- Ispuštanje vode i sušenje gasovoda. Nakon toga može slijediti čišćenje azotom ako puštanje u rad ne slijedi ubrzo nakon operacije sušenja. Svrha čišćenja azotom je stvoriti nekorozivnu atmosferu unutar gasovoda i sprečavanje nastanka eksplozivne mješavine gasa i vazduha u trenutku prvog puštanja gasa u gasovod.

- Ispitivanje premaza i zaštite od korozije kako bi se osiguralo da sistem zaštite od korozije ispravno radi i da ne postoje veći nedostaci u premazu.

- Čišćenje lokacije i vraćanje u početno stanje. Kod poljoprivrednog zemljišta to uključuje vraćanje radnog pojasa u početno stanje i stavljanje sjemena odnosno sađenje.

Uz "spread" timove biće osnovani i posebni timovi za radove povezane s cestovnim, željezničkim i riječnim ukrštanjima i ostalim dionicama na kojima postoje ograničavajući uslovi rada te za izgradnju dionica kroz posebno osjetljiva područja, uključujući površine koje podliježu konzervacijskim mjerama. Na takvim dionicama s posebno osjetljivom okolinom standardna spread tehnika po pravilu podliježe modifikacijama kako bi se uklonila mogućnost onečišćenja životne sredine, a koje je moguće izbjeći.

Konačne metode izgradnje određuju se tokom faze sprovođenja projekta.

Prolaz gasovoda ispod ceste, željezničke pruge i vodotokova metodom prekopa

Metoda prekopa prolaza gasovoda slična je standarnom građenju gasovoda, ali s debljim pokrovom i, gdje je to potrebno, ukopavanjem betonskih montažnih zdenaca iznad gasovoda. Nakon toga po pravilu slijedi vraćanje ukrštanja u prvotno stanje.

Prekopi su jeftiniji za izgradnju od metoda bez rovova i iz tog se razloga koriste kada izgradnja gasovoda nema značajno negativan učinak na promet ili životnu sredinu.

Spiralno bušenje

Spiralno bušenje je tehnika bez iskopa rova za realizaciju prolaska ispod cesta, željezničkih tračnica ili vodotokova koja zbog korišćenja specijalizirane opreme ima veće početne troškove izgradnje od tradicionalne metode prekopa. Međutim, uzimajući u obzir disrupciju saobaraćaja ili životne sredine koju uzrokuje metoda prekopa, spiralno bušenje postaje preferirana opcija. U većini zemalja nadležna tijela za autoputeve uslovljavaju da se sva veća drumska ukrštanja i važni vodotokovi moraju graditi tehnikom bez iskopa rova. Prema tome, za sve važnije ili prometnije asfaltne ceste (regionalne, magistralne, državne) predviđena je metoda spiralnog bušenja.

Spiralno bušenje predstavlja sigurnu metodu instalacije cijevi i kablova kojom se osigurava tlo tokom bušenja.

Spiralno bušenje se sprovodi ugradnjom čelične zaštitne cijevi kroz jamu i kroz tlo stalno uklanjajući zemlju pužnim transporterom (koji se nalazi u čeličnoj zaštitnoj cijevi) koji se rotira i istovremeno gura u zemlju. Zaština cijev podupire okolnu zemlju kako bušenje napreduje, zemlja se usitnjava i pužni transporter vraća zemlju u radnu jamu. Nakon ugradnje zaštitne cijevi, ugrađuje se cijev produktovoda, a preostali prstenasti prostor se puni injekcijskom cementnom smjesom ili se ugrađuju odzračni ventili. Kako bi se izbjegli problemi s katodnom zaštitom cjevovoda, čelična zaštitna cijev može također uključivati sistem katodne zaštite. Ugradnja zaštitne cijevi često je propisana lokalni propisima i standardima.

Tipična maksimalna dužina bušilice iznosi približno 80 m do 100 m.

Ugradnja potisnih cijevi

Ugradnja potisnih cijevi uključuje ugradnju plašta, koji je najčešće izrađen od predgotovljenih betonskih cijevi, ispod ukrštanja, i zatim ugradnju cjevovoda unutar plašta. Ovom metodom se nove cijevi potiskuju kroz okno ili jamu tako da se cijeli niz cijevu instalira istovremeno s iskapanjem. Kod tehnike ugradnje potisnih cijevi radnici moraju biti u bušotini tokom iskopa i instalacije potisne cijevi i prema tome potisna cijev mora biti dovoljno velika za ulazak čovjeka. Ugradnja potisnih cijevi skuplja je od spiralnog bušenja, ali omogućava dužu duljinu ukrštanja tako da se obično preporuča za ukrštanja dužine između 100 m i 150 m.

Horizontalno usmjereno bušenje (HUB)

Horizontalno usmjereno bušenje građevinska je metoda bez iskopa rova u kojoj se koristi oprema i tehnike iz tehnologije horizontalno usmjerenog bušenja nafte i konvencionalnog bušenja cesta. HUB izgradnja koristi se za instalaciju gasnog cjevovoda kada nije izvodljivo konvencionalno građenje metodom prekopa u rovu ili kada bi uzrokovalo nepovoljni uticaj na životnu sredinu, korišćenje zemljišta ili fizičke prepreke, ili kada je križanje predugačko za bušenje uz primjenu pužnog transportera ili uvlačenja cijevi.

Usmjerena ukrštanja imaju najmanji uticaj na životnu sredinu u poređenju sa ostalim metodama. Tehnologija također omogućava maksimalno prekrivanje pod preprekom i na taj način daje maksimalnu zaštitu i minimizaciju troškova održavanja. Instalacija HUB uključuje tri glavna koraka: bušenje pilot bušotine, proširivanje promjera pilot bušotine kroz bušenje i istovremeno uvlačenje prefabricirane cijevi.

Bušaći toranj za horizontalno usmjereno bušenje i dodatna oprema postavljaju se na ulaznoj lokaciji bušenja određenoj tokom faze planiranja. Pilot bušotina se buši pod projektovanim kutem i nastavlja se ispod prepreke uzduž projektovanog profila koji se sastoji od ravnih tangent i lukova dugog radijusa.

Bušaća isplaka se pod pritisakom injektira ispred bušaće glave kako bi se iskopani material izbacio na površinu, očistile naslage na bušaćem dlijetu, ohladilo bušaće dlijeto, smanjilo trenje između bušilice i zida bušotine te stabilizirala bušotina.

Kada je pilot bušotina gotova, ona se proširuje do odgovarajućeg promjera za produktovod. Broj prolaza proširivanja je određen čvrstoćom materijala koji se proširuje te mogućnosti izbacivanja iskopanog materijala iz bušotine.

Geološko geografski uslovi kritični su za ovu građevinsku metodu, a na osnovu čega je moguća realizacija ukrštanja dužine do 2 km.

Troškovi ulaganja određeni su na osnovu predloženih pravaca, njihovih karakteristika, tehnoloških i tehničkih zahtjeva i metoda izgradnje.

Detaljni pregled tehničkih i sigurnosnih aspekata razvoja sistema gasovoda prikazan je u Prilogu 5.

6.1.2 Opis pravca cjevovoda

Pravci prenosnog sistema pripremljeni su uzimajući u obzir IAP kao izvor snabdijevanja gasom. Dva najveća grada su Podgorica i Nikšić, tako da su ove grane prve uzete u razmatranje.

S obzirom na položaj IAP-a, obalni dio prenosnog sistema Crne Gore prikazan je s kraćim prenosnim cjevovodom koji se grana direktno iz IAP sistema, kao što su grane Ulcinj, Tivat, Kotor i Herceg Novi. Drugi glavni dio sistema zasniva se na velikoj grani do Podgorice koja prolazi kroz Crnu Goru u sjeveroistočnom smjeru i stiže do Berane. Iz tog su glavnog cjevovoda ostvareni svi gasni prenosni cjevovodi do centara opština u centralnoj i sjevernoj Crnoj Gori.

Opšti pregled planiranog pravca gasnog prenosnog sistema prikazan je u Prilogu 2.

Pravac do Podgorice (Podgorica sjever)

Razmatrane su tri varijante pravaca prenosnog cjevovoda do Podgorice u odnosu na uticaj na životnu sredinu i pitanja budućih dozvola. Sve tri varijante spajaju se u blizini Cetinja te vode istočno prema Goljemadi u istom smjeru.

Varijanta 1: Radanovići – Cetinje – Podgorica, 52,6 km priključeno je na IAP na planiranoj čistačkoj stanici/mjerno-redukcionoj stanici Radanovići i vode istočno kroz Nacionalni park Lovćen.

Kroz PTS/PRMS Radanovići (IAP) pravac vodi istočno u dužini od 5,2 km kroz administrativno područje opštine Kotor i zatim se nastavlja istočno u dužini od 26,55 km kroz administrativno područje opštine Cetinje, nastavljajući se u smjeru Podgorice. Vrlo ograničeni prolaz kroz građevinsku zonu neizbježan je na području opštine Podgorica. Dionica Goljemadi – Podgorica sjever (8,6 km) sastavni je dio pravca do Podgorice. Na pravcu se nalaze brojne magistralne, regionalne ceste i ukrštanja te dva željeznička ukrštanja.

Planirana dionica pravca dužine 5730 m (od km 5 + 950 do km 11 + 680) prolazi unutar administrativnih granica Nacionalnog parka Lovćen, cijelom svojom dužinom kroz zaštitnu zonu III i u velikoj mjeri paralelno s planiranom žičarom. Prije navedene dionice, 2,6 km i nakon izlaska iz administrativnih granica nacionalnog parka, 4,25 km pravca prolazi kroz zaštitnu (tampon) zonu nacionalnog parka.

Dionica pravca koja povezuje područje Cetinje s Podgoricom i dalje Podgorica-sjever u potpunosti odgovara istim dionicama varijanti 2 i 3.

Varijanta 2: Lastva Grbaljska – Cetinje – Podgorica, 53,6 km povezuje IAP na planiranoj graničnoj mjernoj stanici/mjerno-redukcionoj stanici Lastva Grbaljska, prolazi u sjeveroistočnom smjeru prema selu Lapčići, zaobilazeći administrativne granice nacionalnog parka Lovće, ali još uvijek ostajući unutar zaštićenog područja nacionalnog parka, nastavlja se prema istoku, a zatim sjeverno prema Cetinju. Ova dionica pravca nalazi se u blizini mnogobrojnih izvora.

Dionica pravca koja povezuje područje Cetinje s Podgoricom i dalje Podgorica-sjever u potpunosti odgovara istoj dionici varijante 1.

Varijanta 3: Lastva Grbaljska – Cetinje – Podgorica, 60,6 km povezuje IAP na planiranoj graničnoj mjernoj stanici/mjerno-redukcionoj stanici Lastva Grbaljska, zaobilazeći zaštitnu (tampon) zonu nacionalnog parka. Pravac prolazi kroz zaleđe Budve koje je prema planovima prostornog uređenja turistička zona intenzivnog korišćenja te se nastavlja istočno, a zatim sjeverno prema selu Vrela i dalje u smjeru Cetinje. Ovaj pravac siječe Smaragdnu mrežu koju predstavlja brdo Spas.

Dionica pravca koja povezuje područje Cetinje s Podgoricom i dalje Podgorica-sjever u potpunosti odgovara varijantama 1 i 2.

Ogranak Goljemadi – Podgorica jug 6,2 km ulazi u industrijsku zonu Podgorice gdje stiže do Kombinata aluminijuma Podgorica i termoelektrane snage 400 MW.

Pravac prema Nikšiću 40,1 km

Od Podgorice sjever glavni pravac prenosnog cjevovoda prema Nikšiću vodi u pravcu sjevera prema Danilovgradu, nastavlja se prema Veljepolju i Dabovićima preko uglavnom nizinskog poljoprivrednog zemljišta. Pravac prolazi dalje u smjeru sjevera prema Nikšiću kroz kameniti i vrlo brdovit teren. Obilježje ovog pravca jesu ukrštanja s velikim vodotocima, poput ukrštanja na rijekama Sušica i Zeta.

Pravac od Nikšića – Plužine 52,1 km

Od Nikšića se prema Plužine planira novi pravac prenosnog cjevovoda. Pravac vodi u smjeru sjevera preko brdovito-kamenitog područja prema Jasenovom Polju i dalje prema Donjoj Brezni. Pravac se nastavlja paralelno s cestom prema Seljani uglavnom preko nizinskog poljoprivrednog zemljišta i stiže do Plužine nakon prelaska preko jezera Piva, a što predstavlja vrlo zahtjevan građevinski poduhvat.

Pravac do Žabljaka 45 km

Iz sela Jasenovo Polje cjevovod ima ogranke prema Žabljaku, prvo u smjeru istoka, a zatim u smjeru sjevera uglavnom kroz planinsko područje i brdovito-kamenito područje i stiže do Šavnika, a zatim se nastavlja u smjeru sjevera preko brdovito-kamenitog područja prema G. Bukovica i dalje u smjeru sjevera preko uglavnom nizinskog područja i stiže do Žabljaka.

Pravac Podgorica – Mateševo – Andrijevica - Berane 85,5 km

Od sjevernog dijela Podgorice preko rijeke Matice te zatim rijeke Zete, cjevovod se grana u smjeru istoka, sjeveroistoka zaobilazeći planiranu akumulaciju na rijeci Morači, prelazeći Moraču te zatim nakon Kisjelice nastavlja slijediti kanjon Tare prije nego što stigne do Mateševa. U području kanjona ogranak se nastavlja kroz planirani regionalni zaštićeni park prirode u dužini približno 5km. Ogranak se nastavlja uglavnom preko planinskog i brdovito-kamenitog terena. Teren ostaje nepromijenjen u nastavku pravca istočno prema Andrijevici gdje zaobilazi grad s njegove sjeverozapadne strane te zatim nastavlja sjeverno prema Berane.

Pravac Mateševo – Kolašin - Mojkovac 27,7 km

Od Mateševa prenosni sistem grana se u smjeru sjevera prema Kolašinu i Mojkovcu slijedeći kanjon Tare. Obilježje pravca jesu izmjene nizinskih obradivih površina i brdovitog terena.

Pravac Andrijevica - Plav 24,1 km

Pravac prema Plavu odvaja se od glavnog gasnog prenosnog cjevovoda Podgorica-Andrijevica –Berane kod mjesta Čuka (na krajnjem sjeveroistoku planiranog regionalnog parka) u smjeru jugoistoka prema Ulotini prolazeći kroz brdovito-kameniti kraj i planine. Pravac se nastavlja od Ulotine prema Plavu i uglavnom je obilježen nizinskim obradivim površinama u dolini rijeke Lim.

Pravac Berane – Rožaje 29 km

Ovaj pravac teče istočno preko sjevernog dijela šireg urbanog područja Berane prelazeći rijeku Lim i skreće južno, jugoistočno preko brda Dapsiće i nastavlja se istočno preko brda (Bukovik). Pravac se nastavlja istočno djelomično slijedeći magistralnu cestu grada Bogaje i stiže do urbanog područja Rožaje.

Pravac Berane – Bijelo Polje - Pljevlja 75,3 km

Nakon što stigne do područja sjeverno od urbanog područja Berane, glavni pravac prenosnog cjevovoda nastavlja se u smjeru sjevera uglavnom preko brdovito-kamenitog područja i planina. Nakon što stigne do doline rijeke Lim skreće zapadno te pravac prelazi rijeku Lim dva puta i nastavlja se do jugozapadnog područja grada Bijelo Polje.

Obilježja terena ostaju ista kako se pravac nastavlja u smjeru sjevera, sjeverozapada prolazeći kroz sela Kovren i Vrulja do područja grada Pljevlje prolazeći povremeno kroz nizinska obradiva područja.

Pravac Kameničkи most – Ulcinj 12,5 km

Gasni prenosni ogranak prema Ulcinju odvaja se direktno iz IAP kod Kameničkog mosta južno prema Metanovićima, a zatim jugoistočno prema Zoganju, okrečući se nazad u smjeru jugozapada prema širem urbanom području Ulcinja. Uz brdovito-kamenito područje pravac je obilježen nizinskim poljoprivrednim površinama pogodnim za izgradnju gasovoda.

Pravac Gošići – Herceg Novi 14,6 km

Gasni prenosni cjevovod prema Herceg Novom odvaja se direktno iz IAP kod (međudržavne) primopredajne mjerne stanice Gošići blizu Gošića. Osim toga, položen je u IAP koridoru prelazeći preko poluostrva u smjeru sjevera preko planinskog terena, ulazeći u more kod uvale Plocaj (Rt Dobreč) te se nastavlja preko zaliva Boke Kotorske dostižući Meljine, obalno turističko područje sa istočne strane Herceg Novog, kao 4,8 km duga podmorska dionica gasovoda.

Pravac Radanovići prema Tivatu i Kotoru 10,4 km

Za dolazak do Tivata i Kotora predviđeni su kratki odvojci prenosnog sistema direktno iz IAP, kod čistačke stanice/mjerno-redukcione stanice Radanovići. Iz Radanovića cjevovod vodi do Pržice gdje se odvaja u dva smjera prema Kotoru i prema Tivatu. Odvojci uglavnom prolaze kroz urbana područja.

6.1.3 Aspekti pravca gasovoda vezani za zaštitu životne sredine

Dionice pravca prenosnog gasnog cjevovoda inicijalno su spojene na IAP pravac, a naknadno se nadovezuju na prethodne dionice. Dalje u tekstu navedeni su uslovi u životnoj sredini u odnosu na svaku dionicu prenosnog sistema gasovoda.

Gasovod od IAP do mjerno-redukcione stanice Herceg Novi (dionica IAP - Herceg Novi) zaobilazi sva zaštićena područja prirode, prolazi preko zaliva Herceg Novi i završava u uvali Meljine odnosno na magistralnoj cesti M2 (dio evropske mreže E65).

Zajednički dio gasovoda od IAP do mjerno-redukcione stanice Tivat odnosno mjerno-redukcione stanice Kotor (dionica IAP – Kotor/Tivat) zaobilazi sva zaštićena područja prirode, prolazi uglavnom kroz oranice, djelomično duž magistrale (dio

evropske mreže E80), dok svojim početnim dijelom prolazi kroz izvor iz kojeg se napaja zona vodosnabdijevanja[4] i prolazi duž serije manjih vodotokova.

Dionica gasovoda do mjerno-redukcione stanice Tivat (dionica IAP – Kotor/Tivat – Tivat) zaobilazi sva zaštićena područja prirode, prolazi uglavnom kroz obrađene poljoprivredne površine i siječe regionalnu cestu.

Od mjerno-redukcione stanice Kotor (dionica IAP – Kotor/Tivat – Tivat) pravac se približava zaštitnoj zoni III Nacionalnog parka Lovćen na udaljenosti od otprilike 70 metara, prolazi kroz vinograde, voćnjake i prirodno/kulturno-istorijska područja grada Kotora koji je pod međunarodnom zaštitom (UNESCO[5]).

Od IAP do mjerno-redukcione stanice Cetinje, gasovod je projekatovan u tri varijante:

Varijanta V1 (dionica IAP - Cetinje V1) prolazi kroz uski koridor unutar Nacionalnog parka Lovćen koji ide paralelno uz žičaru koja se nalazi u zaštićenoj zoni III i kroz zaštitne zone II i III Nacionalnog parka, uglavnom kroz vinograde i voćnjake, dva puta sječe obalni planinski koridor, prolazi kroz bio-koridor od nacionalne važnosti, Smaragdnu mrežu Lovćen, te svojim početnim i krajnjim dijelom prelazi preko magistralne ceste (dio evropske mreže E65 i E80) i izvora vode kojim se napaja područje vodosnabdijevanja. Srednji i krajnji dio dionice prolazi kroz područje ekonomskih šuma, izdanačkih šuma, obrštenih šuma i makije te u svojem početnom dijelu takođe preko serije manjih vodotokova.

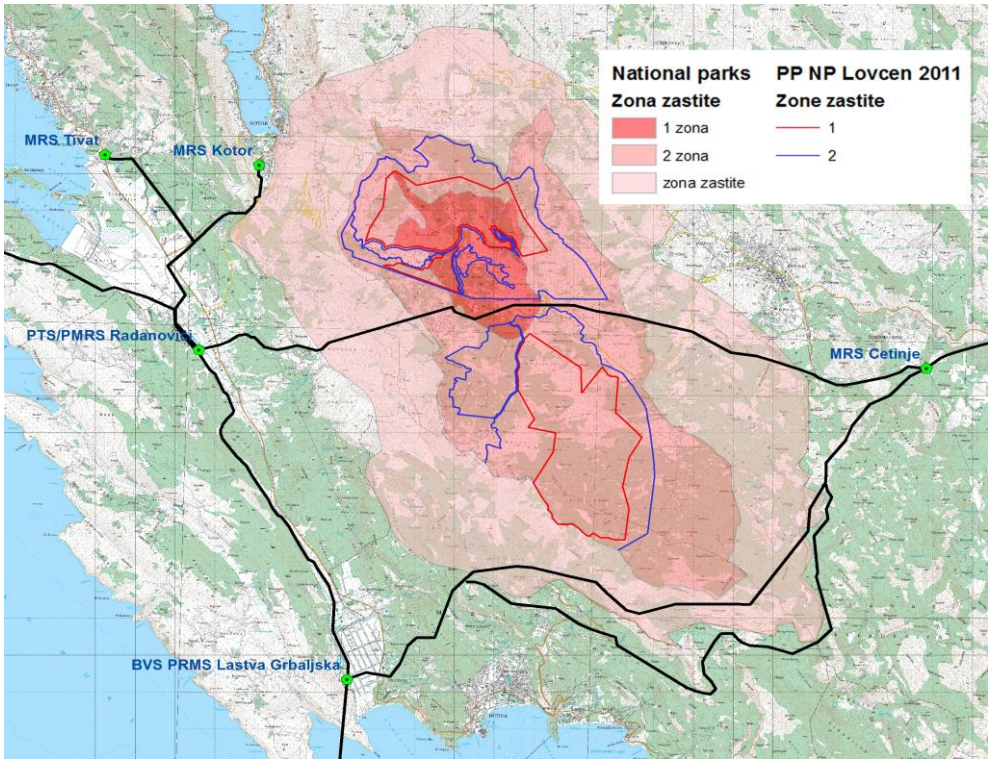
Varijanta V2A (dionica IAP – Cetinje V2A) prolazi kroz područje vinograda i voćnjaka koji se nalaze unutar zaštitne zone III Nacionalnog parka Lovćen, dva puta presijeca obalni planinski koridor, prolazi kroz bio-koridor od nacionalne važnosti i takođe preko Smaragdne mreže Brdo Spas. U svojem početnom i krajnjem dijelu, prolazi preko magistrale (dio evropske mreže E65 i E80), a svojim krajnjim dijelom presijeca izvor vode iz kojeg se napaja područje vodosnabdiejvanja, prolazi uglavnom kroz izdanačke šume, obrštene šume i makiju, dok svojim srednjim i krajnjim dijelom prelazi preko područja ekonomskih šuma. Svojim početnim dijelom presijeca seriju manjih vodotokova.

Varijanta 2B (dionica IAP – Cetinje V2B) prolazi uzduž sjeverne granice Nacionalnog parka Lovćen (svojim najbližim dijelom približava se granicama zaštitne zone III Parka na udaljenosti od otprilike 70 metara), što znači da u potpunosti zaobilazi sve zaštitne zone Nacionalnog parka Lovćen. Pravac prolazi kroz oranice, bio-koridor od nacionalne važnosti, direktno uz seriju izvora vode (6) i kroz područje ekonomskih šuma i izdanačkih šuma, obrštenih šuma i makije. S obzirom na činjenicu da varijante V1 i V2A prolaze kroz zaštitne zone II i III Nacionalnog parka Lovćen, potrebno je poslati službeni memo Vladi Crne Gore i nadležnim ustanovama kako bi se status projekta podigao do državne važnosti te kako bi se na taj način od

[4] Važno s tačke budućih potencijalnih sanitarnih zaštitnih zona, s obzirom da su gasovodi zabranjeni u prvoj sanitarnoj zaštitnoj zoni.

[5] Izvor: http://www.unescomontenegro.com/

nadležnih tijela izdale dozvole za pravce koji prolaze kroz nacionalni park. U ovom slučaju, varijante V1 i V2A postale bi prihvatljive alternative, a ako ne, jedina prihvatljiva varijanta koja bi preostala bila bi varijanta V2B koja bi ipak trebala izbjegavati izvore vode.



Slika 19 Pravci gasovoda i NP Lovćen

Od mjerno-redukcione stanice Cetinje do mjerno-redukcione stanice Podgorica (dionica Cetinje– Podgorica), gasovod zaobilazi sva zaštićena područja prirode, prolazi paralelno uzduž, ali takođe presijeca magistralu na 11 mjesta, svojim početnim i srednjim dijelom prolazi kroz izvor vode iz kojeg se napajaju zone vodosnabdijevanja, svojim početnim i krajnjim dijelom prolazi kroz područja ekonomskih šuma, izdanačkih šuma, obrštenih šuma i makije, te svojim krajnjim dijelom presijeca rijeku Moraču i seriju manjih vodotokova.

Od mjerno-redukcione stanice Podgorica do mjerno-redukcione stanice Danilovgrad (dionica Podgorica - Danilovgrad), gasovod zaobilazi sva zaštićena područja prirode, prolazi direktno uz izvor vode, zaobilazi izvor vode iz kojeg se napajaju zone vodosnabdijevanja i svojim početnim i srednjim dijelom prolazi kroz područje ekonomskih šuma, dok svojim početnim i krajnjim dijelom prolazi preko nekoliko manjih vodotokova.

Od mjerno-redukcione stanice Danilovgrad do mjerno-redukcione stanice Nikšić (dionica Danilovgrad - Nikšić), pravac svojim većim dijelom prolazi paralelno uz magistralu i željeznicu koju jednom presijeca. Prolazi blizu izvora vode, zaobilazi izvor vode iz kojeg se napajaju zone vodosnabdijevanja i svojim srednjim i krajnjim

dijelom presijeca izdanačke šume, obrštene šume i makiju, dok svojim početnim i srednjim dijelom prelazi preko rijeke Zete i serije manjih vodotokova.

Zajednički dio gasovoda od mjerno-redukcione stanice Nikšić do mjerno-redukcione stanice Plužine odnosno mjerno-redukcione stanice Šavnik (dionica Nikšić – Plužine) zaobilazi sva zaštićena područja prirode, prolazi svojim krajnjim dijelom kroz izvor vode iz kojeg se napaja zona vodosnabdijevanja, svojim početnim dijelom prolazi uzduž tri izvora vode te kroz područje ekonomskih šuma, izdanačkih šuma, obrštenih šuma i makije, a srednjim dijelom vodi uzduž većeg broja manjih vodotokova.

Od mjerno-redukcione stanice Plužine (dionica Nikšić - Plužine), svojim krajnjim dijelom pravac prolazi kroz koridor jugoistočnih Dinarida, prolazi paralelno i presijeca magistralu, svojim početnim dijelom prolazi kroz izvor vode koji napaja zone vodosnabdijevanja i takođe vodi kroz područje ekonomskih šuma. Svojim krajnjim dijelom presijeca područje izdanačkih šuma, obrštenih šuma, makije i zaštitnih šuma[6].

Do mjerno-redukcione stanice Šavnik (dionica Nikšić Plužine/Šavnik), svojim krajnjim dijelom pravac prolazi kroz koridor jugoistočnih Dinarida, direktno uzduž Smaragdne mreže Komarnica te zatim paralelno i presijeca regionalnu cestu, svojim početnim dijelom i krajnjim dijelom prolazi kroz izvor vode iz kojeg se napajaju zone vodosnabdijevanja, prolazi uzduž izvora vode i svojim krajnjim dijelom prelazi preko serije manjih vodotokova.

Od mjerno-redukcione stanice Šavnik do mjerno-redukcione stanice Žabljak (dionica Šavnik - Žabljak), pravac prolazi kroz zaštitnu zonu III Nacionalnog parka Durmitor, bio-koridora regionalne važnosti, te koridor jugoistočnih Dinarida. Svojim srednjim dijelom prolazi blizu regionalnog parka Sinjajevina i kroz područje Nacionalnog parka Durmitor s bazenom rijeke Tare pod međunarodnom zaštitom (UNESCO); zatim prolazi paralelno i presijeca regionalnu cestu, svojim početnim dijelom prelazi preko izvora vode iz kojeg se napajaju zone vodosnabdijevanja, a svojim krajnjim dijelom prolazi direktno duž izvora vode iz kojeg se napaja područje vodosnabdijevanja. Svojim srednjim dijelom prolazi duž izvora vode, a svojim početnim dijelom prolazi kroz područje ekonomskih šuma, dok svojim srednjim i završnim dijelom presijeca veći broj manjih vodotokova. S obzirom da pravac prelazi preko zaštitne zone III Nacionalnog parka Durmitor, a koju nije moguće izbjeći ako se gasovod želi dovesti do grada Žabljaka, potrebno je poslati dopis Vladi Crne Gore i nadležnim ustanovama kako bi projekat dobio status državne važnosti u nastojanju da se izda dozvola nadležnih tijela za smještanje pravca preko Nacionalnog parka Durmitor. Samo bi u tom slučaju ovaj pravac postao prihvatljiv.

Zajednički dio gasovoda od mjerno-redukcione stanice Podgorica do mjerno-redukcione stanice Andrijevica odnosno mjerno-redukcione stanice Kolašin (dionica Podgorica - Andrijevica) svojim početnim i srednjim dijelom prolazi preko vinograda

[6] Zaštitne šume važnu su za borbu protiv erozije i zaštitu vodotokova i prema tome moraju biti sačuvane u najvećoj mogućoj mjeri.

i voćnjaka, bio-koridorom od regionalne važnosti i područjem bazena rijeke Tare pod međunarodnom zaštitom (UNESCO), svojim srednjim dijelom presijeca koridor jugoistočnih Dinarida na dva mjesta i prolazi pored regionalnog parka Komovi i zelenim pojasom svojim krajnjim dijelom. Veći dio pravca prolazi paralelno uz magistralu koju presijeca na tri mjesta, dok željeznicu siječe na dva mjesta te regionalnu cestu jednom. Pravac zaobilazi izvod vode iz kojeg se napajaju zone vodosnabdijevanja, ali svojim početnim dijelom prolazi pored dva izvora vode, dok cijelom dužinom siječe područje ekonomskih šuma, izdanačkih šuma, obrštenih šuma i makije te također siječe rijeku Zetu, Moraču i Taru i seriju manjih vodotokova.

Od mjerno-redukcione stanice Plav (dionica Podgorica/Andrijevica – Plav), pravac prolazi svojim manjim srednjim dijelom kroz vinograde i voćnjake, a svojim većim dijelom od sredine do kraja kroz oranice. Svojim početnim i konačnim dijelom prolazi kroz bio-koridor od regionalne važnost, svojim srednjim dijelom kroz Smaragdnu mrežu Visitor i Zeletin, a srednjim i krajnjim dijelom kroz područje regionalnog parka Komovi. Svojim srednjim i krajnjim dijelom prolazi kroz zeleni pojas, prati magistralu koju presijece na dva mjesta i svojim početnim dijelom prolaz kroz područje ekonomskih šuma, izdanačkih šuma, obrštenih šuma i makije, dok srednjim dijelom takođe prolazi kroz područje zaštitnih šuma i ponovno, svojim krajnjim dijelom, kroz područje ekonomskih šuma. Siječe rijeku Lim i veći broj manjih vodotokova.

Od mjerno-redukcione stanice Kolašin (dionica Podgorica/Andrijevica - Kolašin), pravac vodi kroz bio-koridor od regionalne važnosti i područje bazena rijeke Tare pod međunarodnom zaštitom (UNESCO). Svojim većim dijelom prati magistralu koju siječe na dva mjesta, siječe željeznicu jednom, prolazi kroz područje ekonomskih šuma i takođe siječe rijeku Taru i niz manjih vodotokova.

Od mjerno-redukcione stanice Kolašin do mjerno-redukcione stanice Mojkovac (dionica Kolašin - Mojkovac), pravac prolazi duž Nacionalnog parka Biogradske gore (svojim najbližim dijelom nekih je 70 m od granica zaštitne zone III). Takođe prolazi kroz bio-koridor od regionalne važnosti, direktno duž Smaragdne mreže Bjelasica, kroz područje bazena rijeke Tare pod međunarodnom zaštitom (UNESCO), svojim većim dijelom prati magistralu koju siječe jednom, prolazi kroz područje ekonomskih šuma i siječe veći broj manjih vodotokova.

Od mjerno-redukcione stanice Andrijevica do mjerno-redukcione stanice Berane (dionica Andrijevica – Berane), pravac svojim srednjim dijelom prolazi kroz oranice, siječe Smaragdnu mrežu doline Lima na tri mjesta, svojim srednjim dijelom prolazi kroz izvor vode iz kojeg se napaja vodoopskrbna zona, svojim početnim i srednjim dijelom prolazi kroz područje izdanačkih šuma, obrštenih šuma i makije, svojim srednjim dijelom prolazi kroz područje zaštitnih šuma, a krajnjim dijelom kroz područje ekonomskih šuma, dok srednjim dijelom siječe već broj manjih vodotokova.

Od mjerno-redukcione stanice Berane do mjerno-redukcione stanice Bijelo Polje (dionica Berane – Bijelo Polje), pravac svojim srednjim dijelom prolazi kroz oranice, svojim manjim dijelom prati magistralu koju siječe dvaput, jednom siječe željeznicu te svojim većim dijelom prolazi kroz područje ekonomskih šuma, osim svojim manjim

srednjim dijelom gdje prolazi kroz područje izdanačkih šuma, obrštenih šuma i makije. Siječe rijeku Lim na dva mjesta, kao i veći broj manjih vodotokova.

Od mjerno-redukcione stanice Bijelo Polje do mjerno-redukcione stanice Pljevlja (dionica Bijelo Polje – Pljevlja), pravac svojim srednjim dijelom prolazi kroz oranice, dok krajnjim dijelom prelazi preko vinograda i voćnjaka. Svojim srednjim dijelom prolazi kroz područje bio-koridora od nacionalne važnosti, svojim srednjim dijelom i krajnjim dijelom siječe četiri puta Smaragdnu mrežu doline Ćehotine, dok svojim samim početkom siječe Smaragdnu mrežu doline Lima. Svojim većim dijelom prati regionalnu cestu koju siječe na šest mjesta, svojim početnim dijelom prati direktno željeznicu i svojim krajnjim dijelom prolazi pored niza od osam izvora vode. Svojim većim dijelom prolazi kroz područje ekonomskih šuma, osim krajnjeg dijela koji prolazi kroz područje izdanačkih šuma, obrštenih šuma i makije. Siječe rijeku Ćehotinu i veći broj manjih vodotokova.

Od mjerno-redukcione stanice Berane do mjerno-redukcione stanice Rožaje (dionica Berane - Rožaje), svojim početnim dijelom pravac prelazi preko oragnica. Svojim početnim dijelom takođe siječe Smaragdnu mrežu doline Lima, svojim srednjim dijelom prelazi preko regionalnog parka Turjak s Hajlom, svojim većim dijelom prati magistralu koju siječe na pet mjesta, jednom siječe regionalnu cestu i svojim početnim dijelom prati ili siječe izvor vode koji napaja zonu vodosnabdijevanja, dok svojim srednjim dijelom prelazi preko područja ekonomskih šuma i siječe veći broj manjih vodotokova.

Od IAP do mjerno-redukcione stanice Ulcinj (dionica IAP – Ulcinj), svojim srednjim dijelom prelazi preko oranica, vinograda i voćnjaka. Svojim početnim dijelom siječe obalni zeleni pojas, svojim manjim srednjim dijelom prati magistralu i skoro potpuno prelazi preko izvora vode koji napaja zonu vodosnabdijevanja, svojim početnim dijelom i krajnjim dijelom prolazi kroz područje ekonomskih šuma, dok početnim dijelom i srednjim dijelom prolazi kroz područje izdanačkih šuma, obrštenih šuma i makije.

Pravci gasovoda i povezani osnovni uslovi u životnoj sredini prikazani su u Prilogu 3.

Zaključak:

Dionica prenosnog gasovoda prelaze preko područja oranica, vinograda i voćnjaka, ekonomskih šuma, izdanačkih šuma, obrštenih šuma i makije te manjim dijelom takođe kroz područja zaštitnih šuma. U projektovanju pravca, glavni naglasak stavljen je na izbjegavanje prirodnih zaštitnih područja (posebno nacionalnih parkova), a na mjestima gdje to nije bilo moguće uloženi su napori da se pravac postavi uzduž rubova zaštićenih područja prirode (regionalni parkovi Sinjajevina, Komovi, Turjak s Hajlom, Smaragdna mreža lokacije Lovćen, Brdo Spas, Komarnica, Dolina Lima, Bjelasica, Dolina Ćehotine i područja pod međunarodnom zaštitom UNESCO-a – prirodno i kulturno-povijesno područje grada Kotora i Nacionalni park Durmitor s bazenom rijeke Tare, bio-koridori nacionalne i međunarodne zaštite, koridor jugoistočnih Dinarida, obalni planinski koridor i obalni zeleni pojas).

Prolazak pravca kroz područje nacionalnih parkova mogao se izbjeći u slučaju dionice od IAP do mjerno-redukcione stanice Cetinje (prolazak kroz Nacionalni park Lovćen) i od Šavnika do Žabljaka (prolazak kroz Nacionalni park Durmitor). U odnosu na prolazak kroz zaštitne zone II i III u slučaju Nacionalnog parka Lovćen, treba poslati dopis Vladi Crne Gore i nadležnim ustanovama kako bi projekat dobio status projekta od državne važnosti i kako bi se kasnije izdale dozvole za polaganje pravca kroz Nacionalni park Lovćen, u kojem slučaju bi varijanta V1 ili V2A postale prihvatljive alternative. Ako to nije moguće postići, pravac koji preostaje je V2B koji zaobilazi područje Nacionalnog parka Lovćen. U slučaju dionice od Šavnika do Žabljaka, u odnosu na prolazak kroz zaštitnu zonu III Nacionalnog parka Durmitor (što nije moguće izbjeći ako se gasovod želi dovesti do grada Žabljaka), ponovno je potrebno poslati dopis Vladi Crne Gore i nadležnim ustanovama kako bi projekat dobio status projekta od državne važnosti i kako bi se kasnije izdale dozvole za polaganje pravca kroz Nacionalni park Durmitor, u kojem slučaju bi ova varijanta postala prihvatljiva alternativa. Dionice gasovoda siječu izvor vode iz kojeg se napajaju centri vodosnabdijevanja na mnogim mjestima te same izvore vode (potencijalne sanitarne zaštitne zone). Svojim većim dijelom, pravci prate magistralne i regionalne ceste koje povremeno siječu. Pravci prelaze preko velikih vodotokova (Morača, Zeta, Tara, Lim, Ćehotina) i većeg broja manjih vodotokova.

6.1.4 Scenariji kapaciteta gasovoda

Na osnovu prethodnih studija i energetskih strategija o gasifikaciji Crne Gore, pretpostavlja se da će prenosni sistem Crne Gore biti snabdjeven prirodnim gasom iz IAP sistema. *Preliminarno studijsko tehničko izvještaj* iz januara 2014. godine i *ESIA Izvještaj za Jonsko-jadranski gasovod (IAP) u Crnoj Gori* iz marta 2014. predviđaju izgradnju gore navedenih gasnih postrojenja, uključujući redukciono-mjerne stanice (PRMS) koje će poslužiti u svrhu realizacije snabdijevanja Crne Gore prirodnim gasom. Prenosnim sistemom Crne Gore povezat će se redukciono-mjerne stanice osigurane kroz sistem IAP. Osim snabdijevanja prenosnog sistema, IAP PRMS koje se nalaze u blizini većih gradova poslužit će za snabdijevanje tih gradova direktno kroz distributivni cjevovod. Za ovaj predlog prenosnog sistema trebat će sprovesti korekcije nekih planiranih IAP postrojenja, poput (međudržavne) primopredajne mjerne stanice Gošići i BVS Kamenički most.

Razmatrana su tri scenaria prenosnog sistema Crne Gore:

- Scenario 1 predviđa snabdijevanje gasom za sve opštine u Crnoj Gori,
- Scenario 2 predviđa snabdijevanje gasom za sve opštine u Crnoj Gori i snabdijevanje Kosova iz smjera Rožaje,
- Scenario 3 predviđa snabdijevanje gasom za sve opštine u Crnoj Gori te snabdijevanje Kosova i južnog dijela Srbije iz smjera Rožaje.

Pripremljene su dvije dodatne varijante Scenaria 3 kojima se snabdijevanje Srbije pretpostavlja na dvije dodatne opskrbne tačke:

- Scenario 3a predviđa snabdijevanje gasom za sve opštine u Crnoj Gori te snabdijevanje Kosova kod Rožaje i južnog dijela Srbije iz smjera Bijelo Polje,

- Scenario 3b predviđa snabdijevanje gasom za sve opštine u Crnoj Gori te snabdijevanje Kosova kod Rožaje i južnog dijela Srbije iz smjera Pljevlje,

Prenosni sistem optimiziran je za 80% ukupne potencijalne potražnje za gasom u domaćinstvima, uslužnom sektoru i maloj industriji plus ukupnu potražnju potencijalnih velikih gasnih potrošača (aluminij u Podgorici, čelik u Nikšiću i elektrana na gas do 400 MW u području Podgorice), sve u skladu s dobrom praksom planiranja cjevovoda. Prenosni sistem projekatovan je na način da su pravci sistema postavljeni od IAP sistema do svih centara opština u Crnoj Gori te je projektovan s dimenzijama koje omogućavaju snabdijevanje svih potrošačkih centara potrebnim količinama gasa.
Pravac od redukciono-mjerne stanice blizu sela Gošići ((međudržavna) primopredajno mjerna stanica Gošići) kod IAP sistema do Herceg Novog položen je na navedeni način. Planirana količina gasa za snabdijevanje Herceg Novog iznosi 23,8 mcm/godišnje.

Pravci do Tivata i Kotora položeni su od redukciono-mjerne stanice Radanovići (čistačka stanica/mjerno-redukciona stanica Radanovići). Planirana količina gasa za Tivat iznosi 10,8 mcm/godišnje, a za Kotor 15,6 mcm/godišnje. Pravac do Ulcinja položen je od redukciono-mjerne stanice u Kameničkom mostu (blok stanica Kamenički most). Planirana količina gasa za Ulcinj iznosi 15,3 mcm/godišnje.

Pravac do Cetinja, Podgorice, Nikšića i Danilovgrada i dalje prema sjeveru do ostalih opština: Savnik, Zabljak, Pluzine, Kolasin, Pljevlja, Andrijevica, Plav, Berane, Rožaje, Bijelo Polje i Pljevlja položen je od redukciono-mjerne stanice u Lastvi (blok stanica/mjerno-redukciona stanica Lastva Grbaljska). Količina gasa koja će se transportovati kroz ovaj dio sistema iznosi 903,3 mcm/godišnje u Scenariju 1. Dodatna količina od 1 bcm/godišnje predviđena je u blizini Rožaje u Scenariju 2 za snabdijevanje Kosova. U slučaju Scenaria 3, količina od 3 bcm/godišnje osigurava se za snabdijevanje Kosova i južne Srbije kod Rožaje. U Scenarijima 3a i 3b, 1 bcm/godišnje osigurava se kod Rožaje za snabdijevanje Kosova, a 2 bcm/godišnje osigurava se za snabdijevanje Srbije kod Bijelog Polja (Scenario 3a) ili Pljevlje (Scenario 3b).

Postoje tri varijante dijela pravca od IAP do Podgorice. Varijanta 1 predviđa priključak prenosnog sistema na mjerno-redukcijsku stanicu blizu Radanovića. Varijante 2 i 3 predviđaju priključak na mjerno-redukcijsku stanicu blizu Lastve Grbaljske. Hidrauličkim Obračunom obrađena je najduža varijanta tog dijela gasnog prenosnog sistema.

Budva i Bar snabdijevaće se direktno iz mjerno-redukcione stanice kroz distributivne sisteme i oni nisu pokriveni prenosnim sistemom.

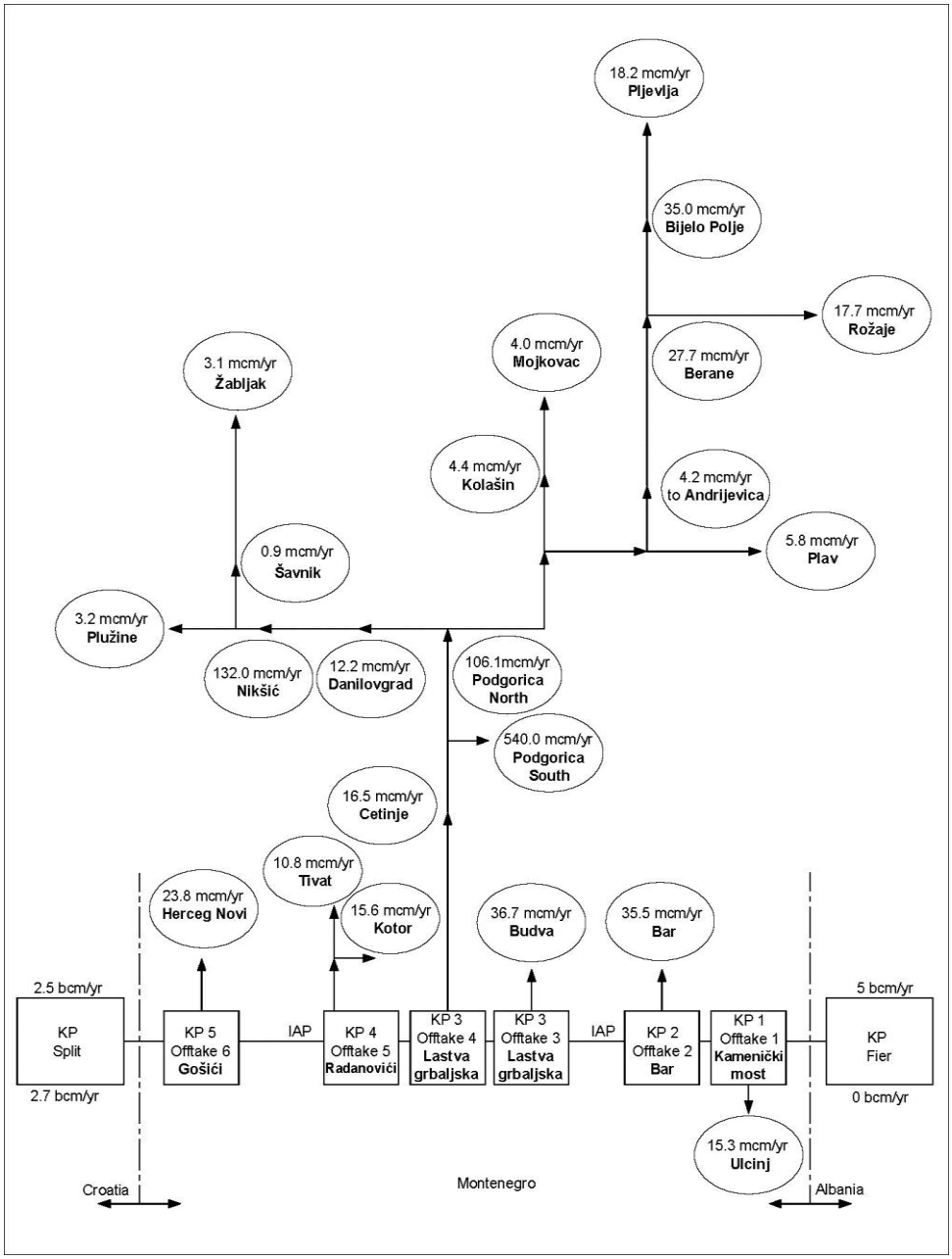
Tabela 8 dalje u tekstu prikazuje potrebnu količinu gasa za snabdijevanje potrošača na godišnjoj osnovi.

Tabela 8 Potrebne količine gasa za snabdijevanje potrošača, na godišnjoj osnovi

Grad	Količina [bcm/godina]	Količina [mcm/godina]
Andrijevica	0.0042	4.2
Bar	0.0355	35.5
Bijelo polje (Scenario 3a)	0.035 (2.035)	35.0 (2035.0)
Budva	0.0367	36.7
Cetinje	0.0165	16.5
Danilovgrad	0.0122	12.2
Herceg Novi	0.0238	23.8
Kolašin	0.0044	4.4
Kotor	0.0156	15.6
Mojkovac	0.004	4.0
Nikšić	0.132	132.0
Plav	0.0058	5.8
Plužine	0.0032	3.2
Pljevlja (Scenario 3b)	0.0182 (2.0182)	18.2 (2018.2)
Podgorica	0.6461	646.1
Rožaje (Scenario 1)	0.0177	17.7
Rožaje (Scenario 2)	1.0177	1017.8
Rožaje (Scenario 3)	3.0177	3017.7
Šavnik	0.0009	0.9
Tivat	0.0108	10.8
Ulcinj	0.0153	15.3
Žabljak	0.0031	3.1
Scenarij	**Ukupna količina [bcm/godina]**	**Ukupna količina [bcm/godina]**
Scenario 1	1.041	1041.0
Scenario 2	2.041	2041.0
Scenario 3, 3a i 3b	3.041	3041.0

6.1.5 Detaljni blok dijagram toka

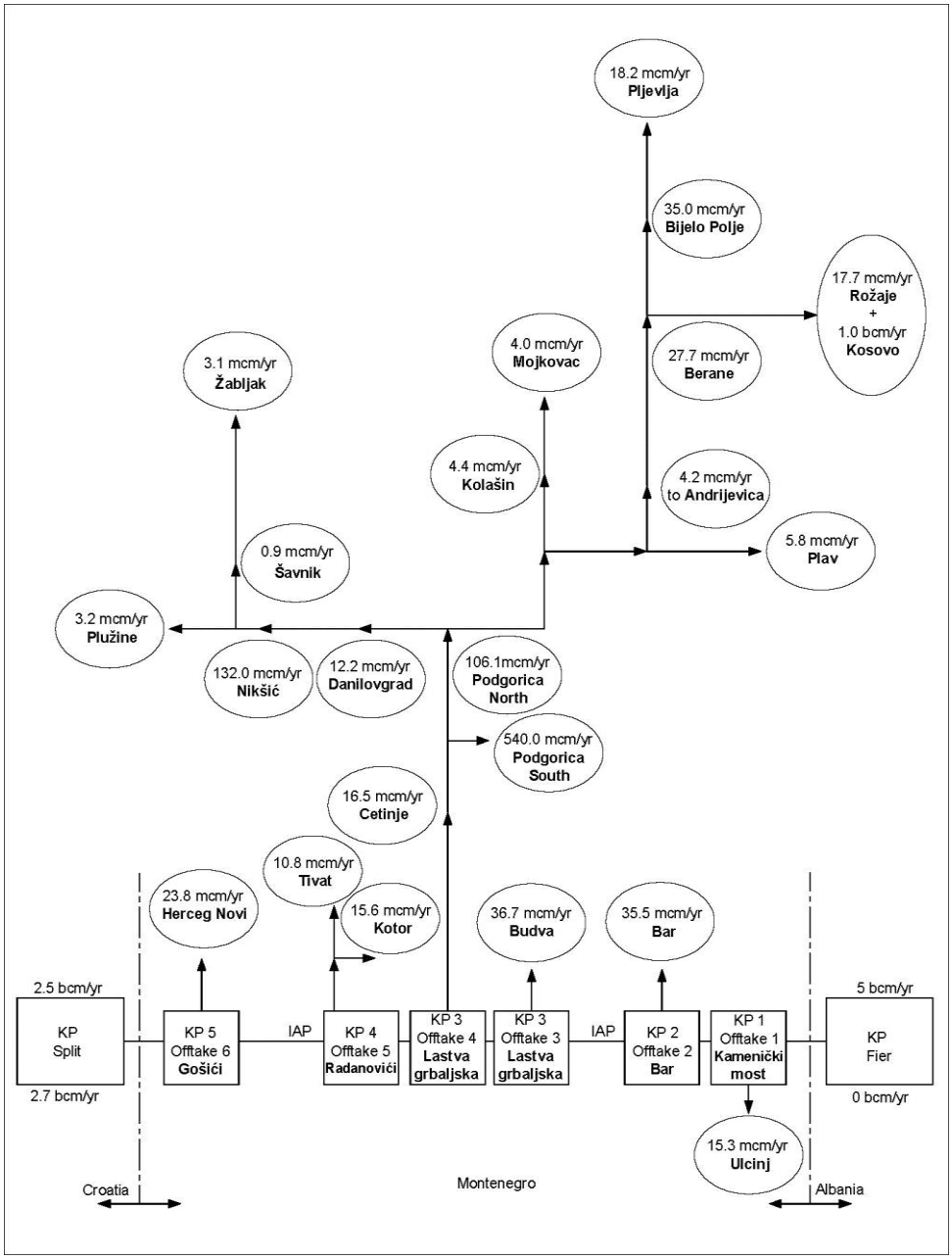
Detaljni blok dijagram toka prenosnog sistema, a koji ujedno predstavlja Scenario 1 te predviđa snabdijevanje svih opština u Crnoj Gori gasom, prikazan je na sljedećoj Slika 20. Prenosni sistem priključen je na IAP na nekoliko priključnih tačaka.



Slika 20 Detaljni blok dijagram toka – Scenario 1

6.1.6 Detaljni blok dijagram toka – ostali scenariji

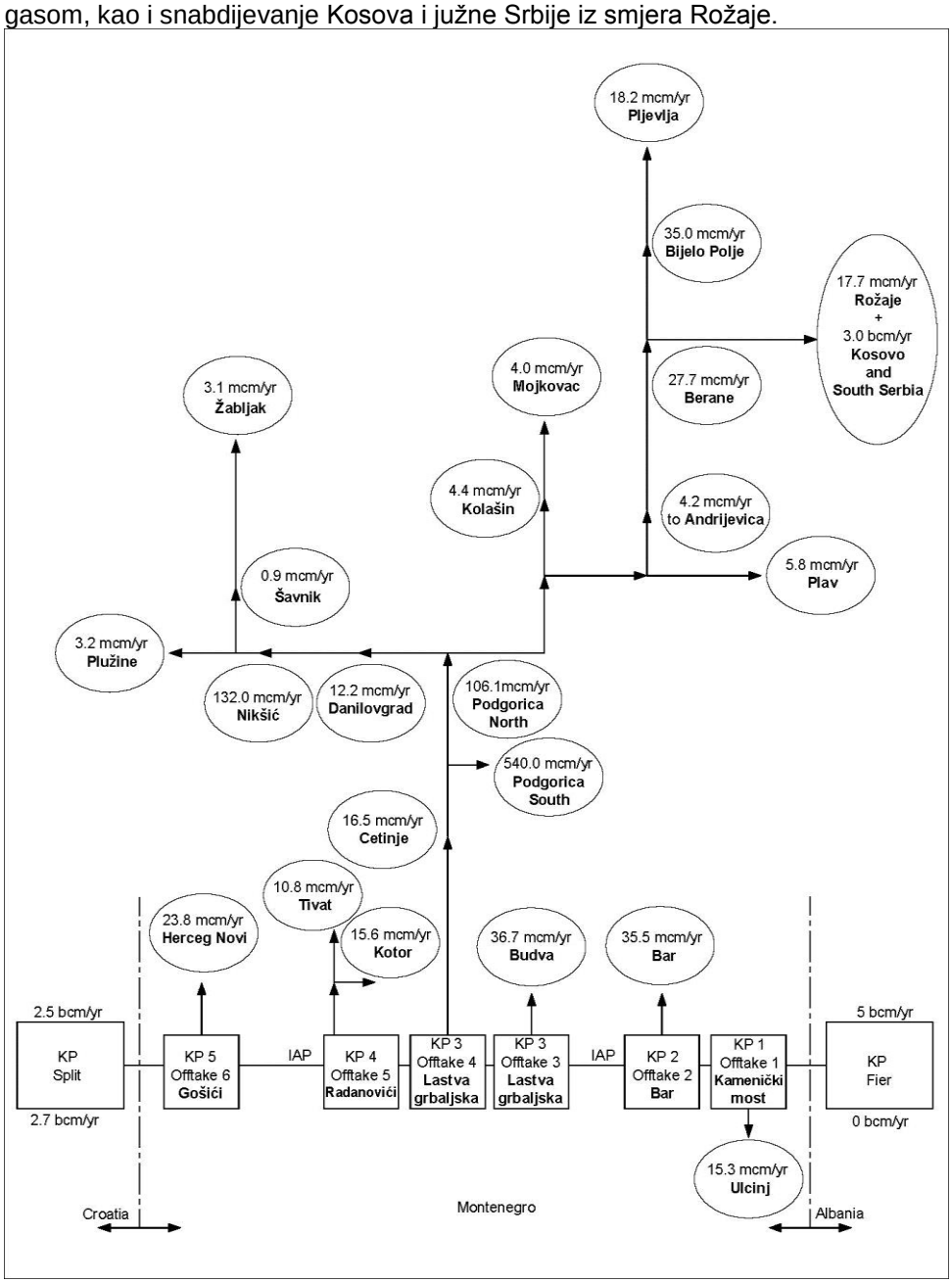
Slika 21 dalje u tekstu prikazuje blok dijagram toka prenosnog sistema, a koji ujedno predstavlja Scenario 2 te predviđa snabdijevanje svih opština u Crnoj Gori gasom, kao i snabdijevanje Kosova iz smjera Rožaje.



Slika 21 Detaljni blok dijagram toka – Scenario 2

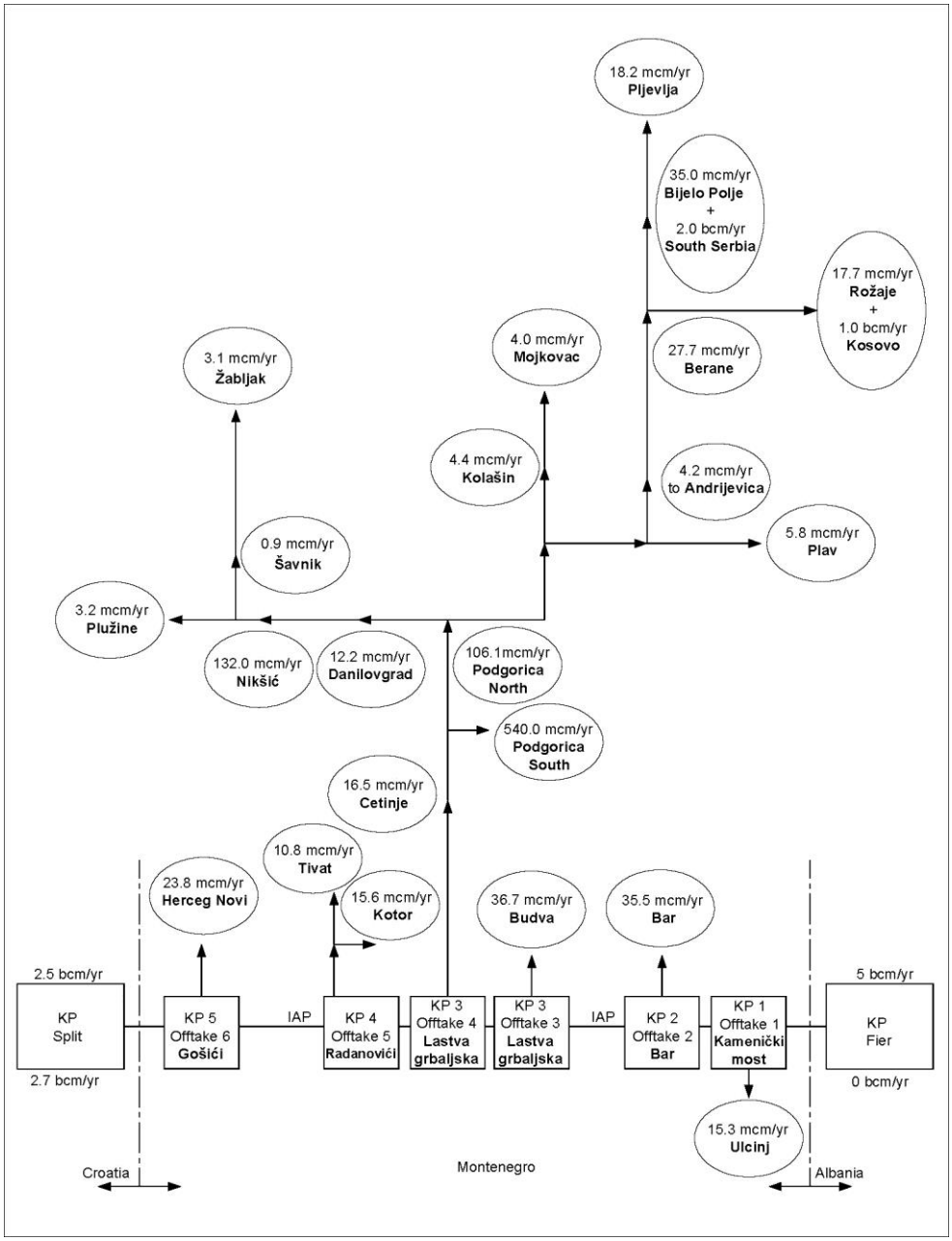
Slika 22 dalje u tekstu prikazuje blok dijagram toka prenosnog sistema, a koji ujedno predstavlja Scenario 3 te predviđa snabdijevanje svih opština u Crnoj Gori

gasom, kao i snabdijevanje Kosova i južne Srbije iz smjera Rožaje.



Slika 22 Detaljni blok dijagram toka – Scenario 3

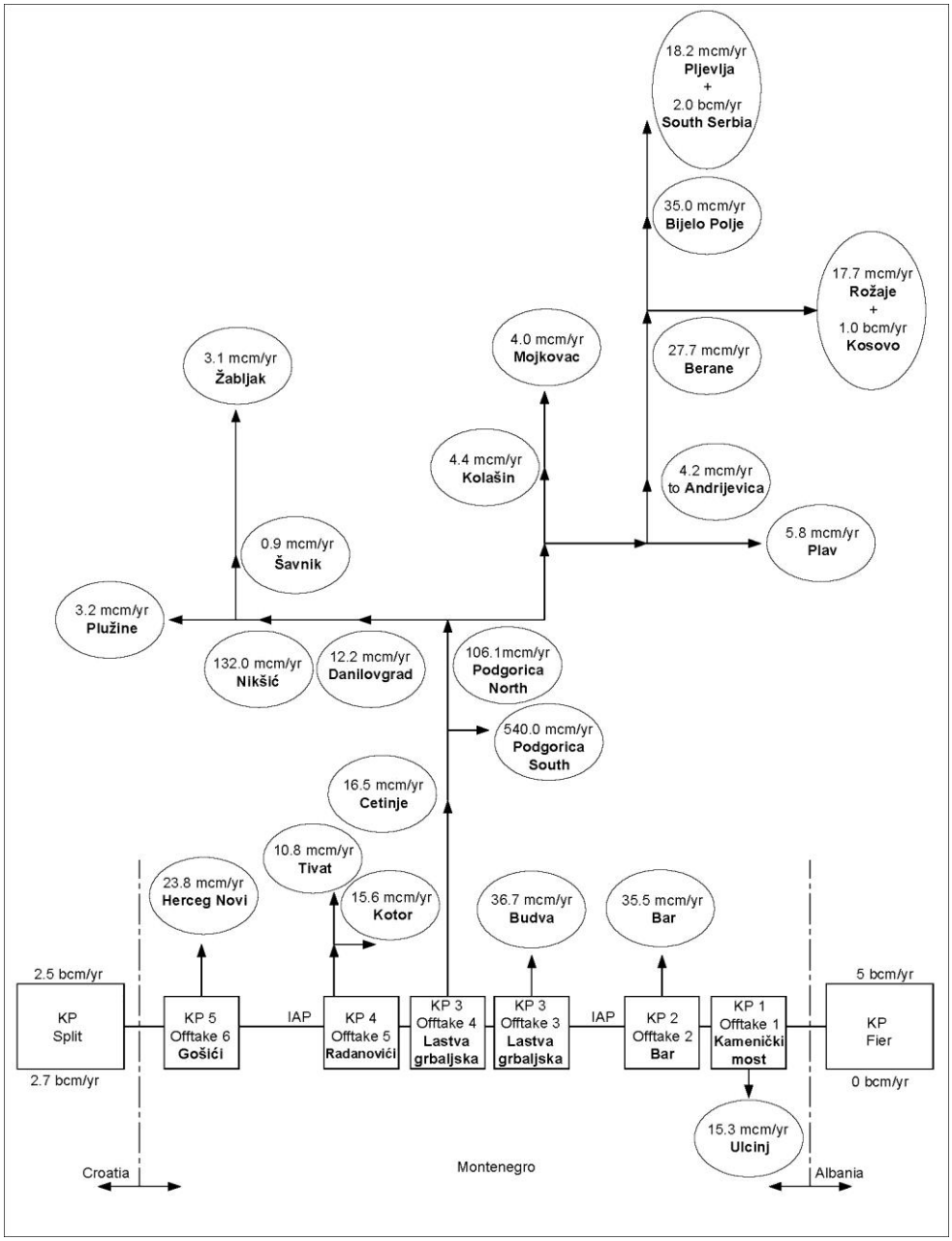
Slika 23 dalje u tekstu prikazuje blok dijagram toka prenosnog sistema, a koji ujedno predstavlja Scenario 3a (kao varijanta Scenaria 3) te predviđa snabdijevanje svih opština u Crnoj Gori gasom, kao i snabdijevanje Kosova kod Rožaja i južne Srbije iz smjera Bijelo Polje.



Slika 23 Detaljni blok dijagram toka – Scenario 3a

Slika dalje u tekstu (Slika 24 Detaljni blok dijagram toka – Scenario 3b

) prikazuje blok dijagram toka prenosnog sistema, a koji ujedno predstavlja Scenario 3b (kao varijanta Scenaria 3) te predviđa snabdijevanje svih opština u Crnoj Gori gasom, kao i snabdijevanje Kosova kod Rožaja i južne Srbije iz smjera Pljevlje.



Slika 24 Detaljni blok dijagram toka – Scenario 3b

6.1.7 Standardni uslovi i operativna raspoloživost

Za kvalitet gasa i Obračune vezane za kapacitet gasovoda uzeti su u obzir sljedeći standardni uslovi:

- Standardni pritisak: 1.01325 bar
- Standardna temperatura: 15°C

6.1.8 Kvaliteta gasa

Sastav prirodnog gasa prikazan u sljedećoj tabeli (*Tabela 9*) odgovara sastavu gasa Transjadranskog gasovoda (TAP) u skladu sa C205/ILFM-AD-0000/Rev. B IAP (Jonsko-jadranski gasovod) – Hidraulička studija i poređenje cijena (korak 1). Proces Obračuna zasniva se na tom sastavu.

Tabela 9 Sastav gasa

Sastavnica		Mol %
Metan	C1	87.78
Etan	C2	2.72
Propan	C3	1.54
Izobutan	C4	0.50
n-Butan	C4	0.51
Izopentan	C5	0.24
n-pentan	C5	0.24
Heksan	C6	0.03
Azot	N2	4.43
Ugljen dioksid	CO2	2.01
Ukupno	-	100.00

6.1.9 Podaci povezani s gasovodom

Opšti parametri prenosnog gasovoda kroz Crnu Goru:

- Maksimalni dozvoljeni radni pritisak gasovoda:
  - 50 barg,
  - 16 barg (za manju potrošnju)
- Određivanje debljine zida cijevi prema ASME B31.8.
- Standard materijala:
  - API 5L Gr.B; (8”-12”)
  - API 5L X56; (16”-24”)
  - API 5L X60; (32”-40”)
- Provodljivost zida cijevi: 45 W/m/K
- Debljina premaza PE: 3.5 mm

- Provodljivost premaza PE: 0.35 W/m/K
- Temperatura tla na dubinama polaganja: 10°C

6.2 Hidraulički Obračuni

6.2.1 Simulacijski softver

Procesni Obračuni izvršeni su pomoću GASWorkS softvera 9.0 od strane Bradley B. Bean, PE.

GASWorkS™ osigurava alate za modeliranje stabilne mreže na osnovu Windowsa. Osmišljen je kao pomoć inženjerima u analizi i projektovanju sistema distribucije, prikupljanja, transporta i cjevovoda sa zemnim gasom ili drugim kompresivnim tečnostima. Podrška se osigurava za sisteme koji se sastoje od cijevnih spojnica (fitinga), kompresora, cijevi, regulatora, ventila, i bušotina. Solidan sklop uvoznih i izvoznih rutina omogućava razmjenu podataka pomoću raznih aplikacija, i to: CAD, GIS, i Database aplikacije.

6.2.2 Metodologija

Za donošenje odluke o optimalnim dijametrima gasovoda za prenosni sistem izvršeni su hidraulični Obračuni.

Gasni prenosni sistem treba biti hidraulički optimiziran kako bi se omogućila snabdijevanje crnogorskog tržišta za tri različite razvojne opcije:

› Snabdijevanje crnogorskog gasnog tržišta

› Snabdijevanje crnogorskog i regionalnog gasnog tržišta – evakuacija očekivane domaće proizvodnje prema susjednim zemljama

› Snabdijevanje crnogorskog i regionalnog gasnog tržišta s konačnim ciljem realizacije regionalnog kriterijuma N-1 (sve povezano s primjenom Uredbe (EU) br. 944/2010 Evropskog parlamenta i Savjeta od 20. oktobra 2010. o mjerama za osiguranje sigurnosti snabdijevanja gasom kojom se ukida Direktiva Savjeta 2004/67/EZ)

U odnosu na gore navedene razvojne opcije razvijena su tri različita modela, dok su hidraulički Obračuni provedeni za tri različita scenaria razvoja prenosnog sistema:

› Scenario 1: predviđa ospkrbu gasom za sve opštine u Crnoj Gori,

› Scenario 2: predviđa snabdijevanje gasom za sve opštine u Crnoj Gori i snabdijevanje Kosova iz smjera Rozaje,

› Scenario 3: predviđa snabdijevanje gasom za sve opštine u Crnoj Gori te snabdijevanje Kosova i južnog dijela Srbije iz smjera Rožaje.

› Scenario 3a: predviđa snabdijevanje gasom za sve opštine u Crnoj Gori te snabdijevanje Kosova kod Rožaje i južnog dijela Srbije iz smjera Bijelo Polje,

› Scenario 3b: predviđa snabdijevanje gasom za sve opštine u Crnoj Gori te snabdijevanje Kosova kod Rožaje i južnog dijela Srbije iz smjera Pljevlje.

Pojedinačne konfiguracije sistema gasovoda međusobno su uspoređene u odnosu na trošak ulaganja i trošak održavanja.

6.2.3 Obračun debljine zida

Obračuni debljine zida izvršeni su po ASME B31.8.

6.2.4 Projektovani pritisak

Obračun projektovanog pritisaka izvršen je na osnovu dijametra gasovoda kroz cijeli sistem i u skladu s ulaznim i izlaznim pritisakom sistema.

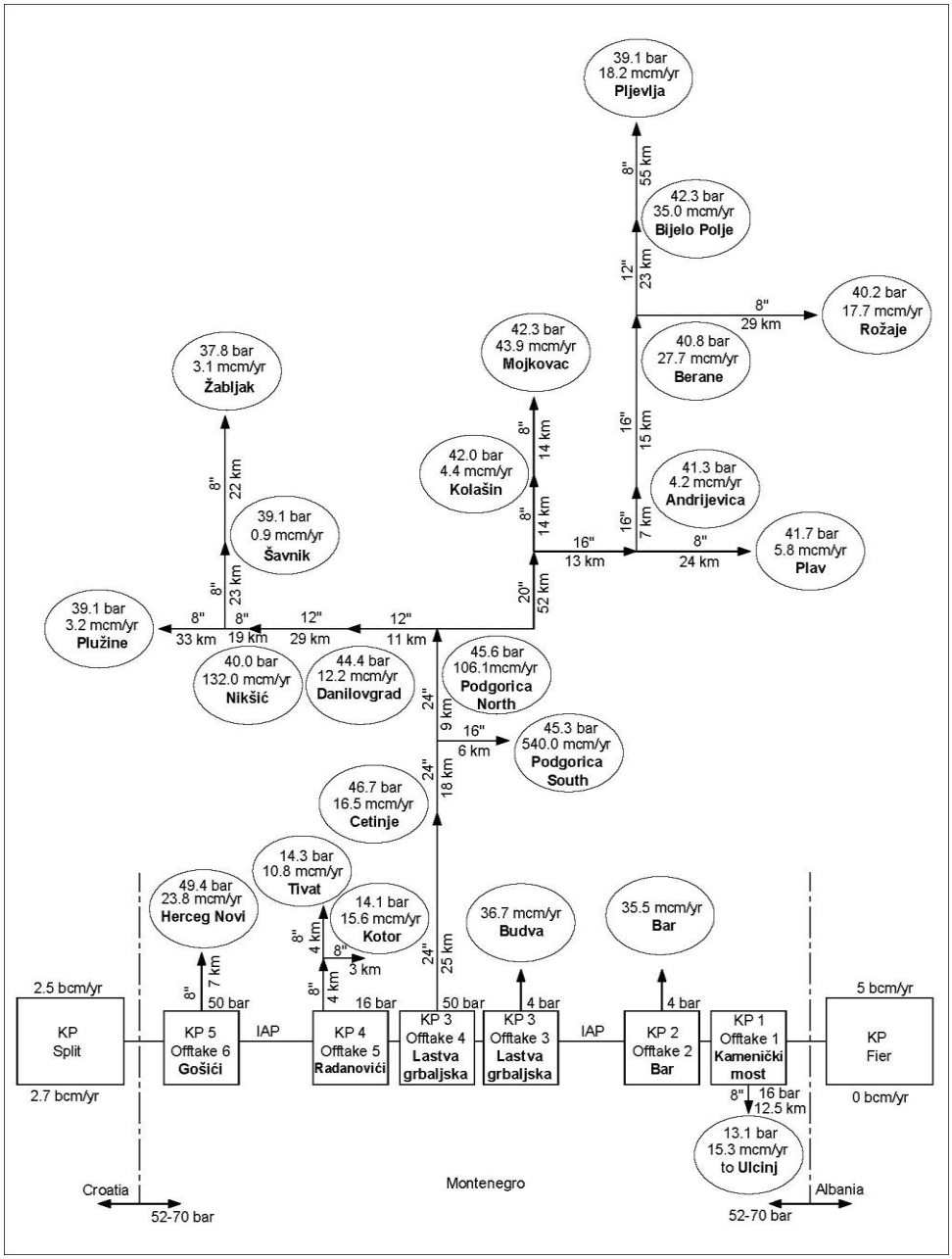
Za prenosni sistem gasovoda Obračuni se zasnivaju na maksimalnom pritisku snabdijevanja od 50 barga na temperaturi od 10°C iz redukcijskih stanica na IAP gasovodu. Smatra se da su minimalni pritisci za isporuku kako slijedi:

- do Podgorice i Nikšića specifirano je 35 barga,
- do najudaljenijih gradova (na krajnjim tačkama sistema) specificirano je 16 barga.

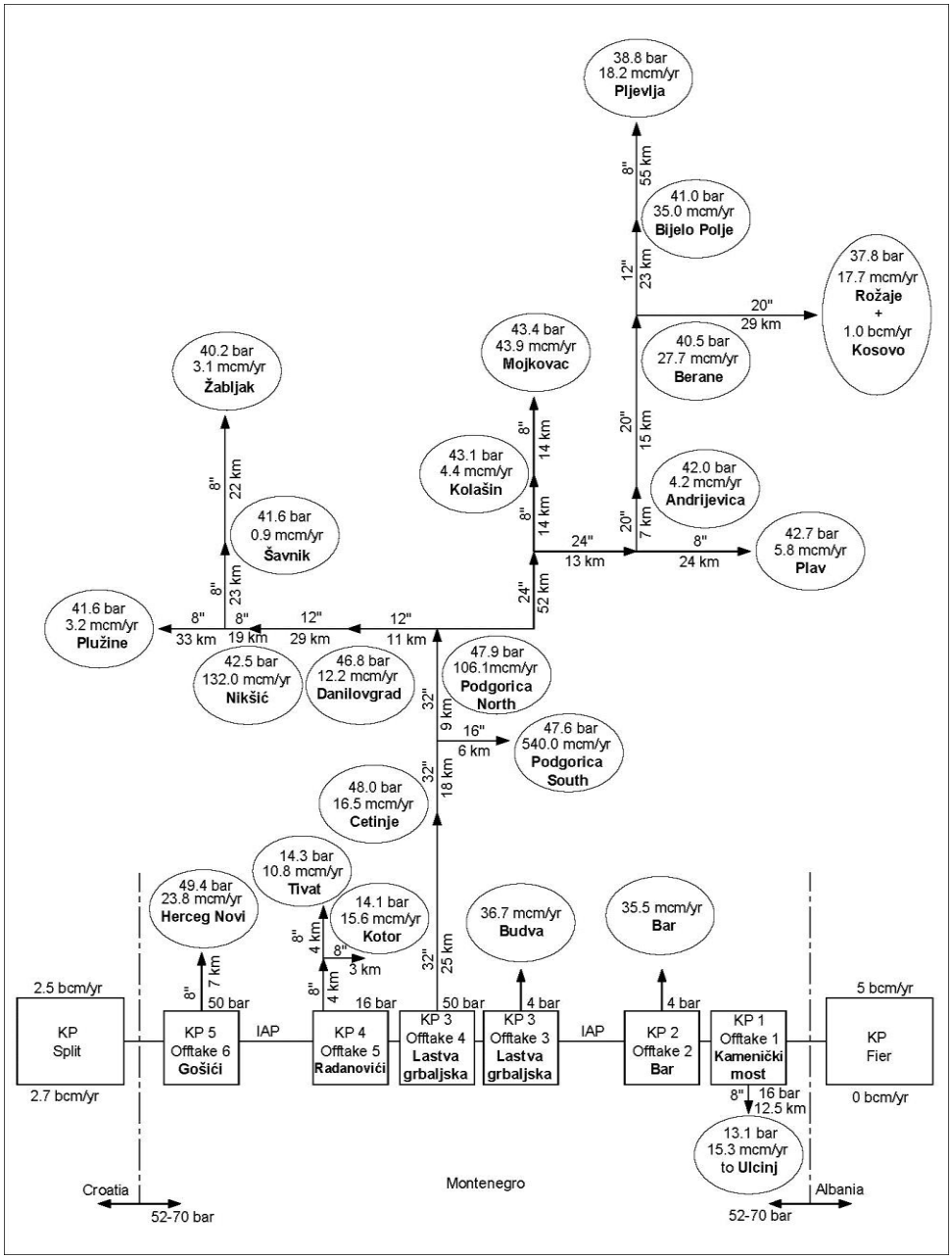
Za prenosni sistem gasovoda Tivat, Kotor i Ulcinj, Obračuni se zasnivaju na maksimalnom pritisku snabdijevanja od 16 barga na temperaturi od 10°C iz redukcijskih stanica na IAP gasovodu. Smatra se da su minimalni pritisci za isporuku 6 barga.

6.2.5 Rezultati hidraulike

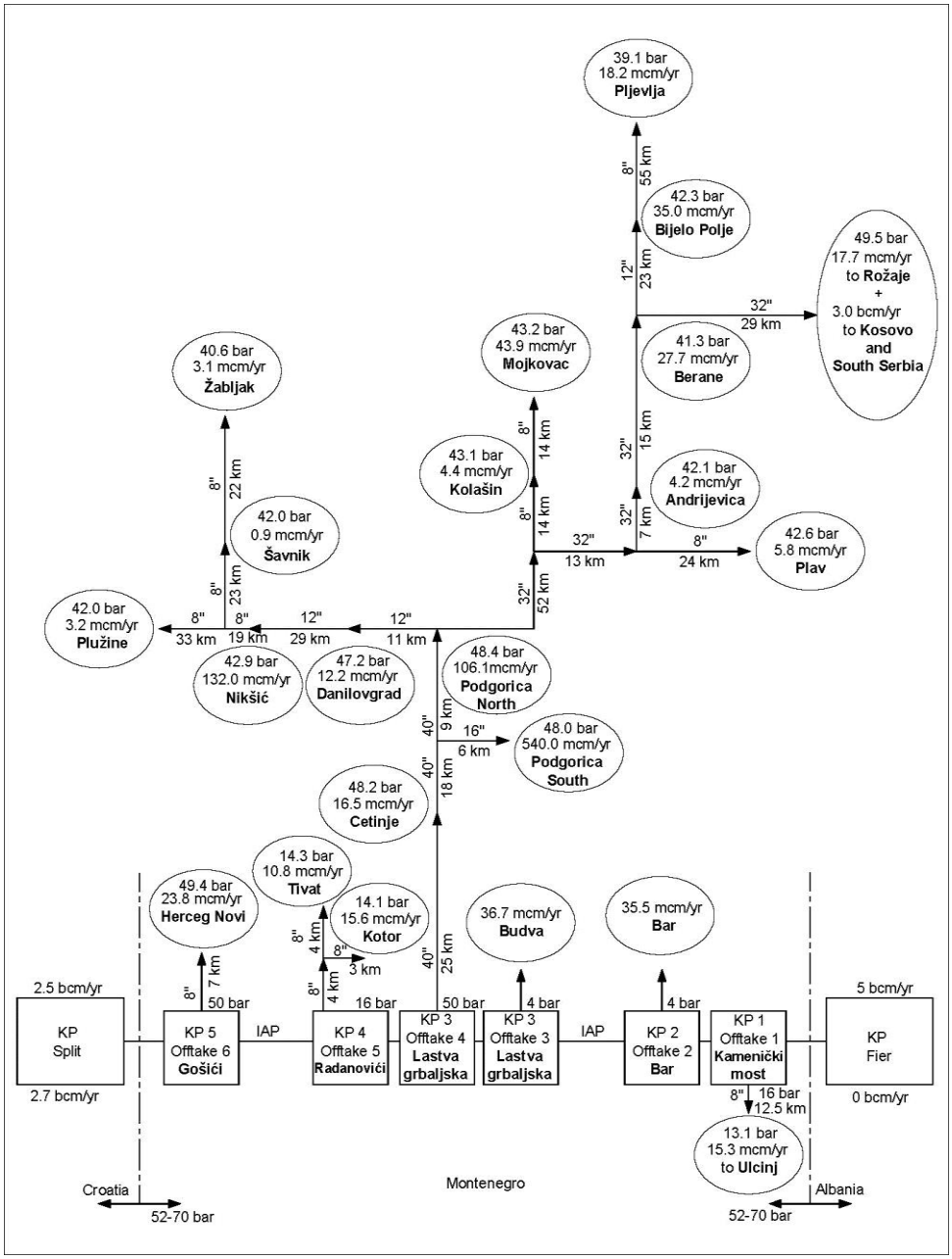
Rezultati hidrauličkih Obračuna za utvrđivanje optimalnog dijametra cijevi prenosnog sistema za različite scenarije na način kako je predviđeno u poglavlju o metodologiji prikazani su dalje u tekstu u slikama.



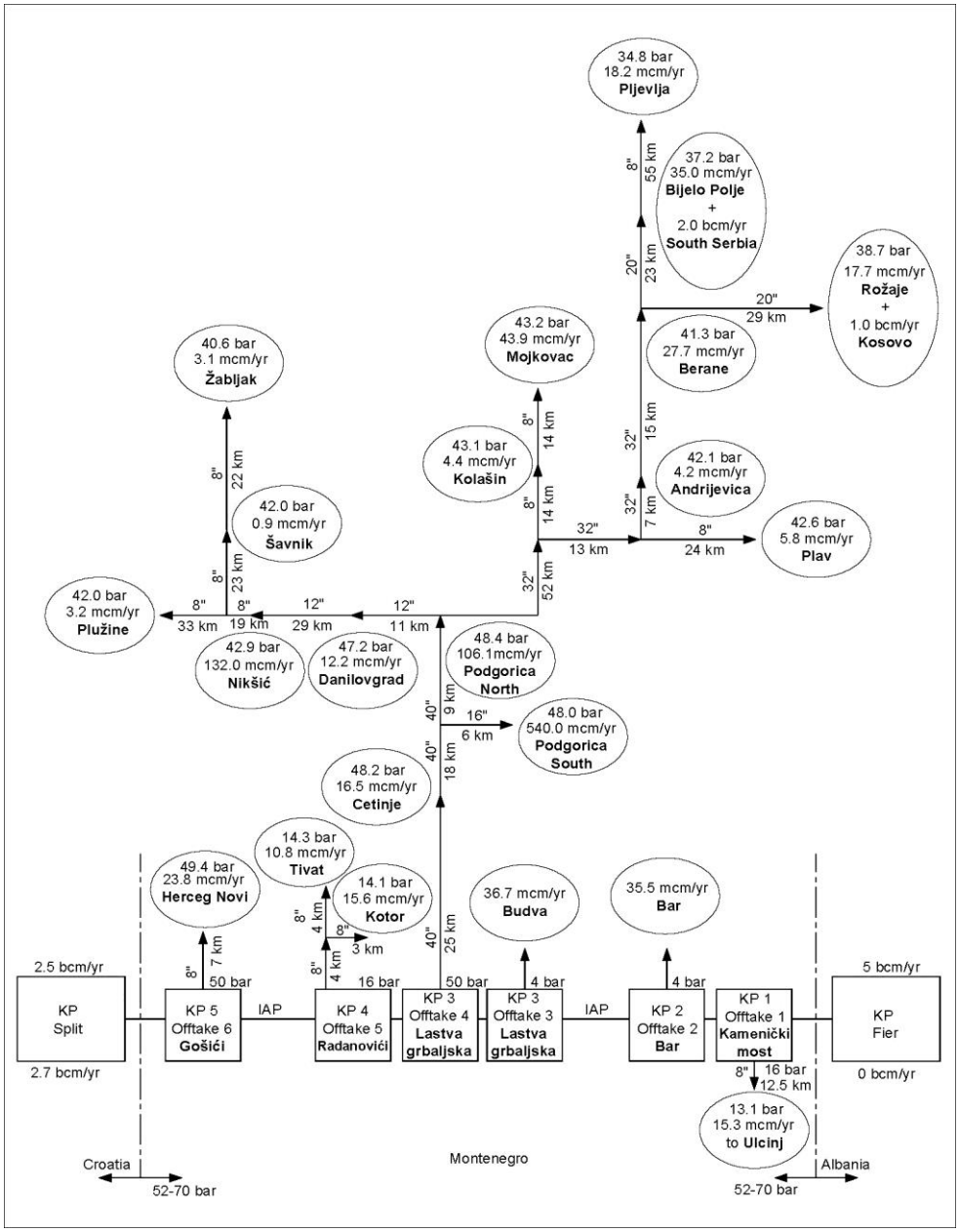
Slika 25 Hidraulički Obračun za Scenario 1



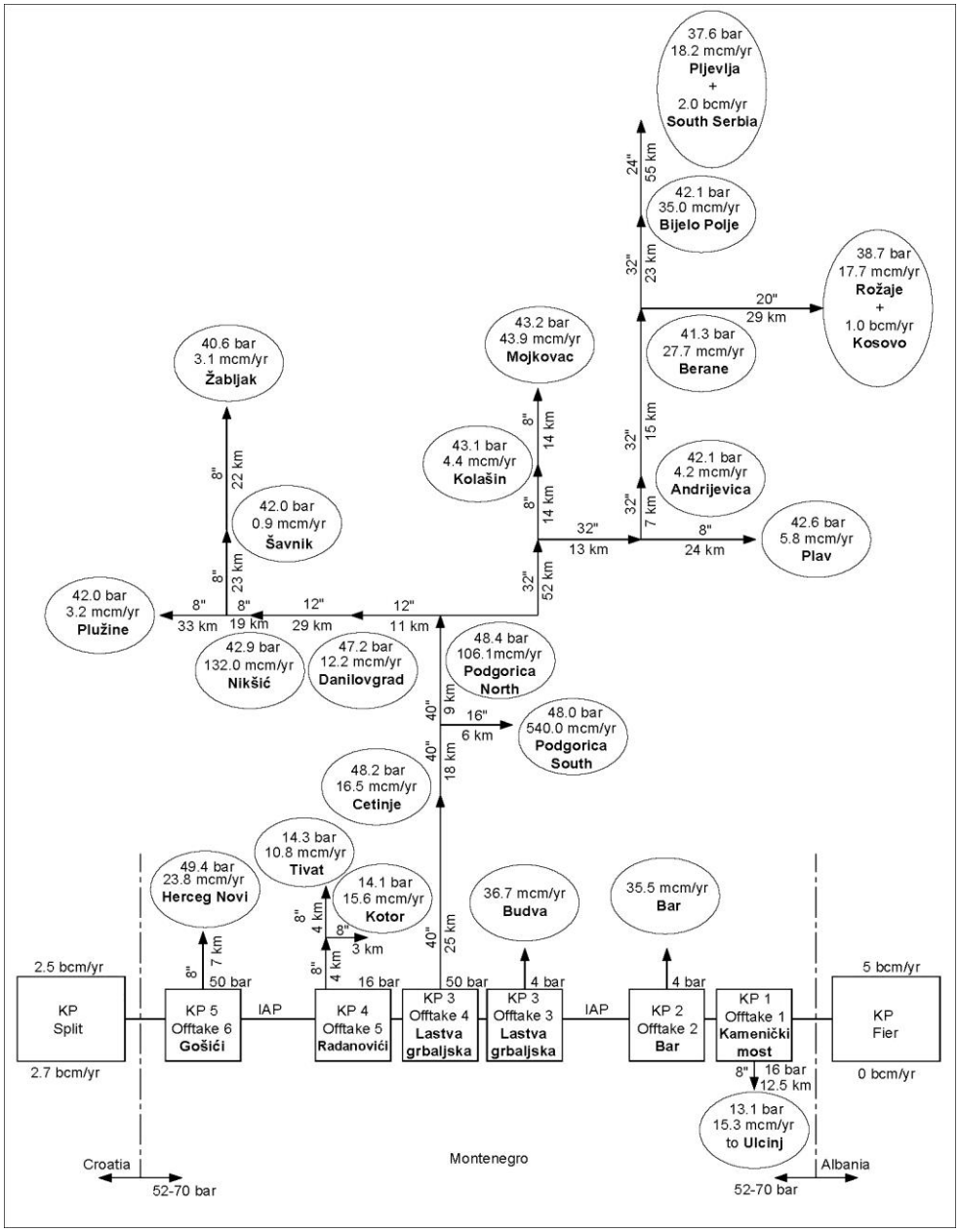
Slika 26 Hidraulički Obračun za Scenario 2



Slika 27 Hidraulički Obračun za Scenario 3



Slika 28 Hidraulički Obračun za Scenario 3a



Slika 29 Hidraulički Obračun za Scenario 3b

Na osnovu rezultata hidrauličkog Obračuna vidljivo je da su glavni pravci prenosnog sistema (IAP-– Podgorica – Rožaje, Podgorica – Nikšić) veći u odnosu na dijametar cijevi od ostatka sistema kako bi se omogućio transport gasa do krajnje tačke sistema. U poređenju sa Scenariom 1 – Povećanje prenosa gasa za snabdijevanje Kosova iz pravca Rožaje (Scenario 2) rezultiralo je u većem dijametru cijevi uzduž glavnog pravca prenosnog sistema (IAP-Podgorica-Rožaje). Na isti način, u poređenju sa Scenarijem 1 i Scenarijem 2 – povećanje prenosa gasa za snabdijevanje Kosova i južnog dijela Srbije iz pravca Rožaja (Scenario 3) rezultiralo je većim dijametrom cijevi uzduž glavnog pravca prenosnog sistema. Osim toga, analizirani su Scenariji 3a i 3b kao podvarijante Scenaria 3. Rezultati hidrauličkog Obračuna u slučaju snabdijevanja južnog dijela Srbije iz smjera

Bijelog Polja (Scenario 3a) pokazuju smanjenje dijametra cjevovoda kod dionice Berane-Rožaje te povećanje dijametra cjevovoda kod dionice Berane-Bijelo Polje. U slučaju snabdijevanja južnog dijela Srbije iz smjera Pljevalja (Scenario 3b), rezultati hidrauličkog Obračuna prikazuju dodatno povećanje dijametra cjevovoda za dionice Berane-Bijelo Polje i Bijelo Polje-Pljevlja.

Tabelarni rezultati hidrauličkog Obračuna prikazani su u Prilogu 1.

6.3 Ekonomska optimizacija i preporuke za razvoj sistema

6.3.1 Procjena CAPEX i OPEX

Troškovi ulaganja određeni su na osnovu predloženih pravaca, njihovih karakteristika, tehnoloških i tehničkih zahtjeva i metoda izgradnje. U dolje navedenim Tabelama prikazani su troškovi ulaganja i održavanja gasovoda.

Tabela 10 Obračun troškova gasovoda –Scenario 1

		Investment costs				Maintenance costs		
Section		Pipeline diametar	Pipeline length	Specific investment cost pipeline	**Investment costs pipeline**	Annual fraction of investment	Total investment costs	**Annual maintenance costs**
		inch	km	€/"m	**Mio €**	-	Mio €	**Mio €/a**
1	Radanovići - Cetinje	24	19,4	35,20	**16**	1,00%	16,4	**0,16**
2	Cetinje- Goljemadi	24	18	31,90	**13,8**	1,00%	13,8	**0,14**
3	Lastva Grbaljska - Lapčići	24	4,7	33,80	**3,8**	1,00%	3,8	**0,04**
4	Lapčići - Vrela	24	11,4	34,40	**9,4**	1,00%	9,4	**0,09**
5	Vrela - Cetinje	24	4,4	31,00	**3,3**	1,00%	3,3	**0,03**
6	Lapčići - Vrela	24	16,3	33,90	**13,3**	1,00%	13,3	**0,13**
7	Goljemadi - Podgorica South	16	6,2	29,20	**2,9**	1,00%	2,9	**0,03**
8	Goljemadi - Podgorica North	24	8,6	31,00	**6,4**	1,00%	6,4	**0,06**
9	Podgorica-Danilovgrad	12	11	24,50	**3,2**	1,00%	3,2	**0,03**
10	Danilovgrad - Dabovići	12	15,1	24,10	**4,4**	1,00%	4,4	**0,04**
11	Dabovići - Nikšić	12	14	31,90	**5,4**	1,00%	5,4	**0,05**
12	Nikšić - Jasenovo Polje	8	19	31,00	**4,7**	1,00%	4,7	**0,05**
13	Jasenovo Polje - Donja Brezna	8	12,6	31,00	**3,1**	1,00%	3,1	**0,03**
14	Donja Brezna - Seljani	8	15	27,70	**3,3**	1,00%	3,3	**0,03**
15	Seljani - Plužine	8	5,5	105,10	**4,6**	1,00%	4,6	**0,05**
16	Jasenovo Polje - Šavnik	8	22,9	32,10	**5,9**	1,00%	5,9	**0,06**
17	Šavnik - G. Bukovica	8	8,8	31,00	**2,2**	1,00%	2,2	**0,02**
18	G. Bukovica - Žabljak	8	13,3	26,00	**2,8**	1,00%	2,8	**0,03**
19	Podgorica - Kisjelica	20	27	29,40	**15,9**	1,00%	15,9	**0,16**
20	Kisjelica - Mateševo	20	24,5	36,30	**17,8**	1,00%	17,8	**0,18**
21	Mataševo - Oblo Brdo	16	13,2	32,90	**6,9**	1,00%	6,9	**0,07**
221	Oblo Brdo - Andrijevica	16	6,4	32,00	**3,3**	1,00%	3,3	**0,03**
22	Andrijevica - Berane	16	14,4	32,00	**7,4**	1,00%	7,4	**0,07**
23	Mataševo - Kolašin	8	9,7	26,00	**2,0**	1,00%	2,0	**0,02**
24	Kolašin - Mojkovac	8	18	31,20	**4,5**	1,00%	4,5	**0,04**
25	Oblo Brdo - Ulotina	8	13,3	35,20	**3,7**	1,00%	3,7	**0,04**
26	Ulotina - Plav	8	10,8	27,80	**2,4**	1,00%	2,4	**0,02**
27	Berane - Dabsići	8	7,8	33,90	**2,1**	1,00%	2,1	**0,02**
28	Dabsići - Bogaje	8	12,7	32,50	**3,3**	1,00%	3,3	**0,03**
29	Bogaje - Rožaje	8	8,5	27,80	**1,9**	1,00%	1,9	**0,02**
30	Berane - Bijelo Polje	12	22,6	32,90	**8,9**	1,00%	8,9	**0,09**
31	Bijelo Polje - Tomaševo	8	8,5	33,80	**2,3**	1,00%	2,3	**0,02**
32	Tomaševo - Kovren	8	14,5	30,80	**3,6**	1,00%	3,6	**0,04**
33	Kovren - Vrulja	8	10,2	33,20	**2,7**	1,00%	2,7	**0,03**
34	Vrulja - Pljevlja	8	19,5	29,80	**4,6**	1,00%	4,6	**0,05**
35	Kamenički most - Zoganj	8	8,5	27,40	**1,9**	1,00%	1,9	**0,02**
36	Zoganj - Ulcinj	8	4	32,00	**1,0**	1,00%	1,0	**0,01**
37	Gošići - Klinci	8	9,3	32,60	**2,4**	1,00%	2,4	**0,02**
38	Klinci - Herceg Novi	8	5,3	173,80	**7,4**	1,00%	7,4	**0,07**
39	Radanovići - Pržice	8	3,7	29,00	**0,9**	1,00%	0,9	**0,01**
40	Pržice - Tivat	8	3,5	29,60	**0,8**	1,00%	0,8	**0,01**
41	Pržice - Kotor	8	3,2	32,00	**0,8**	1,00%	0,8	**0,01**
91	IAP ALB - Kamenički Most	32	13,8		**13,5**	1,00%	13,5	**0,13**
92	IAP Kamenički Most - Bar	32	11,4		**13,7**	1,00%	13,7	**0,14**
93	IAP Bar - Lastva Grbaljska	32	38,6		**52,0**	1,00%	52,0	**0,52**
94	IAP Lastva Grbaljska - Radanovići	32	10,2		**12,8**	1,00%	12,8	**0,13**
95	IAP Radanovići - Gošići	32	8,8		**11,4**	1,00%	11,4	**0,11**
96	IAP Gošići - HR	32	10,6		**12,1**	1,00%	12,1	**0,12**

Tabela 11 Obračun troškova gasovoda - Scenario 2

		Investment costs				Maintenance costs		
		Pipeline diametar	Pipeline length	Specific investment cost pipeline	**Investment costs pipeline**	Annual fraction of investment	Total investment costs	**Annual maintenance costs**
Section		inch	km	€/"m	**Mio €**	-	Mio €	**Mio €/a**
1	Radanovići - Cetinje	32	19,4	35,20	**21,9**	1,00%	21,9	**0,22**
2	Cetinje- Goljemadi	32	18	31,90	**18,4**	1,00%	18,4	**0,18**
3	Lastva Grbaljska - Lapčići	32	4,7	33,80	**5,1**	1,00%	5,1	**0,05**
4	Lapčići - Vrela	32	11,4	34,40	**12,5**	1,00%	12,5	**0,13**
5	Vrela - Cetinje	32	4,4	31,00	**4,4**	1,00%	4,4	**0,04**
6	Lapčići - Vrela	32	16,3	33,90	**17,7**	1,00%	17,7	**0,18**
7	Goljemadi - Podgorica South	16	6,2	29,20	**2,9**	1,00%	2,9	**0,03**
8	Goljemadi - Podgorica North	32	8,6	31,00	**8,5**	1,00%	8,5	**0,09**
9	Podgorica-Danilovgrad	12	11	24,50	**3,2**	1,00%	3,2	**0,03**
10	Danilovgrad - Dabovići	12	15,1	24,10	**4,4**	1,00%	4,4	**0,04**
11	Dabovići - Nikšić	12	14	31,90	**5,4**	1,00%	5,4	**0,05**
12	Nikšić - Jasenovo Polje	8	19	31,00	**4,7**	1,00%	4,7	**0,05**
13	Jasenovo Polje - Donja Brezna	8	12,6	31,00	**3,1**	1,00%	3,1	**0,03**
14	Donja Brezna - Seljani	8	15	27,70	**3,3**	1,00%	3,3	**0,03**
15	Seljani - Plužine	8	5,5	105,10	**4,6**	1,00%	4,6	**0,05**
16	Jasenovo Polje - Šavnik	8	22,9	32,10	**5,9**	1,00%	5,9	**0,06**
17	Šavnik - G. Bukovica	8	8,8	31,00	**2,2**	1,00%	2,2	**0,02**
18	G. Bukovica - Žabljak	8	13,3	26,00	**2,8**	1,00%	2,8	**0,03**
19	Podgorica - Kisjelica	24	27	29,40	**19,1**	1,00%	19,1	**0,19**
20	Kisjelica - Mateševo	24	24,5	36,30	**21,3**	1,00%	21,3	**0,21**
21	Mataševo - Oblo Brdo	24	13,2	32,90	**10,4**	1,00%	10,4	**0,10**
221	Oblo Brdo - Andrijevica	20	6,4	32,00	**4,1**	1,00%	4,1	**0,04**
22	Andrijevica - Berane	20	14,4	32,00	**9,2**	1,00%	9,2	**0,09**
23	Mataševo - Kolašin	8	9,7	26,00	**2,0**	1,00%	2,0	**0,02**
24	Kolašin - Mojkovac	8	18	31,20	**4,5**	1,00%	4,5	**0,04**
25	Oblo Brdo - Ulotina	8	13,3	35,20	**3,7**	1,00%	3,7	**0,04**
26	Ulotina - Plav	8	10,8	27,80	**2,4**	1,00%	2,4	**0,02**
27	Berane - Dabsići	20	7,8	33,90	**5,3**	1,00%	5,3	**0,05**
28	Dabsići - Bogaje	20	12,7	32,50	**8,3**	1,00%	8,3	**0,08**
29	Bogaje - Rožaje	20	8,5	27,80	**4,7**	1,00%	4,7	**0,05**
30	Berane - Bijelo Polje	12	22,6	32,90	**8,9**	1,00%	8,9	**0,09**
31	Bijelo Polje - Tomaševo	8	8,5	33,80	**2,3**	1,00%	2,3	**0,02**
32	Tomaševo - Kovren	8	14,5	30,80	**3,6**	1,00%	3,6	**0,04**
33	Kovren - Vrulja	8	10,2	33,20	**2,7**	1,00%	2,7	**0,03**
34	Vrulja - Pljevlja	8	19,5	29,80	**4,6**	1,00%	4,6	**0,05**
35	Kamenički most - Zoganj	8	8,5	27,40	**1,9**	1,00%	1,9	**0,02**
36	Zoganj - Ulcinj	8	4	32,00	**1,0**	1,00%	1,0	**0,01**
37	Gošići - Klinci	8	9,3	32,60	**2,4**	1,00%	2,4	**0,02**
38	Klinci - Herceg Novi	8	5,3	173,80	**7,4**	1,00%	7,4	**0,07**
39	Radanovići - Pržice	8	3,7	29,00	**0,9**	1,00%	0,9	**0,01**
40	Pržice - Tivat	8	3,5	29,60	**0,8**	1,00%	0,8	**0,01**
41	Pržice - Kotor	8	3,2	32,00	**0,8**	1,00%	0,8	**0,01**
91	IAP ALB - Kamenički Most	32	13,8		**13,5**	1,00%	13,5	**0,13**
92	IAP Kamenički Most - Bar	32	11,4		**13,7**	1,00%	13,7	**0,14**
93	IAP Bar - Lastva Grbaljska	32	38,6		**52,0**	1,00%	52,0	**0,52**
94	IAP Lastva Grbaljska - Radanovići	32	10,2		**12,8**	1,00%	12,8	**0,13**
95	IAP Radanovići - Gošići	32	8,8		**11,4**	1,00%	11,4	**0,11**
96	IAP Gošići - HR	32	10,6		**12,1**	1,00%	12,1	**0,12**

Tabela 12 Obračun troškova gasovoda – Scenario 3

		Investment costs				Maintenance costs		
		Pipeline diametar	Pipeline length	Specific investment cost pipeline	**Investment costs pipeline**	Annual fraction of investment	Total investment costs	**Annual maintenance costs**
Section		inch	km	€/"m	**Mio €**	-	Mio €	**Mio €/a**
1	Radanovići - Cetinje	40	19,4	35,20	**27,3**	1,00%	27,3	**0,27**
2	Cetinje- Goljemadi	40	18	31,90	**23,0**	1,00%	23,0	**0,23**
3	Lastva Grbaljska - Lapčići	40	4,7	33,80	**6,4**	1,00%	6,4	**0,06**
4	Lapčići - Vrela	40	11,4	34,40	**15,7**	1,00%	15,7	**0,16**
5	Vrela - Cetinje	40	4,4	31,00	**5,5**	1,00%	5,5	**0,05**
6	Lapčići - Vrela	40	16,3	33,90	**22,1**	1,00%	22,1	**0,22**
7	Goljemadi - Podgorica South	16	6,2	29,20	**2,9**	1,00%	2,9	**0,03**
8	Goljemadi - Podgorica North	40	8,6	31,00	**10,7**	1,00%	10,7	**0,11**
9	Podgorica-Danilovgrad	12	11	24,50	**3,2**	1,00%	3,2	**0,03**
10	Danilovgrad - Dabovići	12	15,1	24,10	**4,4**	1,00%	4,4	**0,04**
11	Dabovići - Nikšić	12	15,1	31,90	**5,8**	1,00%	5,8	**0,06**
12	Nikšić - Jasenovo Polje	8	19	31,00	**4,7**	1,00%	4,7	**0,05**
13	Jasenovo Polje - Donja Brezna	8	12,6	31,00	**3,1**	1,00%	3,1	**0,03**
14	Donja Brezna - Seljani	8	15	27,70	**3,3**	1,00%	3,3	**0,03**
15	Seljani - Plužine	8	5,5	105,10	**4,6**	1,00%	4,6	**0,05**
16	Jasenovo Polje - Šavnik	8	22,9	32,10	**5,9**	1,00%	5,9	**0,06**
17	Šavnik - G. Bukovica	8	8,8	31,00	**2,2**	1,00%	2,2	**0,02**
18	G. Bukovica - Žabljak	8	13,3	26,00	**2,8**	1,00%	2,8	**0,03**
19	Podgorica - Kisjelica	32	27	29,40	**25,4**	1,00%	25,4	**0,25**
20	Kisjelica - Mateševo	32	24,5	36,30	**28,5**	1,00%	28,5	**0,28**
21	Mataševo - Oblo Brdo	32	13,2	32,90	**13,9**	1,00%	13,9	**0,14**
221	Oblo Brdo - Andrijevica	32	6,4	32,00	**6,6**	1,00%	6,6	**0,07**
22	Andrijevica - Berane	32	14,4	32,00	**14,7**	1,00%	14,7	**0,15**
23	Mataševo - Kolašin	8	9,7	26,00	**2,0**	1,00%	2,0	**0,02**
24	Kolašin - Mojkovac	8	18	31,20	**4,5**	1,00%	4,5	**0,04**
25	Andrijevica - Ulotina	8	13,3	35,20	**3,7**	1,00%	3,7	**0,04**
26	Ulotina - Plav	8	10,8	27,80	**2,4**	1,00%	2,4	**0,02**
27	Berane - Dabsići	32	7,8	33,90	**8,5**	1,00%	8,5	**0,08**
28	Dabsići - Bogaje	32	12,7	32,50	**13,2**	1,00%	13,2	**0,13**
29	Bogaje - Rožaje	32	8,5	27,80	**7,6**	1,00%	7,6	**0,08**
30	Berane - Bijelo Polje	12	22,6	32,90	**8,9**	1,00%	8,9	**0,09**
31	Bijelo Polje - Tomaševo	8	8,5	33,80	**2,3**	1,00%	2,3	**0,02**
32	Tomaševo - Kovren	8	14,5	30,80	**3,6**	1,00%	3,6	**0,04**
33	Kovren - Vrulja	8	10,2	33,20	**2,7**	1,00%	2,7	**0,03**
34	Vrulja - Pljevlja	8	19,5	29,80	**4,6**	1,00%	4,6	**0,05**
35	Kamenički most - Zoganj	8	8,5	27,40	**1,9**	1,00%	1,9	**0,02**
36	Zoganj - Ulcinj	8	4	32,00	**1,0**	1,00%	1,0	**0,01**
37	Gošići - Klinci	8	9,3	32,60	**2,4**	1,00%	2,4	**0,02**
38	Klinci - Herceg Novi	8	5,3	173,80	**7,4**	1,00%	7,4	**0,07**
39	Radanovići - Pržice	8	3,7	29,00	**0,9**	1,00%	0,9	**0,01**
40	Pržice - Tivat	8	3,5	29,60	**0,8**	1,00%	0,8	**0,01**
41	Pržice - Kotor	8	3,2	32,00	**0,8**	1,00%	0,8	**0,01**
91	IAP ALB - Kamenički Most	32	13,8		**13,5**	1,00%	13,5	**0,13**
92	IAP Kamenički Most - Bar	32	11,4		**13,7**	1,00%	13,7	**0,14**
93	IAP Bar - Lastva Grbaljska	32	38,6		**52,0**	1,00%	52,0	**0,52**
94	IAP Lastva Grbaljska - Radanovići	32	10,2		**12,8**	1,00%	12,8	**0,13**
95	IAP Radanovići - Gošići	32	8,8		**11,4**	1,00%	11,4	**0,11**
96	IAP Gošići - HR	32	10,6		**12,1**	1,00%	12,1	**0,12**

Tabela 13 Razlike u dijametrima cjevovoda i troškovima - Scenario 3 – Scenario 3a

		Investment costs				Maintenance costs		
		Pipeline diametar	Pipeline length	Specific investment cost pipeline	**Investment costs pipeline**	Annual fraction of investment	Total investment costs	**Annual maintenance costs**
Section		inch	km	€/"m	**Mio €**	-	Mio €	**Mio €/a**
27	Berane - Dabsići	20	7,8	33,90	**5,3**	1,00%	5,3	**0,05**
28	Dabsići - Bogaje	20	12,7	32,50	**8,3**	1,00%	8,3	**0,08**
29	Bogaje - Rožaje	20	8,5	27,80	**4,7**	1,00%	4,7	**0,05**
30	Berane - Bijelo Polje	20	22,6	32,90	**14,9**	1,00%	14,9	**0,15**

Tabela 14 Razlike u dijametrima cjevovoda i troškovima - Scenario 3 – Scenario 3b

		Investment costs				Maintenance costs		
		Pipeline diametar	Pipeline length	Specific investment cost pipeline	**Investment costs pipeline**	Annual fraction of investment	Total investment costs	**Annual maintenance costs**
Section		inch	km	€/"m	**Mio €**	-	Mio €	**Mio €/a**
27	Berane - Dabsići	20	7,8	33,90	**5,3**	1,00%	5,3	**0,05**
28	Dabsići - Bogaje	20	12,7	32,50	**8,3**	1,00%	8,3	**0,08**
29	Bogaje - Rožaje	20	8,5	27,80	**4,7**	1,00%	4,7	**0,05**
30	Berane - Bijelo Polje	32	22,6	32,90	**23,8**	1,00%	23,8	**0,24**
31	Bijelo Polje - Tomaševo	24	8,5	33,80	**6,9**	1,00%	6,9	**0,07**
32	Tomaševo - Kovren	24	14,5	30,80	**10,7**	1,00%	10,7	**0,11**
33	Kovren - Vrulja	24	10,2	33,20	**8,1**	1,00%	8,1	**0,08**
34	Vrulja - Pljevlja	24	19,5	29,80	**13,9**	1,00%	13,9	**0,14**

Ekonomija Scenaria 3a i 3b nije posebno analizirana. Ukupni ekonomski rezultati Scenaria 3 odnose se na njihove zaključke s očekivanim rezultatima za ove podscenarije.

6.3.2 Metodologija

U procesu ekonomske optimizacije razvoja prenosnog sistema korišćena su dva metodološka pristupa. Prvi pristup je jednostavan obračun konkretnih ulaganja, a drugi je ekonomska optimizacija prenosne tarife pomoću ekonomskog modela koji koristi metodološki pristup diskontovanog novčanog toka.

U prvom se pristupu povezuju sredstva ulaganja u prenosni sistem s tačkama potrošnje i uspoređuju se s očekivanom prosječnom potražnjom na odnosnoj tački. Distribucija ulaganja na pojedina područja potrošnje sprovodi se na način da se ulaganje u glavnu liniju snabdijevanja dodaje području potrošnje na osnovu njegove potrošnje i udaljenosti od predviđene tačke snabdijevanja, dok se ulaganje u ogranak glavne linije snabdijevanja prema odvojenim područjima potrošnje dodaje samo odnosnom području. Potražnja na svakoj tački snabdijevanja je optimizirana potražnja distributivnog sistema odnosno potražnja grupa naselja odgovarajuće potrošačke gustine.

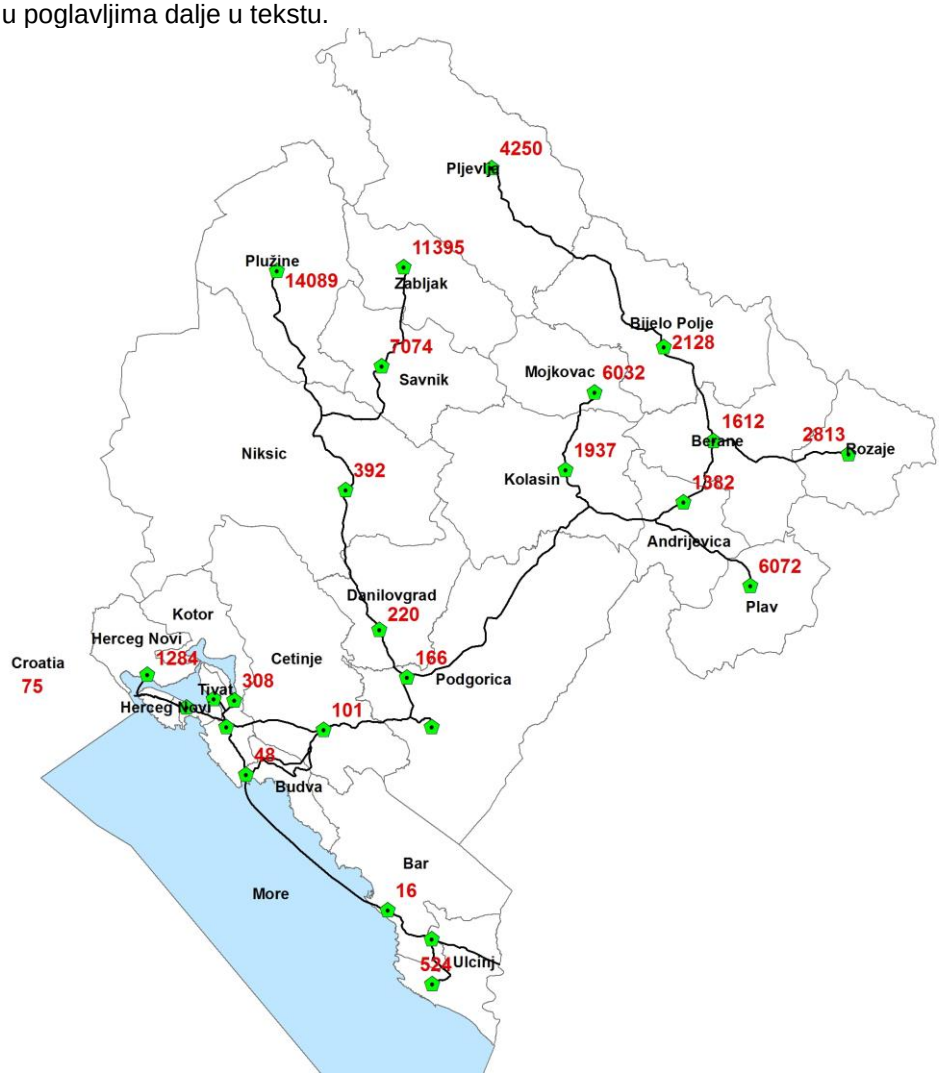
Slike (Slika 30 do Slika 33) i tabele (*Tabela 15* do *Tabela 18*) dalje u tekstu predstavljaju posljedično specifično ulaganje za razmatrane scenarije. Specifično ulaganje (prikazano crvenim brojevima) najniže je u naseljima u kojima je potrošnja relativno visoka i koja se nalaze direktno uz IAP gasovod.

Ako razmatramo specifično ulaganje Hrvatske koje je na nivou od 75 EUR/1000m3 (ako je prenosna tarifa bila na nivou od otprilike 1,2 EURc/m3), može se očekivati da će pripadajuća cijena transporta prema Podgorici gdje je specifično ulaganje na nivou od 166 EUR/1000m3 biti mnogo više. Specifično ulaganje za Nikšić od 392 EUR/1000m3 više je nego dvostruko veće od ulaganja specifičnog za Podgoricu, a drugih naselja skoro deset puta veće od Podgorice.

Razlika u ulaganju između V1 i V2 za interkonekciju IAP Cetinje na nivou je od otprilike 6 miliona EUR, što neće bitnije povećati posebno ulaganje. S ekonomskog stanovišta, najjeftinije ulaganje je najbolje rješenje, ali ako pitanja zaštite životne sredine predviđaju realizaciju V2 za interkonekciju IAP Cetinje, to neće ugroziti projekat. Specifično ulaganje za Podgoricu za realizaciju gasovoda V2 samo je 3 EUR/1000m3 veće nego specifično ulaganje za Podgoricu u V1.

Potencijalnim snabdijevanjem Kosova gasom smanjiće se specifično ulaganje za Podgoricu na otprilike 120 EUR/1000m3, što je nešto manje nego dvostruko manje od hrvatskog specifičnog ulaganja iz referentnog V1 scenaria. No, u slučaju

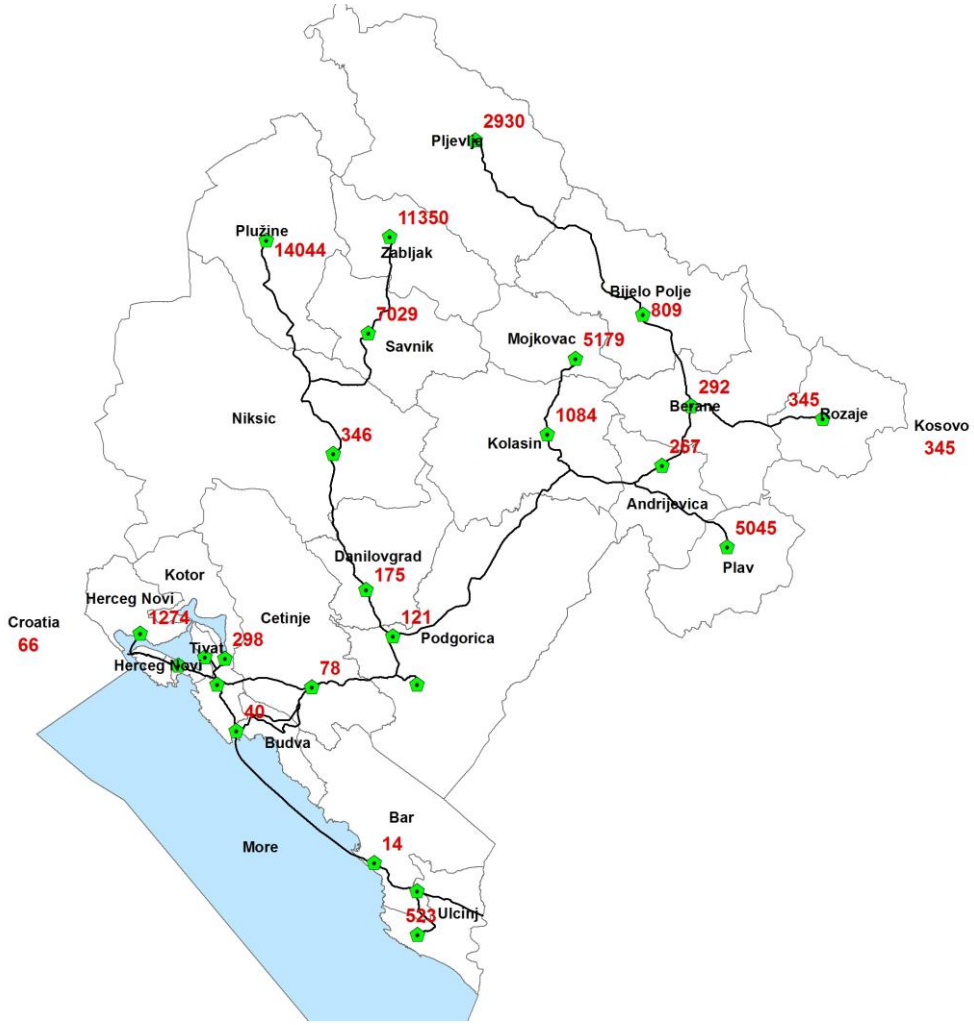
prenosa za Kosovo specifično ulaganje u naselja na pravcu za Kosovo smanjiće se sa više od 1500 EUR/10003 na otprilike 300 EUR/1000m3. Prenosom gasa prema Kosovu i Srbiji smanjiće se specifično ulaganje odnosnih naselja na još manji nivo, ali neće biti blizu hrvatskog specifičnog ulaganja iz referentnog V1 scenaria.
Prema navedenim rezultatima možemo zaključiti da obalna naselja treba smatrati prvom fazom realizacije sistema, cjevovode prema Podgorici drugom fazom realizacije sistema, a ogranak za Nikšić kao treću faze realizacije projekta.
Prenosne gasne cjevovode prema planinskim naseljima Crne Gore valja razvijati samo u slučaju da je gasovod dio međunarodne veze prema Kosovu i Srbiji.
U svrhu pretvaranja navedenih troškovnih odnosa u prenos, tarifa se Obračunava u poglavljima dalje u tekstu.



Slika 30 Specifično ulaganje u Crnu Goru – V1 (PTS/PMRS Lastva Grbaljska (Budva) – Cetinje) (EUR/1000m3)



Slika 31 Specifično ulaganje u Crnu Goru – V2 (PTS/PMRS Lastva Grbaljska (Budva) – Cetinje) (EUR/1000m3)



Slika 32 Specifično ulaganje u Crnu Goru i Kosovo – V1 (PTS/PMRS Radanovići – Cetinje) (EUR/1000m3)



Slika 33 Specifično ulaganje u Crnu Goru, Kosovo i Srbiju – V1 (PTS/PMRS Radanovići – Cetinje) (EUR/1000m3)

Tabela 15 Distribucija ulaganja i specifično ulaganje u Crnu Goru – V1 (PTS/PMRS Radanovići – Cetinje)

	mil.EUR	Croatia	Ulcinj	Bar	Budva	Kotor/Tivat	Herceg Novi	Cetinje	Podgorica	Danilovgrad	Nikšić	Plužine	Šavnik	Žabljak	Kolašin	Mojkovac	Plav	Andrijevica	Berane	Rožaje	Kosovo/Serbia	Bijelo Polje	Pljevlja
EUR/1000m3	183	75	524	16	48	308	1284	101	166	220	392	14089	7074	11395	1937	6032	6072	1382	1612	2813	#DIV/0!	2128	4250
	303,02	92,75	2,93	0,22	0,82	3,07	10,32	0,65	43,37	0,59	21,33	13,46	0,98	13,05	2,44	6,62	7,79	1,47	14,06	17,11	0,00	23,47	26,50
IAP Gošići - HR	12,05	12,05																					
IAP Radanovići - Gošići	11,38	11,31					0,07																
IAP Lastva Grbaljska - Radanovići	12,76	9,74				0,08	0,06	0,05	2,07	0,02	0,43	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,07	0,05		0,09	0,05
IAP Bar - Lastva Grbaljska	52,05	39,32			0,54	0,32	0,26	0,20	8,34	0,09	1,74	0,03	0,00	0,04	0,04	0,03	0,04	0,03	0,28	0,19		0,35	0,20
IAP Kamenički Most - Bar	13,69	10,26		0,11	0,14	0,08	0,07	0,05	2,18	0,02	0,45	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,07	0,05		0,09	0,05
IAP ALB - Kamenički most	13,47	10,06	0,05	0,11	0,14	0,08	0,07	0,05	2,13	0,02	0,44	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,07	0,05		0,09	0,05
IAP - Kotor/Tivat	2,51					2,51																	
IAP - Herceg Novi	9,79						9,79																
IAP - Ulcinj	2,89		2,89																				
IAP - Cetinje V1	16,39							0,29	11,77	0,12	2,45	0,04	0,01	0,05	0,06	0,05	0,06	0,05	0,39	0,27		0,50	0,28
IAP - Cetinje V2	20,35																						
Cetinje - Podgorica	23,08								16,87	0,17	3,51	0,06	0,01	0,07	0,08	0,07	0,08	0,07	0,56	0,39		0,71	0,40
Podgorica - Danilovgard	3,23									0,15	2,97	0,05	0,01	0,06									
Danilovgard - Nikšić	9,73										9,34	0,16	0,02	0,20									
Nikšić/Plužine	4,71											2,01	0,29	2,41									
Nikšić/Plužine - Plužine	11,07											11,07											
Nikšić/Plužine - Šavnik	5,88												0,64	5,24									
Šavnik - Žabljak	4,95													4,95									
Podgorica - Podgorica/Kolašin	33,66														1,15	1,00	1,18	0,97	7,98	5,57		10,09	5,71
Podgorica/Kolašin - Kolašin	2,02														1,08	0,94							
Kolašin - Mojkovac	4,49															4,49							
Podgorica/Kolašin - Andrijevica/Plav	6,95																0,26	0,21	1,76	1,23		2,23	1,26
Andrijevica/Plav - Plav	6,15																6,15						
Andrijevica/Plav - Andrijevica	3,28																	0,11	0,86	0,60		1,09	0,62
Andrijevica - Berane	7,37																		2,01	1,40		2,54	1,43
Berane - Rožaje	7,31																			7,31			
Berane - Bijelo Polje	8,92																					5,70	3,22
Bijelo Polje - Pljevlja	13,23																						13,23

Tabela 16 Distribucija ulaganja i specifično ulaganje u Crnu Goru – V2 (PTS/PMRS Lastva Grbaljska (Budva) – Cetinje)

	mil.EUR	Croatia	Ulcinj	Bar	Budva	Kotor/Tivat	Herceg Novi	Cetinje	Podgorica	Danilovgrad	Nikšić	Plužine	Šavnik	Žabljak	Kolašin	Mojkovac	Plav	Andrijevica	Berane	Rožaje	Kosovo/Serbia	Bijelo Polje	Pljevlja
EUR/1000m3	186	77	524	16	48	310	1286	104	169	223	395	14092	7077	11398	1940	6035	6075	1385	1615	2816	#DIV/0!	2131	4253
	306,98	95,58	2,93	0,22	0,82	3,09	10,34	0,67	44,15	0,60	21,50	13,46	0,98	13,05	2,44	6,62	7,80	1,47	14,08	17,13	0,00	23,51	26,52
IAP Gošići - HR	12,05	12,05																					
IAP Radanovići - Gošići	11,38	11,31					0,07																
IAP Lastva Grbaljska - Radanovići	12,76	12,58				0,10	0,08																
IAP Bar - Lastva Grbaljska	52,05	39,32			0,54	0,32	0,26	0,20	8,34	0,09	1,74	0,03	0,00	0,04	0,04	0,03	0,04	0,03	0,28	0,19		0,35	0,20
IAP Kamenički Most - Bar	13,69	10,26		0,11	0,14	0,08	0,07	0,05	2,18	0,02	0,45	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,07	0,05		0,09	0,05
IAP ALB - Kamenički most	13,47	10,06	0,05	0,11	0,14	0,08	0,07	0,05	2,13	0,02	0,44	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,07	0,05		0,09	0,05
IAP - Kotor/Tivat	2,51					2,51																	
IAP - Herceg Novi	9,79						9,79																
IAP - Ulcinj	2,89		2,89																				
IAP - Cetinje V1	16,39																						
IAP - Cetinje V2	20,35							0,36	14,62	0,15	3,04	0,05	0,01	0,06	0,07	0,06	0,07	0,06	0,49	0,34		0,62	0,35
Cetinje - Podgorica	23,08								16,87	0,17	3,51	0,06	0,01	0,07	0,08	0,07	0,08	0,07	0,56	0,39		0,71	0,40
Podgorica - Danilovgard	3,23									0,15	2,97	0,05	0,01	0,06									
Danilovgard - Nikšić	9,73										9,34	0,16	0,02	0,20									
Nikšić/Plužine	4,71											2,01	0,29	2,41									
Nikšić/Plužine - Plužine	11,07											11,07											
Nikšić/Plužine - Šavnik	5,88												0,64	5,24									
Šavnik - Žabljak	4,95													4,95									
Podgorica - Podgorica/Kolašin	33,66														1,15	1,00	1,18	0,97	7,98	5,57		10,09	5,71
Podgorica/Kolašin - Kolašin	2,02														1,08	0,94							
Kolašin - Mojkovac	4,49															4,49							
Podgorica/Kolašin - Andrijevica/Plav	6,95																0,26	0,21	1,76	1,23		2,23	1,26
Andrijevica/Plav - Plav	6,15																6,15						
Andrijevica/Plav - Andrijevica	3,28																	0,11	0,86	0,60		1,09	0,62
Andrijevica - Berane	7,37																		2,01	1,40		2,54	1,43
Berane - Rožaje	7,31																			7,31			
Berane - Bijelo Polje	8,92																					5,70	3,22
Bijelo Polje - Pljevlja	13,23																						13,23

Tabela 17 Distribucija ulaganja i specifično ulaganje u Crnu Goru i Kosovo– V1 (PTS/PMRS Radanovići – Cetinje)

	mil.EUR	Croatia	Ulcinj	Bar	Budva	Kotor/Tivat	Herceg Novi	Cetinje	Podgorica	Danilovgrad	Nikšić	Plužine	Šavnik	Žabljak	Kolašin	Mojkovac	Plav	Andrijevica	Berane	Rožaje	Kosovo/Serbia	Bijelo Polje	Pljevlja
EUR/1000m3	170	66	523	14	40	298	1274	78	121	175	346	14044	7029	11350	1084	5179	5045	267	292	345	345	809	2930
	339,04	80,86	2,93	0,18	0,68	2,97	10,24	0,50	31,55	0,47	18,87	13,41	0,98	13,00	1,37	5,68	6,48	0,28	2,55	2,10	116,73	8,92	18,27
IAP Gošići - HR	12,05	12,05																					
IAP Radanovići - Gošići	11,38	11,31					0,07																
IAP Lastva Grbaljska - Radanovići	12,76	8,06				0,07	0,05	0,04	1,71	0,02	0,36	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,06	0,04	2,21	0,07	0,04
IAP Bar - Lastva Grbaljska	52,05	32,58			0,45	0,26	0,21	0,17	6,91	0,07	1,44	0,03	0,00	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,23	0,16	8,92	0,29	0,16
IAP Kamenički Most - Bar	13,69	8,51		0,09	0,12	0,07	0,06	0,04	1,81	0,02	0,38	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,06	0,04	2,33	0,08	0,04
IAP ALB - Kamenički most	13,47	8,35	0,04	0,09	0,12	0,07	0,05	0,04	1,77	0,02	0,37	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,06	0,04	2,29	0,07	0,04
IAP - Kotor/Tivat	2,51					2,51																	
IAP - Herceg Novi	9,79						9,79																
IAP - Ulcinj	2,89		2,89																				
IAP - Cetinje V1	21,85							0,20	8,14	0,08	1,69	0,03	0,00	0,04	0,04	0,03	0,04	0,03	0,27	0,19	10,52	0,34	0,19
IAP - Cetinje V2	27,13																						
Cetinje - Podgorica	29,80								11,21	0,12	2,33	0,04	0,01	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,37	0,26	14,47	0,47	0,27
Podgorica - Danilovgard	3,23									0,15	2,97	0,05	0,01	0,06									
Danilovgard - Nikšić	9,73										9,34	0,16	0,02	0,20									
Nikšić/Plužine	4,71											2,01	0,29	2,41									
Nikšić/Plužine - Plužine	11,07											11,07											
Nikšić/Plužine - Šavnik	5,88												0,64	5,24									
Šavnik - Žabljak	4,95													4,95									
Podgorica - Podgorica/Kolašin	40,40														0,14	0,12	0,14	0,11	0,94	0,66	36,43	1,19	0,67
Podgorica/Kolašin - Kolašin	2,02														1,08	0,94							
Kolašin - Mojkovac	4,49															4,49							
Podgorica/Kolašin - Andrijevica/Plav	10,42																0,04	0,03	0,24	0,17	9,46	0,31	0,17
Andrijevica/Plav - Plav	6,15																6,15						
Andrijevica/Plav - Andrijevica	4,10																	0,01	0,10	0,07	3,73	0,12	0,07
Andrijevica - Berane	9,22																		0,22	0,15	8,42	0,27	0,16
Berane - Rožaje	18,27																			0,32	17,95		
Berane - Bijelo Polje	8,92																					5,70	3,22
Bijelo Polje - Pljevlja	13,23																						13,23

Tabela 18 Distribucija ulaganja i specifično ulaganje u Crnu Goru i Kosovo i Srbiju – V1 (PTS/PMRS Radanovići – Cetinje)

	mil.EUR	Croatia	Ulcinj	Bar	Budva	Kotor/Tivat	Herceg Novi	Cetinje	Podgorica	Danilovgrad	Nikšić	Plužine	Šavnik	Žabljak	Kolašin	Mojkovac	Plav	Andrijevica	Berane	Rožaje	Kosovo/Serbia	Bijelo Polje	Pljevlja
EUR/1000m3	119	47	520	8	24	280	1256	42	61	115	294	13992	6977	11298	950	5045	4891	106	115	133	133	632	2753
	387,54	58,38	2,91	0,11	0,42	2,79	10,10	0,27	15,93	0,31	16,03	13,36	0,97	12,94	1,20	5,53	6,28	0,11	1,00	0,81	213,93	6,97	17,17
IAP Gošići - HR	12,05	12,05																					
IAP Radanovići - Gošići	11,38	11,31					0,07																
IAP Lastva Grbaljska - Radanovići	12,76	4,89				0,04	0,03	0,03	1,04	0,01	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,03	0,02	6,36	0,04	0,02
IAP Bar - Lastva Grbaljska	52,05	19,83			0,27	0,16	0,13	0,10	4,21	0,04	0,88	0,02	0,00	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,14	0,10	25,79	0,18	0,10
IAP Kamenički Most - Bar	13,69	5,20		0,06	0,07	0,04	0,03	0,03	1,10	0,01	0,23	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,04	0,03	6,76	0,05	0,03
IAP ALB - Kamenički most	13,47	5,10	0,02	0,06	0,07	0,04	0,03	0,03	1,08	0,01	0,23	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,04	0,03	6,64	0,05	0,03
IAP - Kotor/Tivat	2,51					2,51																	
IAP - Herceg Novi	9,79						9,79																
IAP - Ulcinj	2,89		2,89																				
IAP - Cetinje V1	27,32							0,09	3,63	0,04	0,76	0,01	0,00	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,12	0,08	22,26	0,15	0,09
IAP - Cetinje V2	33,91																						
Cetinje - Podgorica	36,53								4,87	0,05	1,01	0,02	0,00	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,16	0,11	29,87	0,21	0,12
Podgorica - Danilovgard	3,23									0,15	2,97	0,05	0,01	0,06									
Danilovgard - Nikšić	10,15										9,75	0,17	0,02	0,20									
Nikšić/Plužine	4,71											2,01	0,29	2,41									
Nikšić/Plužine - Plužine	11,07											11,07											
Nikšić/Plužine - Šavnik	5,88												0,64	5,24									
Šavnik - Žabljak	4,95													4,95									
Podgorica - Podgorica/Kolašin	53,86														0,04	0,04	0,04	0,03	0,29	0,20	52,65	0,36	0,20
Podgorica/Kolašin - Kolašin	2,02														1,08	0,94							
Kolašin - Mojkovac	4,49															4,49							
Podgorica/Kolašin - Andrijevica/Plav	13,90																0,01	0,01	0,07	0,05	13,61	0,09	0,05
Andrijevica/Plav - Plav	6,15																6,15						
Andrijevica/Plav - Andrijevica	6,55																	0,00	0,03	0,02	6,42	0,04	0,02
Andrijevica - Berane	14,75																		0,08	0,05	14,46	0,10	0,06
Berane - Rožaje	29,23																			0,11	29,12		
Berane - Bijelo Polje	8,92																					5,70	3,22
Bijelo Polje - Pljevlja	13,23																						13,23

6.3.3 Ekonomska analiza projekta

Cilj ove ekonomske analize je predstaviti sve učinke realizacije prenosa u vrijednosnim jedinicama te na taj način osigurati dokumentacionu i informacionu osnovu za ocjenu projekta.
Ulaganja u izgradnju gasnog prenosnog sistema predstavljaju izdvajanje kapitala za prijedlog ulaganja iz tekućih troškova Investitora na osnovu zagarantovane buduće dobiti. Prema tome, uspješno upravljanje kapitalom koji se ulaže u izgradnju prenosnog sistema sastoji se od:

1. izrade prijedloga ulaganja,
2. procjene novčanog toka za prijedlog ulaganja,
3. evaluacije novčanog toka,
4. odabira projekata na osnovu kriterijuma za prihvaćanje.

6.3.4 Postojeće opcije

Ekonomski aspekti IAP gasovoda u Crnoj Gori procijenjeni su u sklopu “FS i ESIA za Jonsko-jadranski gasovod (IAP)”; prenosna tarifa IAP u Crnoj Gori obračunava se do nivoa od 1,2 EURc/m3 ako je smjer postojećeg gasnog toka iz IAP prema Hrvatskoj. Kako bi se procijenio učinak daljeg razvoja prenosnog sistema Crne Gore na obračunatu tarifu, izvršeni su sljedeći Obračuni:

1. Učinak realizacije prenosnog sistema u Crnoj Gori na IAP tarifu (IAP i hrvatski scenario za prenos gasa)
2. Izdvajanje IAP troškova na međunarodne i domaće kupce i obračun domaće tarife (IAP troškovi izdvajaju se za Crnu Goru na osnovu udjela Crne Gore u ukupnom obimu prometa gasom),
3. opcije snabdijevanja za Kosovo i Srbiju.

6.3.5 Troškovi ulaganja

Osnovni zadatak ekonomske i finansijske analize navedenog investicionog projekta u pripremi izgradnje prenosnog sistema uključuje informacionu osnovu koja se sastoji, između ostalog, od ulaganja u nekretnine i opremu za prenos prirodnog gasa.

Prijedlog ulaganja (iznos i struktura) bazira se na tehnološkim i mašinskim karakteristikama Jonsko-jadranskog gasovoda i ostalih segmenata prenosnog sistema.

Razmatrane su sljedeće investicione opcije:

Tabela 19 Investiciona struktura s ukupnim IAP troškom i prenosom prema Hrvatskoj

Investment structure	Total investment cost	Dynamics of construction Year		
	000 €	2017	2018	2019
Model 1 - IAP				
Total investment cost	115 413	38 471	38 471	38 471
Model 2 - IAP, coastal cities				
Total investment cost	130 601	43 534	43 534	43 534
Model 3 - IAP, coastal, Podgorica				
Total investment cost	170 066	56 689	56 689	56 689
Model 4 - IAP, coastal, Podgorica, Nikšić				
Total investment cost	183 026	61 009	61 009	61 009
Model 5- IAP, coastal, Podgorica-Berane, Nikšić				
Total investment cost	234 287	78 096	78 096	78 096

Tabela 20 Investiciona struktura s izdvojenim IAP troškom bez prenosa prema Hrvatskoj

Investment structure	Total investment cost	Dynamics of construction Year		
	000 €	2017	2018	2019
Model 2a - IAP, coastal cities				
Total investment cost	20 025	6 675	6 675	6 675
Model 3a - IAP, coastal, Podgorica				
Total investment cost	73 973	24 658	24 658	24 658
Model 4a - IAP, coastal, Podgorica, Nikšić				
Total investment cost	88 955	29 652	29 652	29 652
Model 5a- IAP, coastal, Podgorica-Berane, Nikšić				
Total investment cost	140 813	46 938	46 938	46 938

Tabela 21 Investiciona struktura – Slučaj prenosa s Kosovom

Investment structure	Total investment cost	Dynamics of construction Year		
	000 €	2017	2018	2019
Model Kosovo				
Total investment cost	277 615	92 538	92 538	92 538
Model Kosovo - PP				
Total investment cost	277 615	92 538	92 538	92 538
Model Kosovo - CRO				
Total investment cost	200 733	66 911	66 911	66 911

Model Kosovo je investicioni scenario 2 s ukupnim IAP troškom i prenosom prema Hrvatskoj, interkonekcijom IAP-Kosovo i ulaganjem u ogranak Nikšić
Model Kosovo-PP je investicioni scenario 2 s ukupnim IAP troškom i prenosom prema Hrvatskoj, interkonekcijom IAP-Kosovo i ulaganjem u ogranak Nikšić, ali bez realizacije elektrane u Crnoj Gori
Model Kosovo--CRO je investicioni scenario 2 s ukupnim IAP troškom bez prenosa prema Hrvatskoj, interkonekcijom IAP-Kosovo i ulaganjem u ogranak Nikšić

Tabela 22 Investiciona struktura – Kosovo/Srbija slučaj prenosa

Investment structure	Total investment cost	Dynamics of construction Year		
	000 €	2017	2018	2019
Model Kosovo/Serbia				
Total investment cost	326 114	108 705	108 705	108 705
Model Kosovo/Serbia - PP				
Total investment cost	326 114	108 705	108 705	108 705
Model Kosovo/Serbia - CRO				
Total investment cost	280 468	93 489	93 489	93 489

Model Kosovo/Srbija je scenario ulaganja 3 s ukupnim IAP troškom i prenosom prema Hrvatskoj, interkonekcijom IAP-Kosovo i ulaganjem u ogranak Nikšić

Model Kosovo/Srbija-PP je scenario ulaganja 3 s ukupnim IAP troškom i prenosom prema Hrvatskoj, interkonekcijom IAP-Kosovo i ulaganjem u ogranak Nikšić, ali bez realizacije elektrane u Crnoj Gori
Model Kosovo/Srbija-CRO je scenario ulaganja 3 s ukupnim IAP troškom bez prenosa prema Hrvatskoj, interkonekcijom IAP-Kosovo i ulaganjem u ogranak Nikšić

6.3.6 Izvori finansiranja

Sljedeći važan korak u finansijskoj analizi investicionog projekta u pripremi izgradnje gasnog prenosnog sistema je odabir izvora finansiranja za ulaganje. Postupak je važan ne samo za finalizaciju finansijske šeme, već također za ocjenu finansijskih obveza koje iz nje proizlaze.

U sklopu Finansijskog plana za ovaj investicioni projekat u obzir je uzeta opcija prema kojoj bi se izgradnja prenosnog sistema finansiralo iz:

- Vlastitih izvora: 30%
- Sredstava dobijenih na finansijskom tržištu kroz dugoročno zaduživanje kod finansijskih institucija: 70%

Cijena posuđenog kapitala obračunata je prema sljedećim pretpostavljenim uslovima:

- period otplate: 10 godina,
- redovna kamatna stopa: 5,5% godišnje,
- otplata u jednakim polugodišnjim ratama

6.3.7 Procjena izdataka

Izdaci uključuju ulaganja, troškove upravljanja i održavanja i ostalo što se odnosi na transport prirodnog gasa, drugim riječima izdatke kojima se umanjuje ekonomski i finansijski potencijal projekta realizacije prenosnog sistema.

Ulaganja u dugotrajnu imovinu

Prijedlog ulaganja za analizirane opcije (iznos ulaganja i struktura) zasniva se na tehnološkim i mašinskim karakteristikama projekta realizacije prenosnog sistema. Nivo ulaganja i napredak prikazani su u odjeljku Troškovi ulaganja.

Izdaci poslovanja

Ovaj dio obrade finansijskih podataka preduzima se kako bi se utvrdio razlog i iznos poslovnih izdataka kojima se umanjuje ekonomski i finansijski potencijal investicionog projekta kao važan podatak za naknadnu ocjenu likvidnosti i profitabilnosti.
Poslovni izdaci podijeljeni su u tri grupe:

- operativni troškovi i troškovi održavanja,
- pad vrijednosti novca, i
- finansijski izdaci.

Operativni troškovi i troškovi održavanja

U ovoj fazi priprema za realizaciju prenosnog sistema, operativni troškovi i troškovi održavanja uključuju:

- operativni troškovi i troškovi održavanja (1% ulaganja)
- troškovi osiguranja (0,5% ulaganja)

6.3.8 Ocjena novčanih priliva

Ovaj dio obrade finansijskih podataka ima svrhu odrediti iznos novčanih priliva koji se očekuju od pružanja usluga transporta prirodnog gasa, a kojima se povećava finansijski i ekonomski potencijal projekta, te predstavlja važan podatak za naknadnu ocjenu likvidnosti i profitabilnosti.

Ovim će se projektom ostvarivati novčani priliv iz:

- pružanja usluga transporta prirodnog gasa
- preostale vrijednosti projekta.

Prihodi od usluga transporta prirodnog gasa

Količina transportovanog prirodnog gasa poslovna je transakcija iz koje nastaje povećani finansijski i ekonomski potencijal projekta.

Projektovano pružanje usluga transporta prirodnog gasa bazira se na sljedećem:

- očekivanom obimu transportovanog prirodnog gasa,
- iznosu prenosne tarife koja ispunjava određeni projektni kriterijum prihvatljivosti s internom stopom povrata od 8%.

Tabela 23 Struktura potražnje s ukupnim IAP troškom i prenosom prema Hrvatskoj

	Model 1			**Model 2**			**Model 3**			**Model 4**			**Model 5**		
Life-time for economic analysis	Montenegro mln m3	Croatia mln m3	**Total demand mln m3**	Montenegro mln m3	Croatia mln m3	**Total demand mln m3**	Montenegro mln m3	Croatia mln m3	**Total demand mln m3**	Montenegro mln m3	Croatia mln m3	**Total demand mln m3**	Montenegro mln m3	Croatia mln m3	**Total demand mln m3**
2020	0,0	478,0	**478,0**	3,4	478,0	**481,4**	6,9	478,0	**484,9**	8,5	478,0	**486,5**	8,9	478,0	**486,9**
2021	0,0	548,2	**548,2**	7,9	548,2	**556,1**	52,6	548,2	**600,8**	56,3	548,2	**604,5**	57,4	548,2	**605,6**
2022	0,0	618,4	**618,4**	13,4	618,4	**631,8**	66,0	618,4	**684,4**	72,5	618,4	**690,9**	74,4	618,4	**692,8**
2023	0,0	688,6	**688,6**	19,2	688,6	**707,8**	77,6	688,6	**766,2**	87,0	688,6	**775,6**	89,8	688,6	**778,4**
2024	0,0	758,8	**758,8**	26,2	758,8	**785,1**	97,2	758,8	**856,0**	110,2	758,8	**869,1**	114,1	758,8	**872,9**
2025	0,0	829,0	**829,0**	33,5	829,0	**862,6**	113,2	829,0	**942,2**	130,2	829,0	**959,2**	135,2	829,0	**964,2**
2026	0,0	908,8	**908,8**	45,3	908,8	**954,1**	139,4	908,8	**1 048,1**	162,9	908,8	**1 071,6**	169,8	908,8	**1 078,6**
2027	0,0	988,6	**988,6**	51,5	988,6	**1 040,1**	154,3	988,6	**1 142,9**	181,7	988,6	**1 170,3**	189,8	988,6	**1 178,4**
2028	0,0	1 068,3	**1 068,3**	57,0	1 068,3	**1 125,3**	169,0	1 068,3	**1 237,3**	200,0	1 068,3	**1 268,3**	209,2	1 068,3	**1 277,5**
2029	0,0	1 148,1	**1 148,1**	60,5	1 148,1	**1 208,7**	182,6	1 148,1	**1 330,7**	216,1	1 148,1	**1 364,3**	226,2	1 148,1	**1 374,3**
2030	0,0	1 227,9	**1 227,9**	63,1	1 227,9	**1 291,0**	189,8	1 227,9	**1 417,7**	225,5	1 227,9	**1 453,4**	236,1	1 227,9	**1 464,1**
2031	0,0	1 309,4	**1 309,4**	67,0	1 309,4	**1 376,4**	339,9	1 309,4	**1 649,3**	378,7	1 309,4	**1 688,1**	390,3	1 309,4	**1 699,7**
2032	0,0	1 390,9	**1 390,9**	68,8	1 390,9	**1 459,7**	355,3	1 390,9	**1 746,2**	395,9	1 390,9	**1 786,8**	408,2	1 390,9	**1 799,1**
2033	0,0	1 472,4	**1 472,4**	70,5	1 472,4	**1 542,9**	368,7	1 472,4	**1 841,1**	411,2	1 472,4	**1 883,5**	424,1	1 472,4	**1 896,4**
2034	0,0	1 553,9	**1 553,9**	72,3	1 553,9	**1 626,2**	383,8	1 553,9	**1 937,6**	428,1	1 553,9	**1 981,9**	441,6	1 553,9	**1 995,4**
2035	0,0	1 635,4	**1 635,4**	74,0	1 635,4	**1 709,4**	396,9	1 635,4	**2 032,3**	443,0	1 635,4	**2 078,4**	457,2	1 635,4	**2 092,5**
2036	0,0	1 727,9	**1 727,9**	76,0	1 727,9	**1 803,9**	411,8	1 727,9	**2 139,7**	459,9	1 727,9	**2 187,8**	474,8	1 727,9	**2 202,7**
2037	0,0	1 820,5	**1 820,5**	78,0	1 820,5	**1 898,4**	426,0	1 820,5	**2 246,4**	476,2	1 820,5	**2 296,6**	491,7	1 820,5	**2 312,2**
2038	0,0	1 913,0	**1 913,0**	79,9	1 913,0	**1 992,9**	439,7	1 913,0	**2 352,7**	491,9	1 913,0	**2 404,9**	508,2	1 913,0	**2 421,2**
2039	0,0	1 913,0	**1 913,0**	81,9	1 913,0	**1 994,9**	454,7	1 913,0	**2 367,7**	509,0	1 913,0	**2 422,0**	525,9	1 913,0	**2 439,0**
Average	0,0	1 200,0	**1 200,0**	52,5	1 200,0	**1 252,4**	241,3	1 200,0	**1 441,2**	272,2	1 200,0	**1 472,2**	281,6	1 200,0	**1 481,6**

Tabela 24 Struktura potražnje s izdvojenim IAP troškom bez prenosa prema Hrvatskoj

	Model 2a			**Model 3a**			**Model 4a**			**Model 5a**		
Life-time for economic analysis	Montenegro mln m3	Croatia mln m3	**Total demand mln m3**	Montenegro mln m3	Croatia mln m3	**Total demand mln m3**	Montenegro mln m3	Croatia mln m3	**Total demand mln m3**	Montenegro mln m3	Croatia mln m3	**Total demand mln m3**
2020	3,4	0,0	**3,4**	6,9	0,0	**6,9**	8,5	0,0	**8,5**	8,9	0,0	**8,9**
2021	7,9	0,0	**7,9**	52,6	0,0	**52,6**	56,3	0,0	**56,3**	57,4	0,0	**57,4**
2022	13,4	0,0	**13,4**	66,0	0,0	**66,0**	72,5	0,0	**72,5**	74,4	0,0	**74,4**
2023	19,2	0,0	**19,2**	77,6	0,0	**77,6**	87,0	0,0	**87,0**	89,8	0,0	**89,8**
2024	26,2	0,0	**26,2**	97,2	0,0	**97,2**	110,2	0,0	**110,2**	114,1	0,0	**114,1**
2025	33,5	0,0	**33,5**	113,2	0,0	**113,2**	130,2	0,0	**130,2**	135,2	0,0	**135,2**
2026	45,3	0,0	**45,3**	139,4	0,0	**139,4**	162,9	0,0	**162,9**	169,8	0,0	**169,8**
2027	51,5	0,0	**51,5**	154,3	0,0	**154,3**	181,7	0,0	**181,7**	189,8	0,0	**189,8**
2028	57,0	0,0	**57,0**	169,0	0,0	**169,0**	200,0	0,0	**200,0**	209,2	0,0	**209,2**
2029	60,5	0,0	**60,5**	182,6	0,0	**182,6**	216,1	0,0	**216,1**	226,2	0,0	**226,2**
2030	63,1	0,0	**63,1**	189,8	0,0	**189,8**	225,5	0,0	**225,5**	236,1	0,0	**236,1**
2031	67,0	0,0	**67,0**	339,9	0,0	**339,9**	378,7	0,0	**378,7**	390,3	0,0	**390,3**
2032	68,8	0,0	**68,8**	355,3	0,0	**355,3**	395,9	0,0	**395,9**	408,2	0,0	**408,2**
2033	70,5	0,0	**70,5**	368,7	0,0	**368,7**	411,2	0,0	**411,2**	424,1	0,0	**424,1**
2034	72,3	0,0	**72,3**	383,8	0,0	**383,8**	428,1	0,0	**428,1**	441,6	0,0	**441,6**
2035	74,0	0,0	**74,0**	396,9	0,0	**396,9**	443,0	0,0	**443,0**	457,2	0,0	**457,2**
2036	76,0	0,0	**76,0**	411,8	0,0	**411,8**	459,9	0,0	**459,9**	474,8	0,0	**474,8**
2037	78,0	0,0	**78,0**	426,0	0,0	**426,0**	476,2	0,0	**476,2**	491,7	0,0	**491,7**
2038	79,9	0,0	**79,9**	439,7	0,0	**439,7**	491,9	0,0	**491,9**	508,2	0,0	**508,2**
2039	81,9	0,0	**81,9**	454,7	0,0	**454,7**	509,0	0,0	**509,0**	525,9	0,0	**525,9**
Average	52,5	0,0	**52,5**	241,3	0,0	**241,3**	272,2	0,0	**272,2**	281,6	0,0	**281,6**

Tabela 25 Struktura potražnje – Slučaj prenosa prema Kosovu

	Model Kosovo				Model Kosovo-PP				Model Kosovo-CRO			
Life-time for economic analysis	Montenegro mln m3	Kosovo mln m3	Croatia mln m3	**Total demand mln m3**	Montenegro mln m3	Kosovo mln m3	Croatia mln m3	**Total demand mln m3**	Montenegro mln m3	Kosovo mln m3	Croatia mln m3	**Total demand mln m3**
2020	9,2	0,0	478,0	**487,2**	9,2	0,0	478,0	**487,2**	9,2	0,0	0,0	**9,2**
2021	58,1	0,0	548,2	**606,3**	21,3	0,0	548,2	**569,5**	58,1	0,0	0,0	**58,1**
2022	75,5	0,0	618,4	**693,9**	36,6	0,0	618,4	**655,0**	75,5	0,0	0,0	**75,5**
2023	91,5	0,0	688,6	**780,1**	52,6	0,0	688,6	**741,2**	91,5	0,0	0,0	**91,5**
2024	116,4	0,0	758,8	**875,3**	72,0	0,0	758,8	**830,8**	116,4	0,0	0,0	**116,4**
2025	138,2	67,0	829,0	**1 034,3**	92,4	67,0	829,0	**988,4**	138,2	67,0	0,0	**205,2**
2026	174,1	114,8	908,8	**1 197,7**	125,6	114,8	908,8	**1 149,2**	174,1	114,8	0,0	**288,9**
2027	194,8	162,6	988,6	**1 346,0**	143,9	162,6	988,6	**1 295,1**	194,8	162,6	0,0	**357,4**
2028	214,9	210,4	1 068,3	**1 493,6**	160,2	210,4	1 068,3	**1 439,0**	214,9	210,4	0,0	**425,3**
2029	232,4	258,2	1 148,1	**1 638,7**	171,2	258,2	1 148,1	**1 577,5**	232,4	258,2	0,0	**490,6**
2030	242,8	306,0	1 227,9	**1 776,7**	179,5	306,0	1 227,9	**1 713,4**	242,8	306,0	0,0	**548,8**
2031	397,6	361,0	1 309,4	**2 068,0**	192,0	361,0	1 309,4	**1 862,4**	397,6	361,0	0,0	**758,6**
2032	415,8	416,0	1 390,9	**2 222,7**	198,2	416,0	1 390,9	**2 005,1**	415,8	416,0	0,0	**831,8**
2033	432,1	471,0	1 472,4	**2 375,5**	204,5	471,0	1 472,4	**2 147,9**	432,1	471,0	0,0	**903,1**
2034	450,0	526,0	1 553,9	**2 529,8**	210,8	526,0	1 553,9	**2 290,7**	450,0	526,0	0,0	**976,0**
2035	465,9	581,0	1 635,4	**2 682,3**	217,0	581,0	1 635,4	**2 433,4**	465,9	581,0	0,0	**1 046,9**
2036	484,0	629,0	1 727,9	**2 840,9**	224,0	629,0	1 727,9	**2 580,9**	484,0	629,0	0,0	**1 113,0**
2037	501,4	677,0	1 820,5	**2 998,8**	231,0	677,0	1 820,5	**2 728,5**	501,4	677,0	0,0	**1 178,4**
2038	518,3	725,0	1 913,0	**3 156,3**	238,0	725,0	1 913,0	**2 876,0**	518,3	725,0	0,0	**1 243,3**
2039	536,5	773,0	1 913,0	**3 222,5**	245,0	773,0	1 913,0	**2 931,0**	536,5	773,0	0,0	**1 309,5**
Average	287,5	313,9	1 200,0	**1 801,3**	151,3	313,9	1 200,0	**1 665,1**	287,5	313,9	0,0	**601,4**

Tabela 26 Struktura potražnje – Slučaj prenosa za Kosovo/Srbiju

	Model Kosovo/Serbia				Model Kosovo/Serbia-PP				Model Kosovo/Serbia-CRO			
Life-time for economic analysis	Montenegro mln m3	Kosovo mln m3	Croatia mln m3	**Total demand mln m3**	Montenegro mln m3	Kosovo mln m3	Croatia mln m3	**Total demand mln m3**	Montenegro mln m3	Kosovo mln m3	Croatia mln m3	**Total demand mln m3**
2020	9,2	0,0	478,0	**487,2**	9,2	0,0	478,0	**487,2**	9,2	0,0	0,0	**9,2**
2021	58,1	0,0	548,2	**606,3**	21,3	0,0	548,2	**569,5**	58,1	0,0	0,0	**58,1**
2022	75,5	0,0	618,4	**693,9**	36,6	0,0	618,4	**655,0**	75,5	0,0	0,0	**75,5**
2023	91,5	0,0	688,6	**780,1**	52,6	0,0	688,6	**741,2**	91,5	0,0	0,0	**91,5**
2024	116,4	0,0	758,8	**875,3**	72,0	0,0	758,8	**830,8**	116,4	0,0	0,0	**116,4**
2025	138,2	1 351,0	829,0	**2 318,3**	92,4	1 351,0	829,0	**2 272,4**	138,2	1 351,0	0,0	**1 489,2**
2026	174,1	1 463,5	908,8	**2 546,4**	125,6	1 463,5	908,8	**2 497,9**	174,1	1 463,5	0,0	**1 637,6**
2027	194,8	1 576,0	988,6	**2 759,4**	143,9	1 576,0	988,6	**2 708,5**	194,8	1 576,0	0,0	**1 770,8**
2028	214,9	1 688,5	1 068,3	**2 971,7**	160,2	1 688,5	1 068,3	**2 917,1**	214,9	1 688,5	0,0	**1 903,4**
2029	232,4	1 801,0	1 148,1	**3 181,5**	171,2	1 801,0	1 148,1	**3 120,3**	232,4	1 801,0	0,0	**2 033,4**
2030	242,8	1 913,5	1 227,9	**3 384,2**	179,5	1 913,5	1 227,9	**3 320,9**	242,8	1 913,5	0,0	**2 156,3**
2031	397,6	2 001,8	1 309,4	**3 708,8**	192,0	2 001,8	1 309,4	**3 503,2**	397,6	2 001,8	0,0	**2 399,4**
2032	415,8	2 090,1	1 390,9	**3 896,8**	198,2	2 090,1	1 390,9	**3 679,2**	415,8	2 090,1	0,0	**2 505,9**
2033	432,1	2 178,4	1 472,4	**4 082,9**	204,5	2 178,4	1 472,4	**3 855,3**	432,1	2 178,4	0,0	**2 610,5**
2034	450,0	2 266,7	1 553,9	**4 270,5**	210,8	2 266,7	1 553,9	**4 031,4**	450,0	2 266,7	0,0	**2 716,7**
2035	465,9	2 355,0	1 635,4	**4 456,3**	217,0	2 355,0	1 635,4	**4 207,4**	465,9	2 355,0	0,0	**2 820,9**
2036	484,0	2 437,6	1 727,9	**4 649,5**	224,0	2 437,6	1 727,9	**4 389,5**	484,0	2 437,6	0,0	**2 921,6**
2037	501,4	2 520,2	1 820,5	**4 842,0**	231,0	2 520,2	1 820,5	**4 571,7**	501,4	2 520,2	0,0	**3 021,6**
2038	518,3	2 602,8	1 913,0	**5 034,1**	238,0	2 602,8	1 913,0	**4 753,8**	518,3	2 602,8	0,0	**3 121,1**
2039	536,5	2 685,4	1 913,0	**5 134,9**	245,0	2 685,4	1 913,0	**4 843,4**	536,5	2 685,4	0,0	**3 221,9**
Average	287,5	1 546,6	1 200,0	**3 034,0**	151,3	1 546,6	1 200,0	**2 897,8**	287,5	1 546,6	0,0	**1 834,0**

Vrijednosni bilans projekta

Novčani priliv projekta takođe čini vrijednosn bilans projekta koja se ostvaruje u zadnjoj godini života projekta te uključuje:
1. preostalu vrijednost dugotrajne materijalne imovine
2. preostalu vrijednost obrtnog kapitala

6.3.9 Ocjena profitabilnosti projekta

Uspjeh projekta zavisi od njegovih učinaka na energetskom tržištu koji određuju njegov ekonomski učinak. Ekonomska ocjena projekta uključuje ocjenu profitabilnosti na nivou projekta odnosno doprinos projekta akumulaciji kapitala.

Izvor informacija za ocjenu profitabilnosti je ekonomski tok projekta odnosno poslovne transakcije koje određuju realizaciju ekonomskog potencijala projekta.

Ekonomski novčani tok

Suština ocjene profitabilnosti (ekonomska ocjena Investitora) je utvrditi da li materijalna osnova projekta raste ili pada, pod uslovom da se uzme u obzir cijeli životni vijek projekta.

Izvor informacija za ocjenu profitabilnosti je ekonomski tok projekta odnosno poslovne transakcije koje određuju realizaciju ekonomskog potencijala projekta.

Ocjena budućih novčanih tokova zasniva se na sljedećem:
- ukupnim investicijama u gasne prenosne cjevovode
- operativnim troškovima i troškovima održavanja
- očekivanom obimu transportovanog prirodnog gasa
- iznosu transportne tarife koja ispunjava određeni projektni kriterijum prihvatljivosti, s tim da je interna stopa povrata 8%
- planirani period od 20 godina u kojem investicioni projekat proizvodi prihvatljive učinke

Za investicione projekte u odnosu na realizaciju prenosnog sistema, osigurane su projektne informacije o očekivanim budućim novčanim tokovima. Procjenama novčanog toka osigurane su relevantne informacije potrebne za ocjenu prihvatljivosti svakog ovdje analiziranog rješenja.
U dinamičkom pristupu ocjeni ekonomskog doprinosa projekta, iskorišteno je sljedeće:
- metoda interne stope povrata

Interna stopa povrata (IRR) definisana je kao diskontovana stopa koja čini postojeću vrijednost očekivanih novčanih tokova nekog projekta jednakom postojećoj vrijednosti očekivanih novčanih tokova iz projekta. IRR je relativna mjera efikasnosti projekta kojom se osiguravaju informacije samo o prosječnoj godišnjoj projektnoj akumulacijskoj stopi.

IRR za projekat realizacije prenosa gasa, na osnovu analiziranih tehničkih rješenja i pretpostavljenih uslova poslovanja, iznosi do 8% (kriterijum prihvatljivosti projekta).

Projekcija tendencije transportne tarife

U nastavku je prikazana projekcija tendencije transportne tarife za planirano period tokom kojeg investicioni projekat ima ekonomski prihvatljive učinke.

Tabela 27 Projekcija tendencije transportne tarife – Prenos u Crnoj Gori (EURcts/m3)

	IAP i hrvatski prenos gasa	Izdvojeni IAP troškovi i bez hrvatskog prenosa
Model 1 – IAP	1.58	
Model 2 - IAP, obalni gradovi	1.72	6.75
Model 3 - IAP, obalni, Podgorica	1.98	5.80
Model 4 - IAP, obalni, Podgorica, Nikšić	2.09	6.16
Model 5- IAP, obalni, Podgorica-Berane, Nikšić	2.66	9.42

U svrhu razvoja gasnog prenosnog sistema u cijeloj Crnoj Gori treba realizovati ulaganje od EUR 303 miliona (EUR 188 miliona za crnogorski prenosni sistem i EUR 116 miliona za crnogorsku dionicu gasovoda IAP). Pripadajuća prenosna tarifa za ostvarenje 8% IRR u scenariju s gasovodom IAP i optimizacijom hrvatskog gasnog prenosnog sistema iznosi EURcts/m3 3,385. Za ostvarenje tarife od otprilike 2 EURcts/m3 iz Modela 3 – IAP, obalni, Podgorica na crnogorskom energetskom tržištu treba pronaći dodatnu godišnju potrošnju od 835 miliona m3 gasa na crnogorskom energetskom tržištu. To je više nego 1,4 puta više od očekivanog ukupnog gasnog tržišta u Crnoj Gori u 2040. (588 mil. m3). Drugim riječima, prosječna godišnja potrošnja u projektnom periodu od 310 mil. m3 treba se povećati 3,7 puta na 1145 mil. m3 da bi dostigla tarifu od otprilike 2 EURcts/m3 iz Modela 3 – IAP, obalni, Podgorica.

Scenario “IAP i hrvatski prenos gasa” tipična je tarifa regulatornog režima poštanske marke u kojoj svi korisnici prenosnog sistema plaćaju istu tarifu – ista cijena za prenos gasa za sve segmente gasovoda, pretpostavlja da tarife naplaćene za hrvatski prenos gasa u sistemu IAP zapravo predstavljaju subvencije za ostale tarife za transport gasa u zemlji. Ako se provodi potpuni regulatorni režim ulaz-izlaz, u kojem se troškovi segmenta gasovoda dodjeljuju obimu transportovanog gasa, primjenjuje se scenario Dodijeljeni IAP troškovi bez hrvatskog prenosa.

Tabela 28 Projekcija tendencije transportne tarife – Prenos ka Kosovu (EURcts/m3)

	transportna tarifa
Model Kosovo	2.71
Model Kosovo - PP	2.90
Model Kosovo - CRO	6.79

Tabela 29 Projekcija tendencije transportne tarife – Prenos ka Kosovu/Srbiji (EURcts/m3)

	prenosna tarifa
Model Kosovo/Serbia	1.94
Model Kosovo/Serbia - PP	2.02
Model Kosovo/Serbia - CRO	2.94

Tabela 30 Analize osjetljivosti u odnosu na transportni obim u Hrvatsku – projekcija tendencije tarife – prenos u Crnoj Gori (EURcts/m3)

	Promjena hrvatskog obima prenosa (%)				
	-40%	-30%	-20%	-10%	0%
Model 1 - IAP	2.64	2.26	1.98	1.76	1.58
Model 2 - IAP, obalni gradovi	2.79	2.42	2.13	1.90	1.72
Model 3 - IAP, obalni, Podgorica	3.01	2.66	2.39	2.17	1.98
Model 4 - IAP, obalni, Podgorica, Nikšić	3.14	2.79	2.51	2.28	2.09
Model 5- IAP, obalni, Podgorica-Berane, Nikšić	3.98	3.55	3.19	2.90	2.66

6.3.10 Zaključna ocjena

S obzirom na odnosno ulaganje, očekivani obim transportovanog prirodnog gasa i planirani životni vijek od 20 godina, moguće je donijeti sljedeće zaključke:

- razvoj gasnog prenosnog sistema u Crnoj Gori s i bez regulatornog režima poštanske marke (jednaka cijena za prenos gasa za sve segmente gasovoda) na državnom području Crne Gore dovešće do povećanja IAP tarife za prenos gasa,

- uz očekivani obim prenosa gasa za Hrvatsku (0,5 na početku i skoro do 2 bcm u 2039.) i regulatorni režim poštanske marke (jednaka cijena za prenos gasa za sve segmente gasovoda) na državnom području Crne Gore, osnovna granična prihvatljiva tarifa od 2 EURcts/m3, mogao bi se realizovati za crnogorski sistem za prenos gasa u obalnim područjima prema Podgorici, Nikšiću i Beraneu,

- Regulatorni režim poštanske marke vrlo je osjetljiv u smislu obima prenosa: uz smanjenje obima prenosa od 10% sistem prema prenosnim ograncima Podgorica i Nikšić dostiće graničnu prenosnu tarifu, sa smanjenjem od 20% Podgorica će dostići graničnu tarifu, a s 30% obalni gradovi dostiće graničnu tarifu

- Uz načelo dodjeljivanja svih IAP troškova (potpuno sprovođenje tarifnog modela ulaz-izlaz), tarifa transporta gasa za crnogorski prijenos na nivou je od otprilike 5 EURcts/m3

- Realizacija prenosa gasa prema Kosovu ne dopušta nižu prenosnu tarifu za plaćanja na prenosnom pravcu, ni u režimu poštanske marke, kao ni prema načelu dodijeljivanja IAP troškova

- Realizacija prenosa gasa prema Kosovu i Srbiji dopušta nižu prenosnu tarifu za plaćanja na prenosnom pravcu u režimu poštanske marke te će biti na nivou od 2,8 EURcts/m3 s načelom dodijeljivanja IAP troškova. Usprkos tome, tako veliki regionalni infrastrukturni projekat trebao bi biti konkurentan ostalim opcijama za snabdijevanje za ciljano tržište. “Studija o sprovođenju nove uredbe (EU) 994/2010 o mjerama za zaštitu sigurnosti snabdijevanja gasom u Energetskoj zajednici” kojom se ispituju opcije snabdijevanja u regionu u poređenju sa raznim prenosnim pravcima u regionu kako bi se ispunio kriterijum N-1. Prenosni pravac kojim će se snabdijevati Kosovo i kasnije Srbija iz Crne Gore i Albanije optimiziran je kao ekonomičnija opcija snabdijevanja od Crne Gore.

Uzimajući u obzir sve gore navedene aspekte optimizacije sistema prenosa gasa, mogli bi se donijeti sljedeći Opšti zaključci:

- IAP će biti osnova za realizaciju crnogorskog gasnog prenosnog sistema: kako s tehničkog tako i s ekonomskog stanovišta;

  - u svrhu realizacije projekta IAP valja preduzeti sljedeće radnje:

    1. uključivanje IAP-a u dokumentaciju o prostornom uređenju

2. sprovođenje postupka ESIA
3. dalji razvoj projektnog dizajna i ostale projektne dokumentacije (osnovni projekat, studija izvodljivosti, glavni projekat)
4. izrada nacrta i donošenje sekundarne legislative na način kako je definisano energetskim zakonima
5. potpuna predanost i promovisanje projekta od strane svih projektnih strana (vlada i povezana ministarstva, OTS, regulatorna tijela...) neophodni su za uspjeh IAP-a

› Pozitivni ekonomski rezultati IAP-a mogli bi biti od koristi za realizaciju crnogorskog gasnog prenosnog sistema, ali sigurno ne u potpuni regulatorni režim poštanske marke (pozitivni EU propisi i potencijalni korisnici IAP sistema neće to dopustiti/prihvatiti)

› Obalna područja, IAP-Cetinje-Podgorica i ogranak prema Nikšiću valja bolje ispitati u PIP fazi

› Koridore prema Kosovu i Srbiji treba definisati u dokumentima prostornog uređenja, a cjevovode treba definisati pomoću predviđenog maksimalnog dijametra cijevi “promjer cjevovoda do 40’”.To omogućava dalji pregled i razvoj opskrbnih opcija za Kosovo i Srbiju (potencijali crnogorskih rezervi gasa, proizvodna cijena i buduće evakuacijske opcije nisu poznati u ovom trenutku realizacije sistema).

7 Tehnička i ekonomska ocjena – distributivni sistem

7.1 Tehnička ocjena osnovnih podataka

Sistemi distribucije gasa u gradovima i selima obično se sastoje od sljedećih cjelina (gledajući u smjeru gasnog toka):

- odorizacijska stanica s priključnim cjevovodom od redukciono-mjerne stanice;
- distributivni cjevovod pod visokim pritiskom
- gasna mreža pod srednjim pritiskom
- gasna mreža pod niskim pritiskom
- MRS gasna mreža pod niskim pritiskom

Dopušteni raspon radnog gasnog pritisaka u distributivnom sistemu (koji je ograničen minimalnim i maksimalnim radnim pritiskom) u kojem se odvija distribucija gasa podijeljen je u tri razreda:

- niski pritisak (do i uključujući 0,1 bar),
- srednji pritisak (0,1 bar do i uključujući 5 bar) i
- visoki pritisak (više od 5 bar)

Snabdijevanje prirodnim gasom u distributivnom sistemu odvija se od redukciono-mjerne stanice (PRMS) koja je u vlasništvu operatora prenosnog sistema.

PRMS u vlasništvu operatora prenosnog sistema po pravilu ima dva izlaza do gasnih distributivnih sistema: jedan na kojem je pritisak smanjen na 5 bara (za gasnu mrežnu snabdijevanje pod srednjim pritiskom) i drugi na kojem je pritisak smanjen na 16 bara (za snabdijevanje distributivnog cjevovoda pod visokim pritiskom).

Odorizacijska stanica (OS) (u vlasništvu distributera gasa) gradi se na odgovarajućoj lokaciji, često blizu MRS. Svrha izgradnje odorizacijske stanice je odorizacija gasa. Prirodni gas po pravilu je bezbojan, bez mirisa i bez ukusa, tako da se u odorizacijskoj stanici dodaje odorant karakterističnog mirisa kako bi se omogućilo prepoznavanje prisutnosti gasa čulom mirisa.

Sistem snabdijevanja gasom pod srednjim i niskim pritiskom omogućava potpunu gasifikaciju (korišćenje gasa za grijanje, toplu vodu, kuvanje i hlađenje) postojećih i budućih objekata.

Distributivni cjevovod pod visokim pritiskom po pravilu se koristi za snabdijevanje gasom velikih, uglavnom industrijskih potrošača ili transport gasa do distributivnog sistema PRMS u udaljenim dijelovima grada ili sela.

Konačne dimenzije profila gasnog distributivnog cjevovoda određuju se na osnovu hidrauličkih obračuna u glavnom projektu.

Cjevovodi pod srednjim i visokim pritiskom izrađuju se od polietilenskih cijevi različitih dijametra (d315, d225, d160, d110 i d63) te se proizvode i testiraju u skladu sa mjerodavnim standardima. Cijevi i standardni nastavci za cijevi moraju biti kvaliteta PE 100 te veličina i razredi dionica (SDR) moraju biti u skladu s radnim i testnim uslovima. Spajanje se sprovodi pomoću elektrofuzijskog spajanja (EF) s posebnim EF spojevima i sedlastim nastavcima ili sučeonim zavarivanjem.

Distributivni cjevovod pod visokim pritiskomi izrađeni su od čeličnih cijevi proizvodenih i testiranih u skladu sa mjerodavnim standardima. Kvalitet i debljina zida mora biti u skladu s radnim i testnim uslovima.

Gasni distributivni cjevovodi uglavnom su položeni ispod javnih cesta, paralelno s ostalim komunalnim infrastrukturnim elementima.

Cjevovodi pod srednjim i visokim pritiskom prekrivaju se minimalnim zemljanim pokrovom od 0,80 m, a u slučaju gasnih cjevovoda pod visokim pritiskom s minimalnim zemljanim pokrovom od 1,0 m. Širina rova cjevovoda obično je između 0,40 do 0,70 m. Gasna prenosna cijev polaže se na pješčano dno, debljine cca 15 cm. Nakon polaganja cjevovoda, rov se puni finim pješčanim materijalom te nakon toga šljunkom u slojevima, nakon čega se površina (kolovoz, pločnik, zelene površine) vraća u prvobitno stanje. Ako se koriste polietilenske cijevi s dodatnom spoljnom mehaničkom zaštitom rov se može ispuniti neodabranim materijalom iz iskopa

Udaljenost cjevovoda od zgrada, ostalih nadzemnih objekata i paralelnih podzemnih komunalnih instalacija, kao i unakrsne udaljenosti od njih, moraju biti u skladu s pravilima i standardima za instalaciju cjevovoda. Na mjestima gdje nije moguće postići minimalnu regulisanu udaljenost radi zaštite se cjevovod ili druge instalacije mogu smjestiti u obloge, barijere od cigli ili betonske cijevi i polucijevi. Usprkos tome valja naglasiti da je gasni distributivni sistem zatvoreni sigurnosni sistem.

Željeznički prijelazi i prijelazi glavnih cesta obično se izvode metodama bušenja na odgovarajućoj dubini. Tipična tehnička rješenja ukrštanja cjevovoda s

vodotokovima uključuju otvorene metode s rovom odnosno ukapanje na odgovarajućoj dubini ispod dna vodotoka uz betonsku zaštitu.

Cjevovodi se skoro isključivo instaliraju pod zemljom što dodatno povećava nivo operativne sigurnosti te tokom normalnog rada ne postoji direktni kontakt osoblja s prirodnim gasom.

7.1.1 Osnove realizacije polaganja gasovoda

Distributivni gasni sistem predviđen je za gasifikaciju svih gradova i većih naselja na državnom području Crne Gore. U pripremi ovog gasnog master plana koriste se podaci iz planova prostornog uređenja, mjerodavni planovi urbanog uređenja i srednjoročni razvojni planovi, kao i prethodno izvršene studije i dokumenti o razvoju gasnog sistema Crne Gore.

Redukciono-mjerne stanice prenosnog sistema koristiće se za snabdijevanje distributivnih sistema blizu centra svake opštine Crne Gore. Za gradove Bar i Budvu predviđena je snabdijevanje gasom iz redukciono-mjernih stanica koje su dio sistema IAP na način kako je predviđeno Preliminarnim tehničkih studijskim izvještajem u februaru 2013. godine i ESIA Izvještajem za Jonsko-jadranski gasovod (IAP) u Crnoj Gori iz marta 2014. godine. Po pravilu se odorizacijska stanica nalazi u blizini svake redukciono-mjerne stanice. Iz odorizacijske stanice se polaže pravac gasne mreže pod srednjim pritiskom na način koji omogućava gasifikaciju svih objekata unutar naselja.

Pravac distributivnog gasovoda polaže se na način da je prioritet snabdijevanje velikih potrošača kao što su industrijski potrošači, veliki javni i uslužni objekti i veliki tržišni centri koji se nalaze na tom dijelu pravca. Nakon toga pravac se nastavlja prema ostalim potrošačima.

Gasni distributivni cjevovod uglavnom se smješta ispod javnih cesta, paralelno uz ostalu komunalnu infrastrukturu. Na taj način distributivni sistem čini gasnu mrežu koja može imati kapilarni oblik ili oblik prstena.

Gasne mreže projektovane su na način da omogućavaju izgradnju mreže u pojedinačnim naseljima i okruzima, tako da je moguće odvojiti dijelove mreže pomoću ventila za zatvaranje.

Izgradnja osnovnog gasnog distributivnog sistema pod srednjim pritiskom dopušta osim toga potpunu gasifikaciju nedovršenih (perifernih) dijelova grada i sela u budućnosti kako bi se osigurao zadovoljavajući stepen pritisaka u sistemu.

Industrijske zone takođe imaju gasne cjevovode pod srednjim pritiskom za osiguravanje snabdijevanja dovoljnih količina gasa i osiguravanje odgovarajućeg pritiska potrebnog za rad nekih većih potrošača.

Priključci za domaćinstvo omogućavaju priključivanje potrošača na ulični gasni distributivni cjevovod.

Priključci za domaćinstvo počinju kod priključka na ulični cjevovod i za gasnu mrežu pod niskim pritiskom završavaju kod spoljnog glavnog izolacionog ventila i ugrađenog ormarića (brojilo i regulator pritisaka) ili podrumskog priključnog izolacionog ventila koji se nalazi neposredno kod ulaza u podrum. Za gasnu mrežu pod srednjim pritiskom, priključak za domaćinstvo prestaje kod spoljnog glavnog izolacionog ventila i fasadnog ormarića s reduktorom pritisaka.

Gasne mreže pod niskim pritiskom nalaze se u starim gradskim jezgrama i unutrašnjim dijelovima obalnih gradova, jer u tim dijelovima grada dominiraju objekti kao što su gradske skupštine te ovo sprječava gasifikaciju sa mrežama pod srednjim pritiskom zbog specifične instalacije fasadnih ormarića. Uslijed ograničenog raspoloživog prostora ormarići se nalaze u neposrednoj blizini kolovoza i ruba javnih cestovnih površina te mogu biti u neposrednoj opasnosti od oštećenja. Osim toga u centralnom dijelu grada obično se nalazi stara gradska jezgra koja nije pogodna za izgradnju fasadnih priključaka pod srednjim pritiskom uslijed potrebe za očuvanjem kulturne baštine.

Gasna mreža pod niskim pritiskom snabdijeva se gasom iz redukciono-mjernih stanica koje se nalaze u distributivnoj mreži pod srednjim pritiskom. Njima se mjeri količina gasa i smanjuje pritisak na radni pritisak gasne mreže pod niskim pritiskom.

Pravac distributivnog cjevovoda pod visokim pritiskom polaže se na način da stigne do većih industrijskih potrošača kojima je potreban radni pritisak veći od operativnog pritisaka koji može biti osiguran kroz gasnu mrežu pod srednjim pritiskom. Osim toga, pravac pod visokim pritiskom osiguran je za redukciono-mjerne stanice distributivnih sistema u predgrađima gradova gdje pritisak gasne mreže pod srednjim pritiskom nije zadovoljavajući.

Kako bi se saznalo kolika se ukupna potražnja za energijom može ekonomski zadovoljiti kroz optimizaciju gasnog distributivnog sistema, konačna ocjena potražnje za gasom izvršena je zajedno s ekonomskom optimizacijom razvoja gasne mreže. Buduće gasno tržište zavisi od ekonomiji razvoja gasne prenosne i distributivne mreže (koji se zasniva na osnovnoj prenosnoj tarifi i konkurentnoj cijeni gasa u odnosu na ostala konkurentna goriva na distributivnoj nivou). Uslijed činjenice da Crna Gora ima velik broj naselja s relativno malim prosječnim brojem stanovnika, postupak je nešto pojednostavljen. Konačna potražnja za gasom na nivou distribucije obračunata je u procesu tehničke i ekonomske optimizacije gasne distributivne mreže koja se zasniva na osnovnom distributivnom tarifnom modelu. Za definisanje i obračun budućeg potencijala valja definisati izgled distributivnog tržišta gasnog distributivnog sistema, te obračunati dužinu gasnog distributivnog sistema i povezanih investicionih troškova. Glavna poteškoća u ovom procesu

proizlazi iz relativnog velikog broja naselja s relativno malim prosječnim brojem stanovnika. Kako bi se premostila ova poteškoća, valja izvršiti demografske analize za Crnu Goru te Obalna, Centralna i Planinska područja Crne Gore i kasnije na nivou svake opštine.

Crna Gora ima relativno velik broj naselja (1.266) na relativno mali broj stanovnika. U jednom naselja prosječno živi samo 490 stanovnika, što je vrlo mali broj ako se analizira kao potencijal za očekivani razvoj distributivne mreže.

Prosječna starost stanovništva Crne Gore je 37. Vrlo veliki broj naselja (88% ukupnog broja naselja) na nivou Crne Gore ima vrlo mali broj stanovnika i također mali broj domaćinstava: manje od 100 domaćinstava po naselju. Prosječna starost stanovnika u naseljima također je relativno visoka (38-46 godina) što znači da će ova naselja imati negativni demografski trend u budućnosti te kao takva ne predstavljaju atraktivno gasno tržište. Pozitivna činjenica za razvoj budućeg gasnog tržišta je činjenica da samo 19% ukupnog stanovništva živi u ovim naseljima.

Tabela 31 Distribucija naselja, stanovništva i domaćinstava u Crnoj Gori

Stanovnici	Naselja	Stanovnici	Prosječna starost	Domaćinstva	Domaćinstva/ naselja
>100000	1	150 977	35	46 559	46 559
50000-100000	1	56 970	37	16 561	16 561
10000-50000	7	92 734	38	31 621	4 517
5000-10000	4	32 134	36	9 910	2 478
2500-5000	14	47 064	36	13 765	983
1000-2500	48	73 214	36	21 501	448
500-1000	75	52 178	36	15 145	202
250-500	136	46 716	38	14 083	104
100-250	252	41 043	40	13 080	52
<100	728	26 999	46	9 833	14

U obalnoj Crnoj Gori 79 posto naselja ima manje od 500 stanovnika. Prosječna starost u tim naseljima iznad je crnogorskog prosjeka te 16% ukupnog obalnog stanovništva živi u tim naseljima.

Tabela 32 Distribucija naselja, stanovništva i domaćinstava u obalnoj Crnoj Gori

Stanovnici	Naselja	Stanovnici	Prosječna starost	Domaćinstva	Domaćinstva/ naselja
>100000	0	0	0	0	0
50000-100000	0	0	0	0	0
10000-50000	4	48 607	38	17 613	4 403
5000-10000	2	17 556	38	6 079	3 040
2500-5000	5	17 283	38	5 805	1 161

1000-2500	17	25 375	38	8 481	499
500-1000	24	16 591	38	5 763	240
250-500	33	11 257	40	4 193	127
100-250	52	8 724	41	3 365	65
<100	108	3 290	44	1 213	11

U centralnoj Crnoj Gori 91 posto naselja ima manje od 500 stanovnika (manje od 100 domaćinstava). Prosječna starost u tim je naseljima iznad crnogorskog prosjeka, a 10% ukupnog stanovništva centralne Crne Gore živi u tim naseljima.

Tabela 33 Distribucija naselja, stanovništva i domaćinstava u centralnoj Crnoj Gori

Stanovnici	Naselja	Stanovnici	Prosječna starost	Domaćinstva	Domaćinstva/naselja
>100000	1	150 977	35	46 559	46 559
50000-100000	1	56 970	37	16 561	16 561
10000-50000	1	13 918	39	4 457	4 457
5000-10000	1	5 156	37	1 532	1 532
2500-5000	3	10 451	34	2 582	861
1000-2500	11	15 223	36	3 918	356
500-1000	18	11 794	35	3 195	178
250-500	29	10 026	38	2 790	96
100-250	63	10 388	39	3 087	49
<100	284	8 606	48	3 305	12

U planinskog Crnoj Gori 90 posto naselja ima manje od 500 stanovnika (manje od 96 domaćinstava). Prosječna starost u tim naseljima iznad je crnogorskog prosjeka, a 10% ukupnog stanovništva centralne Crne Gore živi u tim naseljima.

Tabela 34 Distribucija naselja, stanovništva i domaćinstava u planinskog Crnoj Gori

Stanovnici	Naselja	Stanovnici	Prosječna starost	Domaćinstva	Domaćinstva/ naselja
>100000	0	0	0	0	0
50000-100000	0	0	0	0	0
10000-50000	2	30 209	38	9 551	4 776
5000-10000	1	9 422	32	2 299	2 299
2500-5000	6	19 330	35	5 378	896
1000-2500	20	32 616	35	9 102	455
500-1000	33	23 793	35	6 187	187
250-500	74	25 433	36	7 100	96
100-250	137	21 931	40	6 628	48
<100	336	15 103	46	5 315	16

Kako bi se ubrzalo osmišljavanje položaja distributivnog sistema slične demografske analize već su izvršene u GIS sistemu za svaku opštinu. Na sljedećoj slici nalazi se demografska situacija u opštini Nikšić.

Veličina kruga predstavlja broj stanovnika, dok boja predstavlja prosječnu starost stanovnika u naselju. Naselja označena crvenom bojom imaju prosječnu starost stanovnika manju od 40 godina starosti, dok plavo predstavlja prosječnu starost od više od 40 godina: najsvjetlije plavo 40 godina – najtamnije plavo prosječna starost 85 godina.

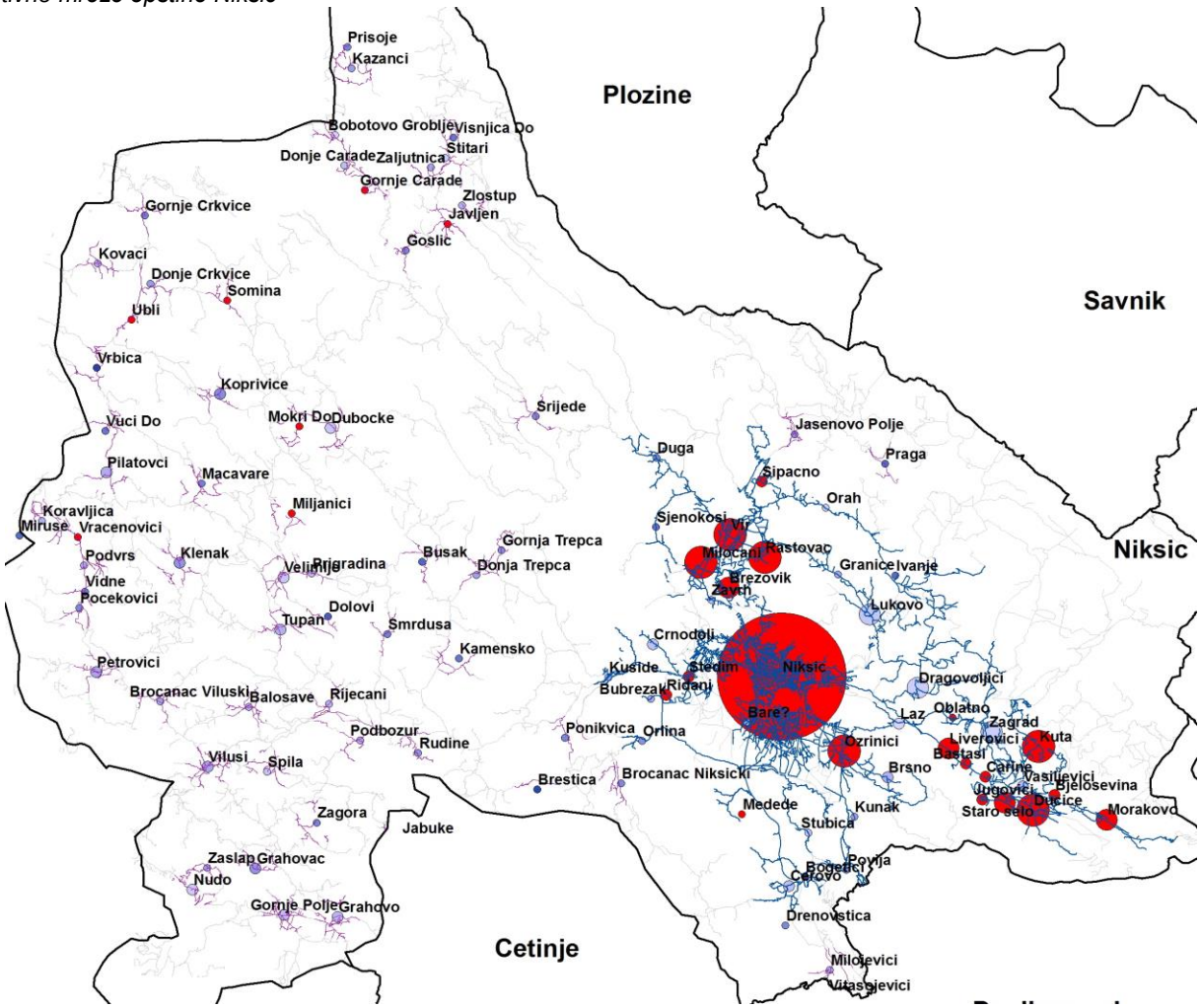


Slika 34 Prikaz demografskih faktora u Nikšiću

Položaj distributivne mreže za naselja odgovarajuće veličine osmišljen je ručno nakon Obračuna dužine putne mreže i gasne mreže, dok su za manja naselja s negativnim demografskim potencijalom položaj i odgovarajuća dužina gasne mreže Obračunati pomoću automatskog GIS skripta.

Na sljedećoj slici prikazana je nastala mreža.

Slika 35 Izgled distributivne mreže opštine Nikšić



Ručno izrađeni položaj prikazan je plavom bojom, dok je položaj nastao pomoću GIS skripta za manja udaljenija naselja prikazan ljubičastom. obračunati su dužina mreže za svako naselje i pripadajući investicioni troškovi. Kao što je vidljivo iz slike položaja distributivne mreže opštine Nikšić, stvarna dužina za udaljenija naselja trebala bi biti mnogo veća da bi oblikovala povezanu gasnu mrežu. Korekcije položaja mreže koji je nastao pomoću GIS skripta i pripadajuće korekcije dužine mreže izvršit će se za perspektivna naselja nakon ekonomske optimizacije i obračuna granične gustine potrošnje gasa. U stvarnosti, gustina potrošnje udaljenih naselja puno je manja nego što u stvari iznosi obračunata granična gustina, tako da nisu bile potrebne dodatne korekcije.

Na ostale opštine primijenjeno je isto načelo razvoja položaja distributivne mreže. U nekim opštinama veći dio mreže definisan je ručno, a u drugima više pomoću GIS skripta, u zavisnosti od demografskim karakteristikama analiziranog područja.

7.1.2 Ekonomski model i granična gustina potrošnje

Položaj gasnog distributivnog sistema osmišljen je za sva naselja u Crnoj Gori te je slijedila ekonomska optimizacija. Postoji velika razlika između optimizacije vodovodne ili električne distributivne mreže i gasne distributivne mreže. Voda i električna energija smatraju se civilizacijskim postignućem prema kojem svi građani imaju pravo pristupa na najsigurniji i najekonomičniji način. S druge strane gasna mreža razvija se samo u područjima gdje je to ekonomski izvodljivo. Može se očekivati da razvoj gasnog distributivnog sistema neće biti ekonomski izvodljiv u svim crnogorskim područjima/opštinama. Iz tog razloga granična gustina potrošnje gasa obračunava se kako slijedi: to je iznos gasa koji treba potrošiti na jednom metru distributivnog gasovoda da bi sistem ostvario odgovarajuću ekonomsku performansu (standardna distributivna tarifa za potreban pokazatelj ekonomske performance IRR). Granična gustina potrošnje gasa obračunava se za obalne, centralne i planinske dijelove Crne Gore. Granična gustina potrošnje gasa obračunava se pomoću postupka ekonomske optimizacije; model gasne distributivne mreže ekonomski je optimiziran kada je prihvatljiva distributivna tarifa za prosječne kapitalne izdatke gasovoda cilj optimizacije.

Procjena kapitalnih izdataka

Nakon ispitivanja geoloških karata Crne Gore, smjernica za prostorno uređenje te faktora vezanih za urbani razvoj i zaštitu životne sredine i uzimajući u obzir stepen teškoće izgradnje, procjene cijene izgradnje razvrstane su u tri grupe troškova:

- Obalno područje – predstavlja područje koje uključuje naselja u obalnom regionu,
- Centralni dio – predstavlja područje koje uključuje naselja centralnog dijela Crne Gore,
- Sjeverni dio – predstavlja područje koje uključuje naselja u sjevernom dijelu Crne Gore

Obalno područje

Na osnovu geoloških karakteristika i procesa, obalni gradovi Crne Gore (Herceg Novi, Budva, Bar) u većem su dijelu obilježeni koherentnim sedimentnim stijenama i slabo koherentnim sedimentnim stijenama (glina, lapor, pješčenjak, vapnenac...). U manjem dijelu područja (Ulcinj, djelomično Tivat) dominira nekoherentno kamenito tlo (pijesak, šljunak i blato). Očekivana iskopavanja uglavnom će dakle biti u IV. kategoriji i djelomično u II. i III. kategoriji iskopavanja.

Urbanizacijski uslovi imaju značajniji učinak na formiranje cijena građevinskih radova. Prisutnost zelenih površina i ostalih slobodnih površina bez kolovoza projektovanih za potrebe saobaraćaja minimalna je u obalnom području. Popravak i sanacija kolovoza u velikoj mjeri utiče na određivanje cijene građevinskih radova što rezultira povećanjem građevinskih troškova.

Izgradnja gasovoda u uskim ulicama s gusto izgrađenim objektima biće teško s obzirom da gasovod zbog čestih promjena pravca mora biti izveden u nekoliko manjih segmenata, što znači spojeve i ostale elemente koji bitno povećavaju cijenu izgradnje. Takođe uslijed blizu izgrađenih zgrada i uskih ulica postoji velik broj postojećih infrastrukturnih instalacija s kojima se gasovod siječe. Dakle, uslijed čestih ukrštanja s ostalim infrastrukturnim instalacijama, potreban je veći broj spojeva i ostalih elemenata za usmjeravanje promjena pravca te će se morati koristiti veći broj zaštitnih sistema cijevi na ukrštanjima s postojećim instalacijama.

Umrežavanje obalnih gradskih središta prirodnim gasom po pravilu se sprovodi pomoću gasovoda pod niskim pritiskom, jer ovim dijelom grada dominiraju objekti poput gradskih skupština, a što onemogućava gasifikaciju gasnim cjevovodima pod srednjim pritiskom zbog posebnih građevinskih zahtjeva za fasadne ormariće koji uslijed malo raspoloživog mjesta dolaze u neposrednu blizinu kolovoza i javnih cestovnih površina te bi mogli biti u neposrednoj opasnosti od oštećenja. Osim toga, u gradskim središtima obično se nalaze stare gradske istorijske jezgre koje zbog zaštitno-kulturnih zahtjeva nisu pogodne za izgradnju fasadnih ormarića pod srednjim pritiskom. Međutim, mreža pod niskim pritiskom se realizuje pomoću (u prosjeku) cijevi većeg dijametra od mreže pod srednjim pritiskom što ima učinak na povećanje cijene izgradnje cjevovoda.

Uslijed ograničenog prostora teži je i transport do i skladištenje materijala na gradilištu što dovodi do povećanih troškova izgradnje.

Centralni dio

U centralnom dijelu Crne Gore nalaze se najveća urbana područja, Podgorica i Nikšić. S obzirom na geološke karakteristike i procese, ovo je područje obilježeno najvećim dijelom koherentnim slabo sedimentnim i nesedimentnim stijenama (glina, lapor, pješčenjak...). Očekivana iskopavanja uglavnom će dakle biti u II. i III. kategoriji i djelomično u IV. kategoriji iskopavanja.

Urbanizacijski uslovi imaju značajniji učinak na formiranje cijena građevinskih radova. Prisutnost zelenih površina i ostalih slobodnih površina bez kolovoza projektovanih za potrebe saobaraćaja nešto je veća nego u obalnom području. Popravak i sanacija kolovoza u velikoj mjeri utiče na određivanje cijene

građevinskih radova što rezultira u manjim troškovima izgradnje nego u obalnom području.

Izgradnja gasovoda u naseljima u centralnom dijelu Crne Gore smatra se jednostavnijim i izvodljivijim nego u obalnom dijelu, jer su obilježja naselja takva da su ulice šire i duže, a prostorna distribucija ostalih infrastrukturnih isntalacija je namjerno smještena u koridore ulica.

Budući da su ulice šire i duže i jer ima više prostora između objekata biće i manje zavoja u pravcu gasovoda te će cijevi biti postavljene u većim segmentima i koristiće se manje spojeva i ostalih elemenata. S obzirom na planirano smještanje ostalih infrastrukturnih instalacija i uslijed više raspoloživog prostora, broj ukrštanja i premještanja cjevovoda biće manji i biće potreban i manji broj spojeva i ostalih elementa i zaštitnih cjevovodnih sistema. U naseljima tog tipa po pravilu ne postoji potreba za izgradnjom gasne mreže pod niskim pritiskom.

Zbog više raspoloživog prostora ne postoje ograničenja u smislu saobaraćaja do gradilišta i skladištenje materijala na gradilištu.

Planinski dio

Za sjeverni dio Crne Gore karakteristični su manji gradovi. S obzirom na geološke karakteristike i procese, najveći dio područja (Kolašin, Andrijevica, Bijelo Polje) obilježen je koherentnim sedimentnim i slabo sedimentnim stijenama (glina, lapor, pješčenjak, vapnenac...). Svojim manjim dijelom sjeverni dio Crne Gore obilježen je koherentnim slabosedimentnim i nesedimentnim stijenama (glina, lapor, pješčenjak...) ili čak koherentnim sedimentnim stijenama (vapnenac i dolomit). Očekivana iskopavanja će dakle biti uglavnom u IV. i V. kategoriji skapanja i djelomično u II. i III. kategoriji, a rijetko u VI. ekskavacijskoj kategoriji.

Urbanizacijski uslovi imaju značajniji učinak na formiranje cijena građevinskih radova. Prisutnost zelenih površina i ostalih slobodnih površina bez kolovoza projektovanih za potrebe saobaraćaja najveća je u ovom području Crne Gore. Popravak i sanacija kolovoza u velikoj mjeri utiče na određivanje cijene građevinskih radova što rezultira u manjim troškovima izgradnje nego u ostalim područjima Crne Gore.

Naselja u sjevernom dijelu Crne Gore rijetko su naseljena, a objekti su razmješteni na način da postoji dovoljno slobodnog prostora, ulice su duge i široke te djelomično neasfaltirane. Izgradnja cjevovoda je jednostavnije; cjevovodi mogu biti postavljeni u većim segmentima s manjim devijacijama i prema tome s manjim brojem spojeva i ostalih elemenata. Gustina postojećih infrastrukturnih instalacija nije velika i uglavnom su položene u zaustavne trakove cesta. Iz ovog razloga postojat će i manji broj ukrštanja s postojećim instalacijama i manji broj zaštitnih sistema, što će rezultirati u manjoj cijeni instalacijskih radova.
U naseljima tog tipa po pravilu nema potrebe za izgradnjom gasne mreže pod niskim pritiskom.
Uslijed raspoloživog slobodnog prostora nema ograničenja za transport i skladištenje materijala na gradilištu.

Procjena cijene izgradnje za distributivne mreže po pojedinom području obračunata je uzimajući u obzir gore navedene elemente i udio različitih dijametara cijevi u cjelokupnoj distributivnoj mreži.

Tabela 35 Procijenjeni troškovi izgradnje gasnih distributivnih mreža

	Materijal	Mehanički radovi na instalaciji	Građevinski radovi	Ukupno
	€/m	€/m	€/m	€/m
Obalno područje	30	20	95	145
Centralni dio	25	18	90	133
Sjeverni dio	21	16	85	122

Tabela 36 Detaljni opisi ekskavacijskih kategorija

Kategorija	Kategorija strojeva – sredstvo za iskapanje	Karakteristike	Vrsta tla	Alat za iskapanje
I	a – utovarivač	nekoherentno (nevezano) tlo	nevezana zemlja, prijesak	lopata
II	b - buldožer, strugač	slabo koherentno tlo	obična zemlja, glina, pijesak, šljunak	pijuk
III	b - buldožer, strugač	koherentno tlo	vrste gline, glinastog lapora	pijuk
IV	c - rijač, buldožer, strugač	istrošen i mekan kamen	meki pjeskoviti scholar, laporasti škriljevac, meki vapnenac i breča	pijuk, poluga
V	c - rijač, buldožer, strugač	mekana i razlomljena stijena	pjeskovito, scholar, kreda, slabi vapnenac, konglomerat	pijuk, klinovi, eksploziv, (barut)
VI	d – eksploziv	čvrsta, ali razlomljena stijena	pijeskovito, scholars, vapnenac	eksploziv (dinamit)
VII	d – eksploziv	vrlo čvrsta stijena	granit, gnajs, porfirije	eksploziv (dinamit)

Tabela 37 Udio različitih dijametara cijevi u cjelokupnoj distributivnoj mreži

DIJAMETAR CIJEVI	%
d63	40
d90	22
d110	16
d160	12
d225	6
d315	4

Troškovi ulaganja u gasnu distributivnu mrežu obračunavaju se množenjem po dužini gasne mreže u naselju s procijenjenom cijenom izgradnje gasne distributivne mreže koja pripada pojedinoj regiji.

Kućni priključci na gasnu distributivnu mrežu

Kućnim priključcima potrošači se priključuju na ulični gasni distributivni cjevovod.

Dimenzije kućnog priključka su d63 za veće potrošače i d32 za manje potrošače. Prosječna dužina kućnog gasnog priključka iznosi 6 metara.

Kućni priključak počinje na priključku na ulični gasovod i za gasnu mrežu pod niskim pritiskom završava s spoljnim glavnim izolacionim ventilom i ugrađenim fasadnim ormarićem (brojilo i regulator pritiska) ili podrumskim priključkom u obliku izolacionog ventila koji se nalazi na samom priključku na ulazu u podrum. Za gasnu mrežu pod srednjim pritiskom kućni priključak završava s spoljnim glavnim izolacionim ventilom i fasadnim ormarićem s regulatorom pritiska.

Predviđena cijena realizacije kućnog priključka za prosječnu dužinu od 6 metara je EUR 1000.

Izvori finansiranja

Sljedeći važni korak u finansijskoj analizi investicionog projekta u pripremi izgradnje gasne distributivne mreže je odabir izvora finansiranja ulaganja. Postupak je važan ne samo za finalizaciju finansijske šeme, već takođe za ocjenu finansijskih obveza koje iz nje proizlaze. Pretpostavlja se da će se distributivni sistem finansirati iz vlastitih izvora u omjeru 30% prema 70% iz sredstava pribavljenih na finansijskim tržištima kroz dugoročno zaduživanje kod finansijskih ustanova.

Cijena posuđenog kapitala obračunata je u skladu sa sljedećim pretpostavljenim uslovima:

- period otplate: 10 godina,
- redovna kamatna stopa: 5,5% godišnje,
- otplata u jednakom anuitetu, godišnjim ratama, s početkom od jedne godine

Procjena izdataka

Izdaci uključuju ulaganja, troškove upravljanja i održavanja i ostalo u vezi s distribucijom prirodnog gasa, drugim riječima sve izdatke koji umanjuju ekonomski i finansijski potencijal distributivnog projekta.

Poslovni izdaci podijeljeni su u tri grupe:

- operativni troškovi i troškovi održavanja,
- pad vrijednosti, i
- finansijski izdaci.

Operativni troškovi i troškovi održavanja uključuju:

- troškove održavanja gasnog transportnog sistema – 0,5% ulaganja
- troškove osiguranja – 0,5% ulaganja
- troškove zapošljavanja – 1 zaposleni na 1 mil.m3 distribuiranog gasa s prosječnom godišnjom platom od EUR 15800
- distributivni gubitci – 1,5% distribuiranog gasa (cijena gasa 0.4 USD/m3)

Procjena novčanog priliva

Zadatak ovog dijela obrade finansijskih podataka je da se utvrdi iznos novčanog priliva koji se očekuje od pružanja usluga transporta prirodnog gasa te kojima se

povećava finansijski i ekonomski potencijal projekta kao važan podatak za naknadnu ocjenu likvidnosti i profitabilnosti.

Projektom će se ostvarivati novčani priliv iz:

- naplate usluga distribucije prirodnog gasa
- preostale vrijednosti projekta.

Osnovna vrijednost za obim distribucije gasa je ukupna konačna potrošnja gasa opisana u prethodnim poglavljima. Procjenjuje se da će se potrošači postepeno priključiti na gasnu distributivnu mrežu id a će se potrošnja postepeno povećavati s 4% u prvoj godini projekta do maksimalno 60% u jedanaestoj godini projekta. Stopa priključenja/potrošnje od 60% (stopa priključenja na distributivnu mrežu) zasniva se na hrvatskom iskustvu sa stopom priključenja.

7.1.3 Obračun granične gustine potrošnje gasa

Optimalna granična gustina potrošnje zasniva se na sljedećem:

- očekivanom obimu distribuiranog prirodnog gasa,
- distributivnoj tarifi na nivou od 0,15, 0,2 i 0,25 EUR/m3 (raspon distributivnih tarifa u EU zemljama – 0,15 i manje su tarife zrelih gasnih tržišta, dok je 0,25 jedna od najvećih tarifa – Španija). Veća distributivna tarifa omogućiće razvoj većeg distributivnog sistema, ali bi mogla uticati na položaj prirodnog gasa unutar konkurentnog tržišta gorivima,
- cilj optimizacije je dužina cjevovoda koja za definisane tarife i očekivani rast potrošnje gasa ispunjava predviđeni kriterijum prihvatljivosti projekta odnosno internu stopu povrata od 8%.

Preostala vrijednost dugotrajne materijalne imovine i obrtnog kapitala takođe predstavlja novčani priliv projekta i vrijednosti saldo projekta koji se pojavljuje u zadnjoj godini života projekta.

Izvor informacija za ocjenu profitabilnosti je ekonomski tok projekta odnosno poslovne transakcije koje određuju razvoj ekonomskog potencijala projekta.

Ekonomska optimizacija izvršena je za obalni, centralni i planinski region Crne Gore sa sljedećom graničnom gustinom potrošnje:

Tabela 38 Granična gustina potrošnje (m3/m)

region/distr. tarifa	0,15 EUR/m^3	0,20 EUR/m^3	0,25 EUR/m^3
obalna	284	204	160
centralna	313	225	176
planinska	288	207	162

Većina naselja u Crnoj Gori imaju gustinu potrošnje manju od 50 m3/m.

7.2 Područja s prihvatljivom gustinom potrošnje

Optimizirana granična gustina potrošnje prikazuje samo veće potrošačke centre u opštinama koje imaju odgovarajuću gustinu potrošnje za postizanje ciljne distributivne margine od 0,2 EUR/m3.

Tabela 39 Naselja s odgovarajućom graničnom gustinom potrošnje (m3/m) u obalnom regionu

Naselje	gustina potrošnje
Bar	719
Budva	980
Herceh Novi	376
Igalo	270
Dobrota	603
Tivat	188
Ulcinj	178

Tabela 40 Naselja s odgovarajućom graničnom gustinom potrošnje (m3/m) u centralnom regionu

Naselje	gustina potrošnje
Cetinje	245
Danilovgrad	163
Nikšić	263
Mojanovići	659
Podgorica	247

Tabela 41 Naselja s odgovarajućom graničnom gustinom potrošnje (m3/m) u planinskom regionu

Naselje	gustina potrošnje
Berane	485
Bijelo Polje centar	1636
Pruška	190
Rakonje	207
Pljevlja	196
Rožaje	294

Primjenom načela solidarnosti na nivou opštine (razvoj distribucije gasa iz središta gasne potrošnje do drugih manje atraktivnih područja s dovoljnom potrošnjom, ali neodgovarajućom gustinom potrošnje) gasna bi se mreža u sljedećim naseljima mogla razviti i biti unutar granične gustine potrošnje distributivne tarife od 0,2 EUR/m3:

Tabela 42 Grupe naselja s odgovarajućom graničnom gustinom potrošnje (m3/m) u obalnom regionu

Naselje / opština	Prosječna potrošnja (m3)	Dužina mreže (m)	Ulaganje (1000 EUR)
Bar	20 288 419	28 199	4 089
Bjeliši	883 937	18 707	2 713
Brca	163 038	8 245	1 196
Burtaiši	1 828 722	15 233	2 209
Čeluga	683 466	6 388	926
Miljevći	179 496	2 377	345
Polje	916 430	9 875	1 432

Stari Bar	852 474	15 437	2 238
Sutomore	969 475	8 831	1 280
Velembusi	427 131	1 839	267
BAR	***27 192 588***	***115 131***	***16 694***
Bečići	497 047	6 415	930
Boreti	180 532	14 323	2 077
Budva	32 798 653	33 482	4 855
Podostrog I	307 336	1 655	240
Podostrog II	108 770	1 795	260
Prijevor I	124 136	4 114	597
Prijevor II	272 729	4 541	658
Pržno II	180 579	2 003	290
Sveti Stefan	208 264	5 374	779
Viti Do	102 967	5 131	744
BUDVA	***34 781 013***	***78 833***	***11 431***
Herceg Novi	12 702 608	33 770	4 897
Igalo	2 583 196	9 331	1 353
Meljine	560 034	19 658	2 850
Zelenika	755 737	12 339	1 789
HERCEG NOVI	***16 601 575***	***75 098***	***10 889***
Dobrota	6 710 929	11 131	1 614
Kotor	911 489	19 487	2 826
Škaljari	2 543 520	13 740	1 992
KOTOR	***10 165 938***	***44 358***	***6 432***
Donja Lastva	397 227	3 518	510
Mrčevac	959 803	5 478	794
Tivat	9 054 944	48 186	6987
TIVAT	***10 411 974***	***57 182***	***8 291***
Ulcinj	11 459 855	64 259	9 318
ULCINJ	***11 459 855***	***64 259***	***9 318***
OBALNO PODRUČJE	***110 612 943***	***434 861***	***63 055***

Optimizirana naselja u obalnom regionu će zajedno imati odgovarajuću graničnu gustinu potrošnje (254) te će na njihovoj teritoriji biti realizovano 80% ukupnog potencijala potrošnje gasa obalnog područja. Prosječna potrošnja gasa 2020./2040. u odabranim naseljima iznosiće do 104 mil. m3, dužina gasne distributivne mreže biće do 400 km, a potrebno ulaganje za njen razvoj iznosiće do 58 mil. EUR.

Tabela 43 Grupe naselja s odgovarajućom graničnom gustinom potrošnje (m3/m) u centralnom regionu

Naselje	Prosječna potrošnja (m3)	Dužina mreže (m)	Ulaganje (1000 EUR)
Cetinje	12 934 850	52 846	7 029
CETINJE	***12 934 850***	***52 846***	***7 029***
Danilovgrad	5 372 940	32 894	4 375
DANILOVGRAD	***5 372 940***	***32 894***	***4 375***
Nikšić	57 725 617	219 453	29 187
Ozrinići	1 012 714	42 178	5 610
NIKŠIĆ	***58 738 331***	***261 631***	***34 797***
Goričani	614 708	16 897	2 247
Mataguži	525 129	8 248	1 097
Mitrovići	132 480	15 067	2 004
Mojanovići	1 082 032	1 641	218

Podgorica	93 773 722	379 267	50 443
Tuzi	1 792 467	49 601	6 597
PODGORICA	***97 920 538***	***379 267***	***50 443***
CENTRALNO PODRUČJE	***174 966 659***	***726 638***	***89 615***

Optimizirana naselja u centralnom regionu će zajedno imati odgovarajuću graničnu gustinu potrošnje (214) te će na njihovoj teritoriji biti realizovano 87% ukupnog potencijala potrošnje gasa centralnog područja. Prosječna potrošnja gasa 2020./2040. u odabranim naseljima iznosiće do 171 mil. m3, dužina gasne distributivne mreže biće do 723 km, a potrebno ulaganje za njen razvoj iznosiće do 90 mil. EUR.

Tabela 44 Grupe naselja s odgovarajućom graničnom gustinom potrošnje (m3/m) u planinskom regionu

Naselje	Prosječna potrošnja (m3)	Dužina mreže (m)	Ulaganje (1000 EUR)
Andrijevica	2 103 101	23 261	2 838
ANDRIJEVICA	***2 103 101***	***23 261***	***2 838***
Beran Selo	627 251	7 829	955
Berane	15 894 177	32 740	3 994
Pešca	789 312	15 424	1 882
BERANE	***17 310 740***	***55 993***	***6 831***
Babića Brijeg	605 183	7 392	902
Banje Selo	114 132	1 136	139
Centar	14 527 727	8 878	1 083
Gornji dio grada	642 171	16 281	1 986
Loznica	506 197	9 033	1 102
Medanovići	364 744	3 914	478
Nedakusi	882 167	15 625	1 906
Nikoljac	854 618	7 952	970
Potkrajci	405 846	5 851	714
Pruška	944 877	4 978	607
Rakonje	924 308	4 469	545
Resnik	1 128 334	11 512	1 404
Rijeke	76 597	5 175	631
BIJELO POLJE	***21 976 901***	***102 196***	***12 468***
Kolašin	2 237 744	22 969	2 802
Smailagića Polje	386 248	1 541	188
KOLAŠIN	***2 623 992***	***24 510***	***2 990***
Pljevlja	12 783 461	65 388	7 977
PLJEVLJA	***12 783 461***	***65 388***	***7 977***
Plužine	1 930 470	15 999	1 952
PLUŽINE	***1 930 470***	***15 999***	***1 952***
Ibarac	1 044 680	9 885	1 206
Rožaje	11 022 389	37 487	4 573
ROŽAJE	***12 067 069***	***47 372***	***5 779***
PLANINSKO PODRUČJE	***70 795 734***	***334 719***	***40 835***

Optimizirana naselja u centralnom regionu će zajedno imati odgovarajuću graničnu gustinu potrošnje (2012) te će na njihovoj teritoriji biti realizovano 60% ukupnog potencijala potrošnje gasa planinskog područja. Prosječna potrošnja gasa

2020./2040. u odabranim naseljima iznosiće do 71 mil. m3, dužina gasne distributivne mreže biće do 335 km, a potrebno ulaganje za njen razvoj iznosiće do 41 mil. EUR.

Tabela 45 Prosječna potrošnja,dužina gasne distributivne mreže i ulaganje u Crnu Goru po regionima

Region	Prosječna potrošnja (m3)	Dužina mreže (m)	Ulaganje (1000 EUR)
Obalni	110 612 943	434 861	63 055
Centralni	174 966 659	726 638	89 615
Planinski	70 795 734	334 719	40 835
CRNA GORA	***356 375 336***	***1 496 218***	***193 505***

Prosječna potrošnja gasa 2020./2040. u odabranim naseljima u Crnoj Gori iznosiće do 356 mil. m3 (78% ukupnog potencijala potrošnje gasa), dužina gasne distributivne mreže iznosiće do 1,496 km, a potrebno ulaganje za njen razvoj iznosiće do 194 mil. EUR.

7.2.1 Zaključne primjedbe i preporuke

Gasni distributivni sistem u Crnoj Gori mogao bi se u većini naselja odraditi iz polietilenskih cijevi visoke gustine na nivou pod srednjim pritiskom (0,1 bar do i uključujući 5 bar).

U središtima naselja gdje su fasade zgrada osjetljive ili zaštićene (poput Kotora ili Svetog Stefana) moguća je realizacija cjevovoda pod niskim pritiskom. Time će se omogućiti instalacija regulaciono-mjernih uređaja u zgradi (bez spoljnog fasadnog ormarića). U većim naseljima poput Podgorice i Nikšića moguća je realizacija mreže pod visokim pritiskom.

Demografske karakteristike crnogorskih naselja vrlo su nepovoljne za realizaciju distributivne mreže: Crna Gora ima relativno velik broj naselja (1266) s relativno malim brojem stanovnika po naselju: 48 u prosjeku. Vrlo veliki broj naselja (88% od ukupnog broja naselja) ima vrlo mali broj stanovnika i s tim u vezi mali broj domaćinstava: manje od 100 domaćinstava po naselju. Prosječna starost stanovnika u naseljima također je relativno visoka (38-46) što znači da će naselja u budućnosti imati negativni demografski trend i kao takva ne predstavljaju atraktivno tržište gasa.

Osmišljen je položaj distributivne mreže za sva naselja te je obračunata granična potrošnja gasa pomoću procesa ekonomske optimizacije za obalni, centralni i planinski region. Granična gustina potrošnje gasa za osnovnu gasnu distributivnu tarifu od 0,2 EUR/m3 kreće se između 200 i 225 m3 gasa po jednom metru distributivnog cjevovoda. Samo veći potrošački centri imaju odgovarajuću gustinu potrošnje za dostizanje osnovne distributivne margine. Primjenom načela solidarnosti na nivou opštine (razvoj distribucije gasa iz središta gasne potrošnje do drugih manje atraktivnih područja s dovoljnom potrošnjom, ali neodgovarajućom gustinom potrošnje) optimizirana su naselja za realizaciju distributivnog sistema.

Prosječna potrošnja gasa 2020./2040. u odabranim crnogorskim naseljima iznosiće do 356 mil. m3, dužina gasne distributivne mreže biće do 1496 km, a potrebno ulaganje za njen razvoj iznosiće do 194 mil. EUR.

Trebalo bi analizirati detaljniji položaj opcija pod niskim i visokim pritiskom, kao i detalje povezane s MRS lokacijama i potrebno detaljno ulaganje u naselja koje će biti postignuto u prvim fazama realizacije prenosnog sistema, kao i samo u područja s dovoljnom potencijalnom gustinom potrošnje gasa: u PIP fazi projekta u obalnom regionu trebalo bi analizirati Cetinje, Podgoricu, Danilovgrad i Nikšić.

7.3 Skladištenje gasa

U svrhu analize potencijalne potrebe za podzemnim skladištenjem gasa u Crnoj Gori izvršena je optimizacija potrebnog skladišnog obima i dnevnog kapaciteta za povlačenje za prosječni hladni i najhladniji u zadnjih dvadeset godina. Optimizacija se sprovodi pod pretpostavkom da će uvoz (snabdijevanje gasom) biti ugovoren na nivou očekivane godišnje potrošnje gasa jednako kroz cijelu godinu.

Maksimalna dnevna potražnja za gasom zasniva se na godišnjoj potražnji za gasom/temperaturnom istorijom Hrvatske (krivulja trajanja opterećenja), temperaturnim podacima tri specifična područja u Crnoj Gori (obalno, centralno i planinsko) i prognozi potražnje za gasom za Crnu Goru.

Temperaturni podaci svakog dana u zadnjih 20 godina analizirani su i obračunata je prosječna godišnja temperatura te je određena jednom u 20 najhladnijih godina.

Prosječna i visoka potražnja za gasom zavise o obimu potražnje za gasom koji zavisi od temperaturi (domaćinstva i usluge), krivulji trajanja opterećenja koja zavisi od temperature, prosječnoj i dnevnoj temperaturi koje nastupa jednom u 20 godina i strukturi postojeće i očekivane buduće potrošnje gasa. Uslijed raspoloživosti podataka, prosječna godišnja i dnevna potrošnja koja nastupa sa statističkom vjerovatnoćom jednom u 20 godina gasnih potrošača ovisnih o temperaturi računa se iz krivulje trajanja opterećenja hrvatskih potrošača gasa ovisnih o temperaturi i prosječnoj godišnjoj i dnevnoj temperaturi i temperaturama godine sa statističkom vjerovatnoćom jednom u 20 godina za sva tri crnogorska regiona.

Za klimatizaciju je sprovedena odvojena krivulja trajanja opterećenja

Predviđa se da će ostali sektori koji nisu domaćinstva i usluge, a posebno industrija i prerada, imati relativno konstantnu potrošnju gasa tokom godine.

Takođe se predviđa da će izvoz gasa biti ugovoren po paušalnoj liniji na godišnjoj osnovi (opcija snabdijevanja s najjeftinijim opterećenjem). Ugovorna fleksibilnost snabdijevanja (može biti u rasponu do ±20%) nije uzeta u obzir u ovoj fazi studije.

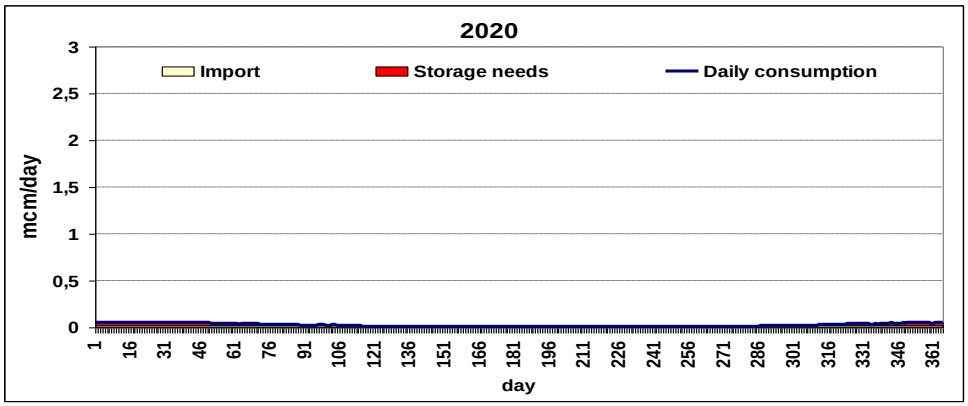
U godini prosječne temperature, potrebe za skladištenjem za snabdijevanje Crne Gore rašće od obima od 2,7 mcm u 2020. do 57 mcm u 2040. Potrebni maksimalni

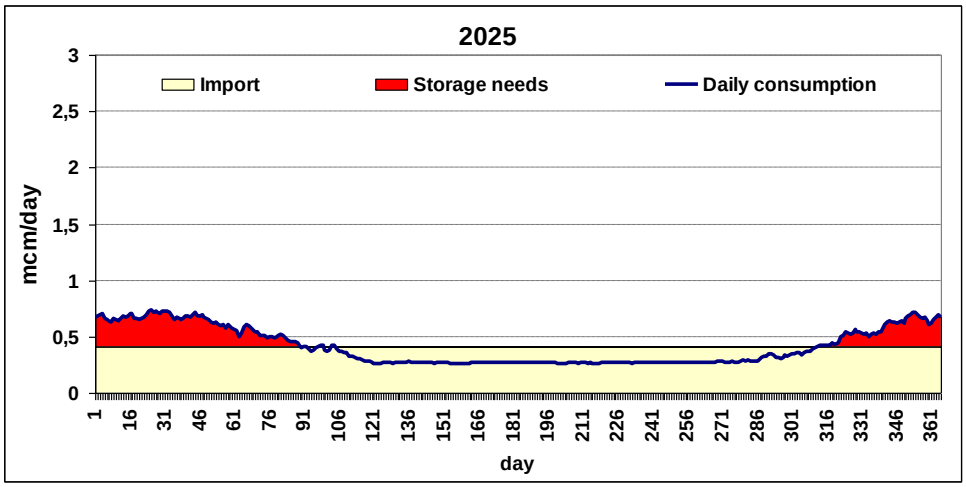
dnevni kapacitet rašće od 0,03 mcm/dan u 2020. do 0,7 mcm/dan u 2040. (Tabela 46).

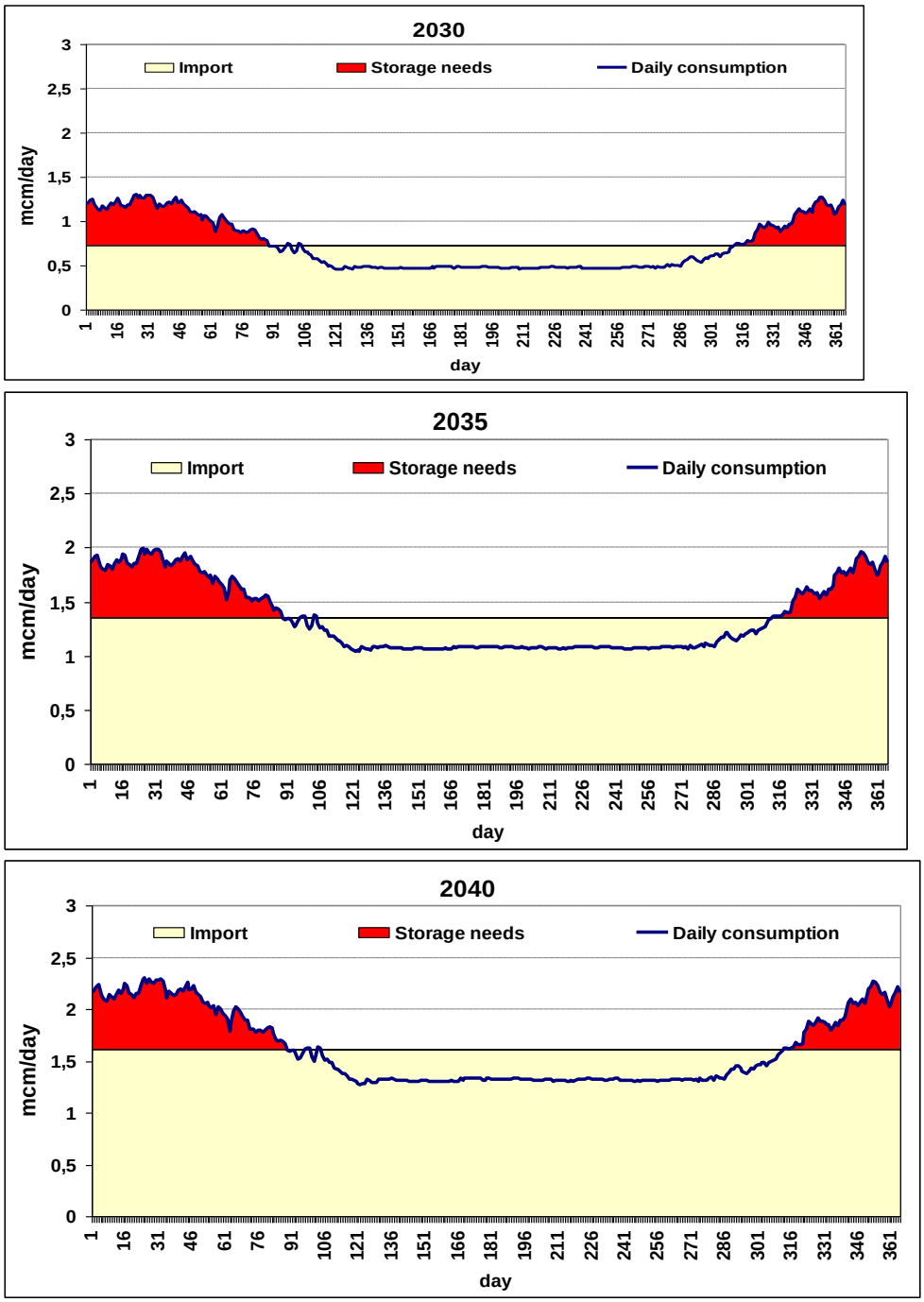
Tabela 46 Potrebe za skladištenjem u godini s prosječnom temperaturom

		2020	2025	2030	2035	2040
CONSUMPTION (mcm)		10	150	266	493	588
	Seasonal	9	89	159	179	194
	Constant	1	62	106	315	394
STORAGE NEED	Volumen (mcm)	2,7	27	48	53	57,2
	Capacity (mcm/day)	0,0	0,3	0,6	0,7	0,7

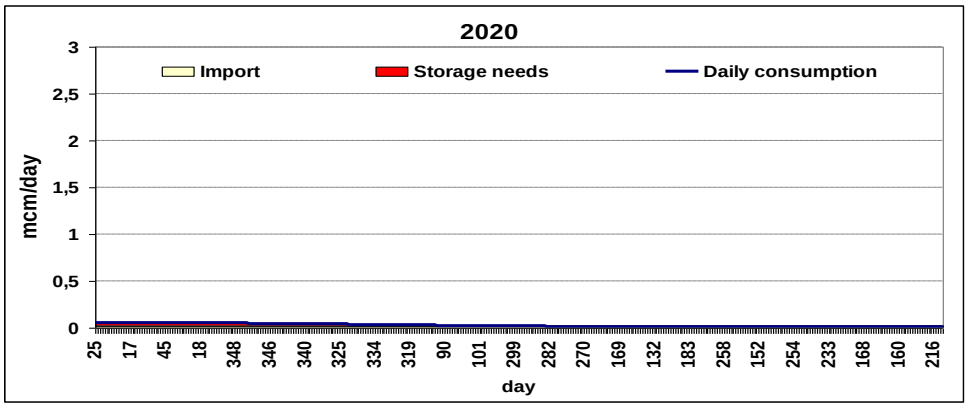
Na sljedećim slikama prikazan je uvoz i dnevna potrošnja prirodnog gasa od 2020. do 2040. godine. Razlika između tih vrijednosti je obim nepostojećeg snabdijevanja gasom ili potrebe za podzemnim skladištenjem. Podaci na Slika 36 razvrstani su po kalendarskom danu, dok su podaci na Slika 37 razvrstani u silaznom nizu prema dnevnoj potrošnji (maksimalna dnevna potrošnja je na 25. dan u godini).

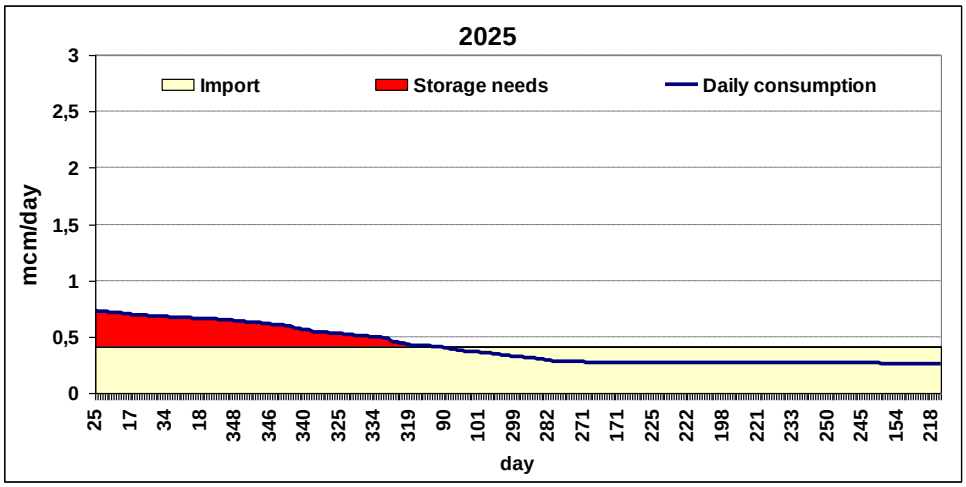


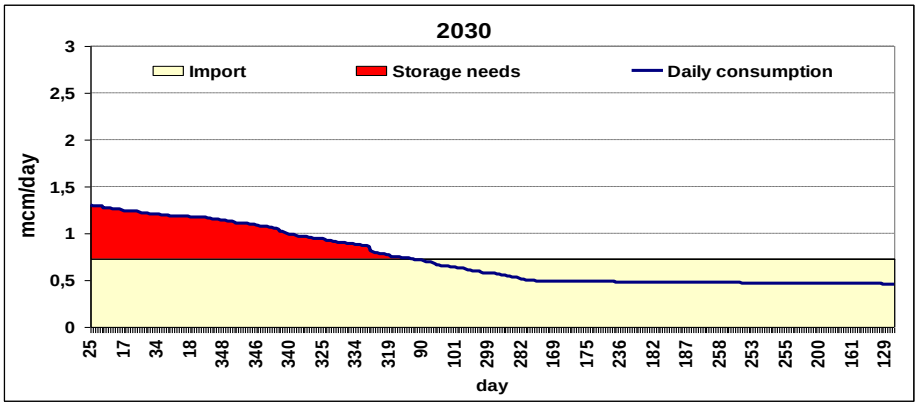


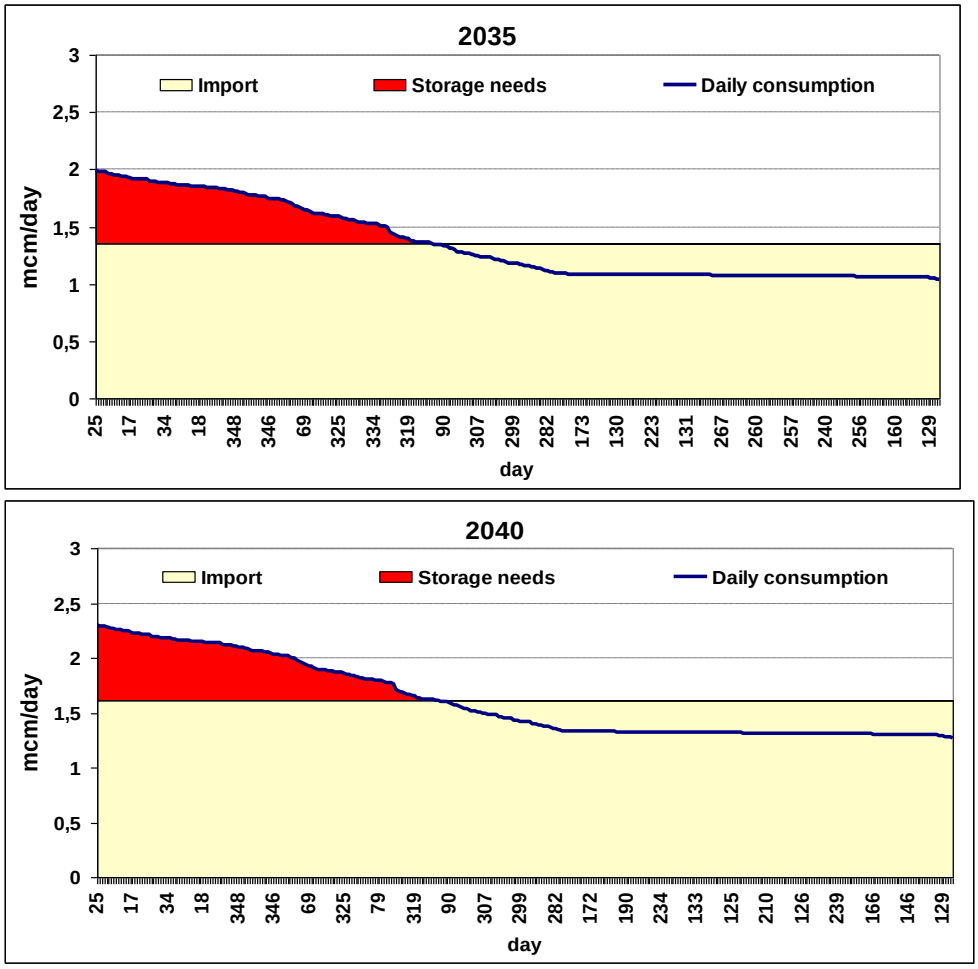


Slika 36 Dnevna potrošnja i potrebe za skladištenjem 2020.-2040. u godini s prosječnom temperaturom


2020
Import
Storage needs
Daily consumption
mcm/day
3
2,5
2
1,5
1
0,5
0
25 17 45 18 348 346 340 325 334 319 90 101 299 282 270 169 132 183 258 152 254 233 168 160 216
day


2025
Import
Storage needs
Daily consumption
mcm/day
3
2,5
2
1,5
1
0,5
0
25 17 34 18 348 346 340 325 334 319 90 101 299 282 271 171 225 222 198 221 233 250 245 154 218
day


2030
Import
Storage needs
Daily consumption
mcm/day
3
2,5
2
1,5
1
0,5
0
25 17 34 18 348 346 340 325 334 319 90 101 299 282 169 175 236 182 187 258 253 255 200 161 129
day



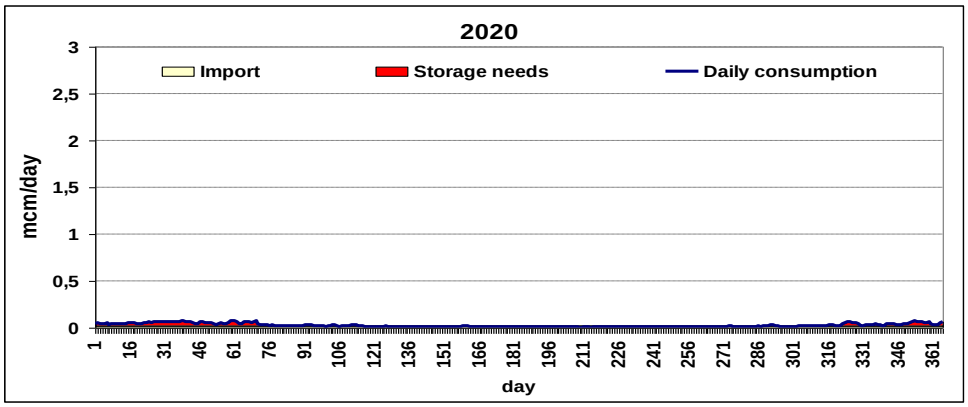
Slika 37 Dnevna potrošnja i potrebe za skladištenjem 2020.-2040. u godini s prosječnom temperaturom (krivulja opterećenja)

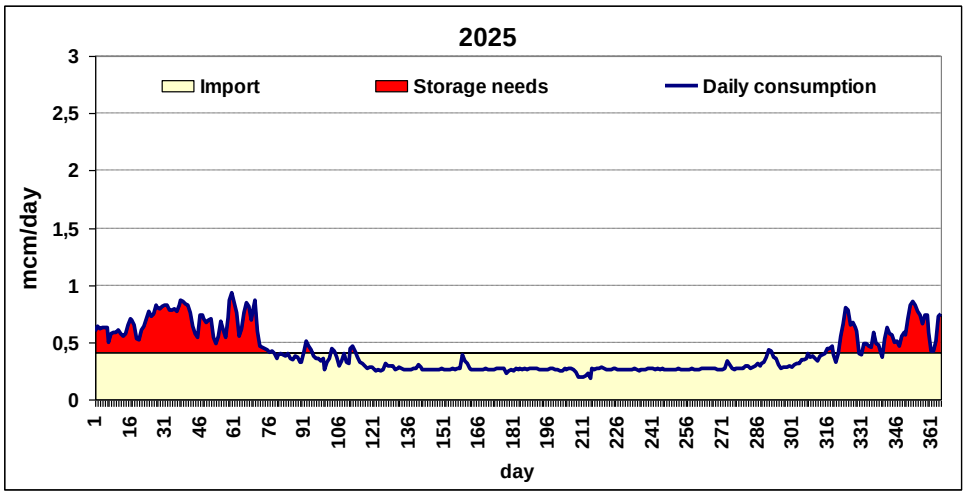
U godini u kojoj je temperatura jednom u 20, potrebe za skladištenjem za snabdijevanje Crne Gore rašće od obima od 2,9 mcm u 2020. do 62 mcm u 2040. Potrebni maksimalni dnevni kapacitet rašće sa 0,05 mcm/dan u 2020. na 1,1 mcm/dan u 2040. (Tabela 47).

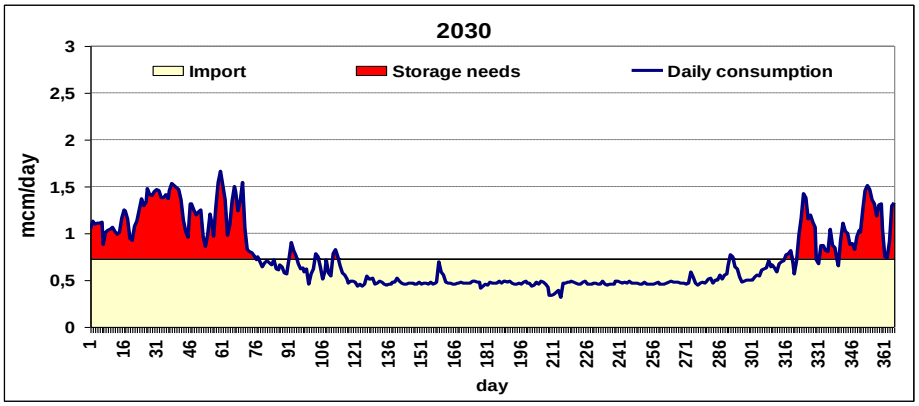
Tabela 47 Potrebe za skladištenjem u godini s temperaturom "1 u 20"

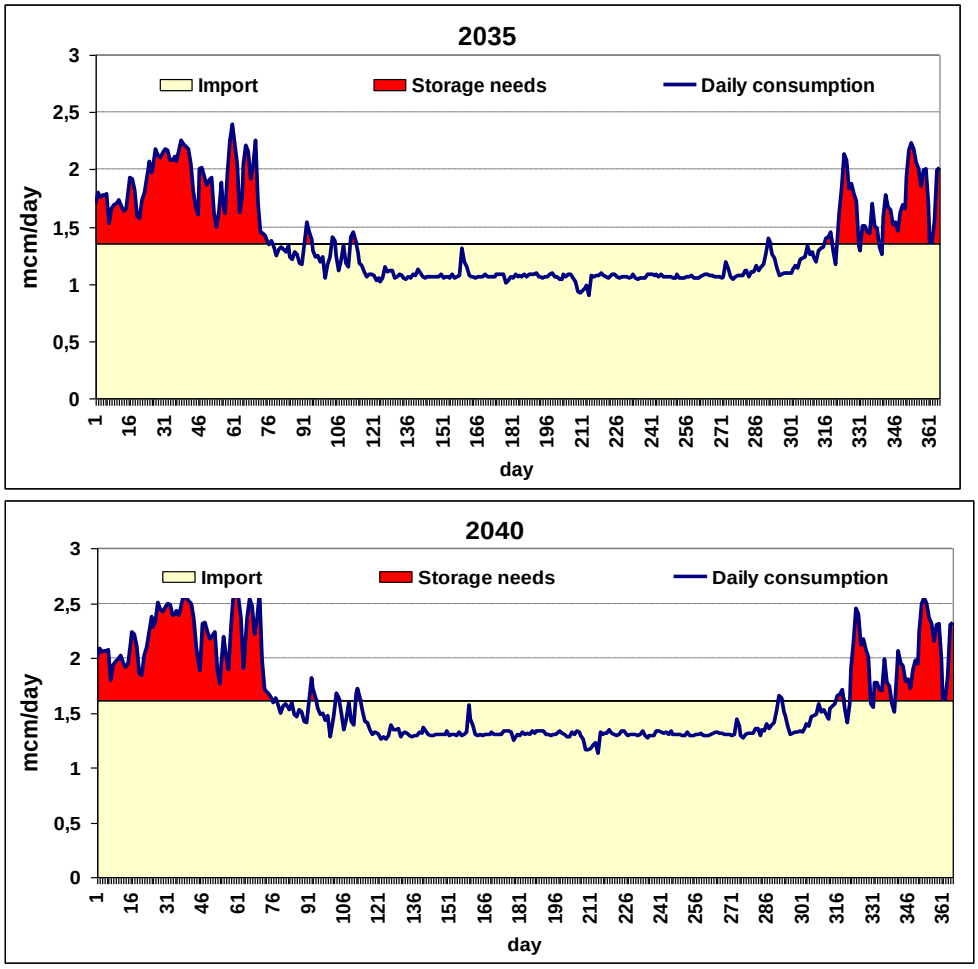
		2020	2025	2030	2035	2040
CONSUMPTION (mcm)		10	150	266	493	588
	Seasonal	9	89	159	179	194
	Constant	1	62	106	315	394
STORAGE NEED	Volumen (mcm)	2,9	29	52	58	62,0
	Capacity (mcm/day)	0,05	0,5	1,0	1,1	1,1

Na sljedećim slikama prikazan je uvoz i dnevna potrošnja prirodnog gasa od 2020. do 2040. godine u godini u kojoj je temperatura 1 u 20 (u ovom slučaju maksimalna dnevna potrošnja nastupa na 60-ti dan godine).

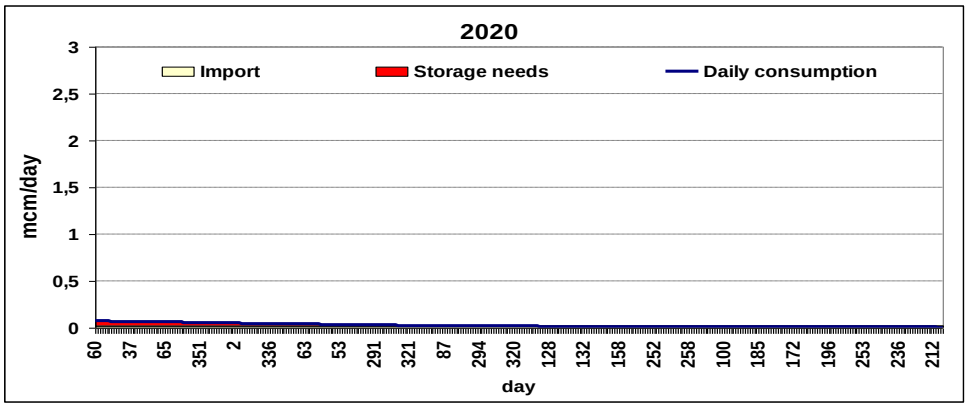

2020
Import
Storage needs
Daily consumption
mcm/day
3
2,5
2
1,5
1
0,5
0
1
16
31
46
61
76
91
106
121
136
151
166
181
196
211
226
241
256
271
286
301
316
331
346
361
day

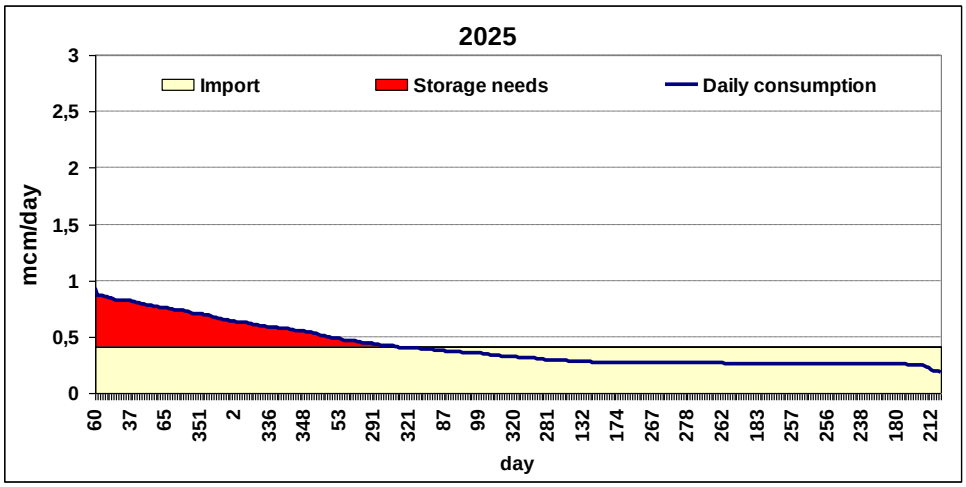

2025
Import
Storage needs
Daily consumption
mcm/day
3
2,5
2
1,5
1
0,5
0
1
16
31
46
61
76
91
106
121
136
151
166
181
196
211
226
241
256
271
286
301
316
331
346
361
day

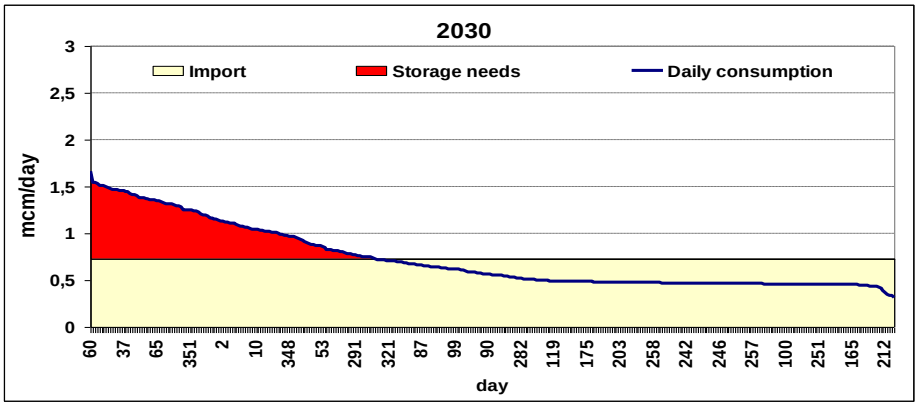

2030
Import
Storage needs
Daily consumption
mcm/day
3
2,5
2
1,5
1
0,5
0
1
16
31
46
61
76
91
106
121
136
151
166
181
196
211
226
241
256
271
286
301
316
331
346
361
day

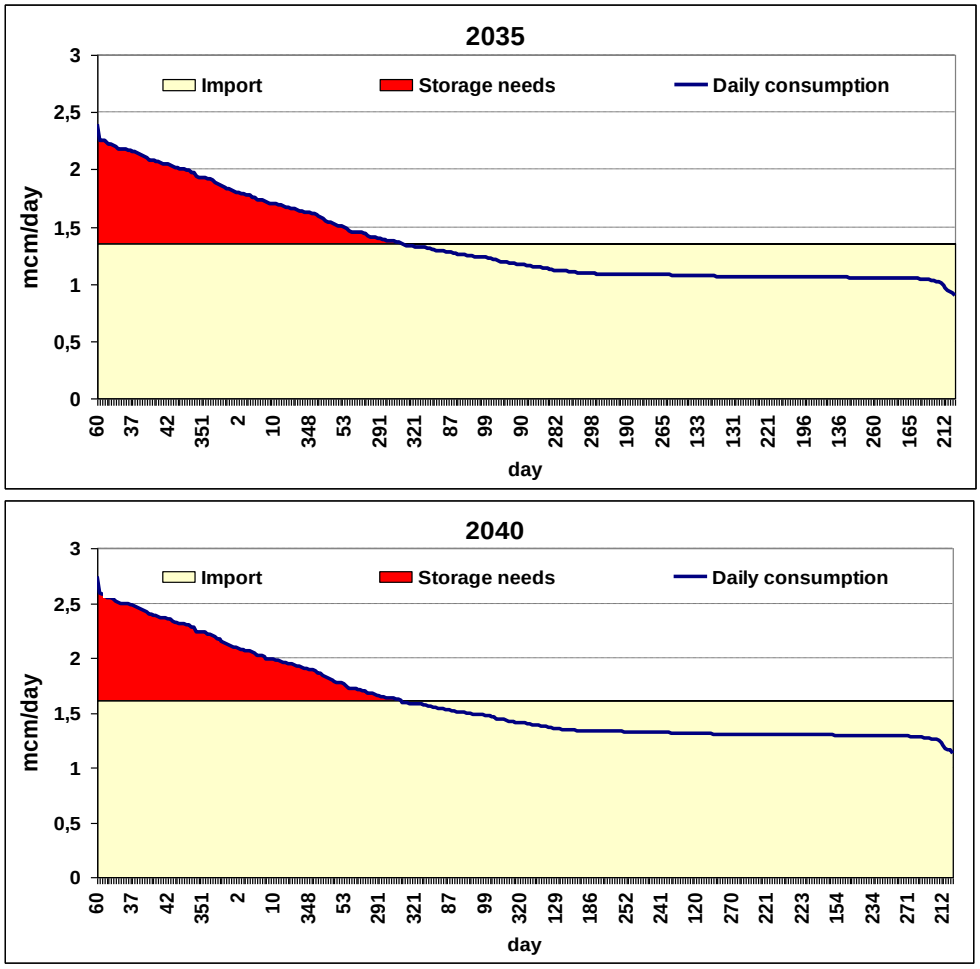


Slika 38 Dnevna potrošnja i potrebe za skladištenjem 2020.-2040. u godini u kojoj je temperature 1 u 20


2020
Import
Storage needs
Daily consumption
mcm/day
3
2,5
2
1,5
1
0,5
0
60 37 65 351 2 336 63 53 291 321 87 294 320 128 132 158 252 258 100 185 172 196 253 236 212
day


2025
Import
Storage needs
Daily consumption
mcm/day
3
2,5
2
1,5
1
0,5
0
60 37 65 351 2 336 348 53 291 321 87 99 320 281 132 174 267 278 262 183 257 256 238 180 212
day


2030
Import
Storage needs
Daily consumption
mcm/day
3
2,5
2
1,5
1
0,5
0
60 37 65 351 2 10 348 53 291 321 87 99 90 282 119 175 203 258 242 246 257 100 251 165 212
day



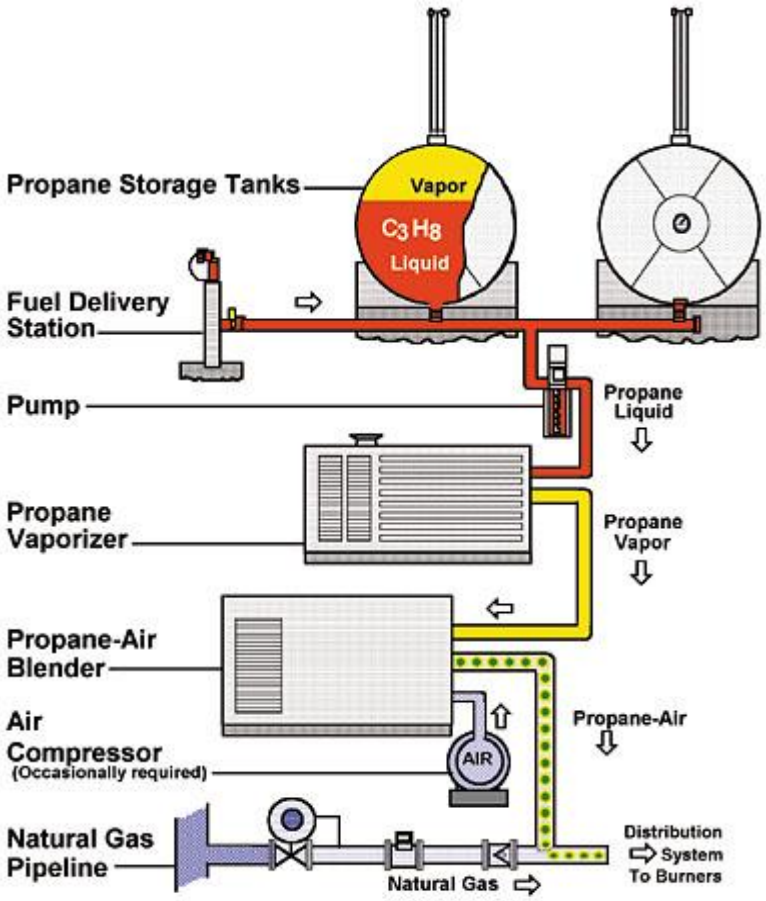
Slika 39 Dnevna potrošnja i potrebe za skladištenjem 2020.-2040. u godini u kojoj je temperature 1 u 20 (krivulja opterećenja)

7.3.1 Preporuke za upravljanje opterećenjem

Izvršen je *screening* različitih smanjenja vršne potrošnje mjerenja sezonskih skladištenja. Budući da se uvoz gasa odvija kroz Albaniju ili Hrvatsku, očigledno je potrebno ispitati mogućnost iznajmljivanja skladišnog prostora u jednoj od ovih zemalja.

Jedno rješenje za smanjenje vršnog opterećenja je sistem vazduh/propan (LPG/vazduh) u većim potrošačkim centrima. Propan/vazduh, koji se takođe naziva LPG/vazduh ili SNG, zapravo je sintetički prirodni gas koji nastaje miješanjem vaporiziranog propana ili LPG-a sa vazduhom. Nakon miješanja nastaje homogena smjesa koja se može koristiti kao direktna zamjena za prirodni gas u aplikacijama za izgaranje. Tipični pogon za smanjenje vršnog opterećenja propan/vazduh sastoji se od postrojenja za skladištenje LPG-a, postaje za istovar kamiona, prenosnih pumpi, propanskih vaporizatora, kompresora vazduha, propan/vazduh miksera, stope gasnog toka i uređaja za mjerenje kalorifične vrijednosti i kontrolnih sistema.

Slika 40 Šema pogona propan/vazduh za smanjenje vršnog opterećenja



Bilo koja vrsta LPG gasne mrežne infrastrukture koja bi se potencijalno mogla integrisati u novu prirodnu infrastrukturu ne postoji u Crnoj Gori.

LPG tržište u Crnoj Gori umjereno je razvijeno. Kapacitet LPG tržišta iznosi približno 16,000 tona, dok je potencijal tržišta u odnosu na postojeće načine prodaje LPG-a do 20,000 tona.

Iz strukture prodaje jasno je da se veći dio LPG-a koristi kao auto gas čiji je udio u ukupnoj prodaji 55,6%. Nakon njega slijede LPG cilindri s udjelom od 23,1%. LPG u manjim tankovima i u većim tankovima za industriju svaki ima udio od 10,6% ukupne prodaje. Preostali dio LPG-a isporučuje se kroz LPG boce za kuvanje domaćinstvima i uslužnom sektoru.

Može se očekivati da će prirodni gas u prvoj instanci zamijeniti LPG kao najskuplje gorivo za grijanje u područjima gdje je gasna distributivna mreža razvijena, nakon čega slijede ostala fosilna goriva. Povezani LPG tankovi/skladišta u industriji i većim uslužnim centrima mogli bi se iskoristiti kao gorivo dvostruke namjene što će ujedno često biti i najjeftinije rješenje za smanjenje vršnog opterećenja.

Postoji 5 glavnih učesnika na LPG tržištu koji pokrivaju 94% prodaje, dok preostali pokrivaju ostatak od 6%.

Postojeća skladišta za LPG prikazana su u sljedećoj tabeli:

Tabela 48 Postojeća skladišta LPG-a u Crnoj Gori

Lokacija	Broj tankova	Obim jednog tanka (m^3)
Podgorica	1	250
	1	150
	1 (sfera)	1000
Nikšić	4	150
Cetinje	1	100
Tivat	3	60

Predviđa se da će jedna LPG/vazduh mikser linija od 5000 m3/h (sa cjelokupnom opremom, osim tankova za skladištenje) iznositi do 1 mil. EUR. Još jedan nedostatak je visoka cijena LPG-a na tržištu u trenutku kada je skladištenje najpotrebnije (zimski mjeseci).

Cijena LPG-a određuje se slobodno i zavisi od tržišnim uslovima. Ne postoji državno propisivanje cijena, osim u odnosu na različite akcize koje zavise o načinu korišćenja LPG-a. U ovom trenutku akciza iznosi 26 EUR/t za grijanje i cilindre, 58,5 EUR/t za industriju i 123/5 EUR/t za autogas. Prema tome, za grijanje i cilindre udio akcize u maloprodajnoj cijeni LPG-a bez PDV-a iznosi 2,5% dok udio carinskih dažbina iznosi 0,4% te udio prosječnih transportnih troškova iznosi otprilike 7,5%. U odnosu na korišćenje LPG-a kao autogasa, udio akcize u maloprodajnoj cijeni LPG-a bez PDV-a je 11,5%, dok je udio carinskih dažbina 0,4% i transporta otprilike 7,4%. Troškovi otpreme u svim slučajevima imaju udio od otprilike 0,2% u maloprodajnoj cijeni LPG-a bez PDV-a. Konačno, udio kupoprodajne cijene u maloprodajnoj cijeni LPG-a bez PDV-a varira od 73% do 76%.

Korišćenje goriva s dvostrukom namjenom za kotlarnice u industriji i većim uslužnim centrima često je najjeftinije rješenje za smanjenje vršnog opterećenja. Jedna od prepreka korišćenju dvostrukog goriva je razlika u cijeni. Iz tog se razloga koriste prekidive potrebe potrošača koje se regulišu na ugovornoj nivou za pojašnjenje obveza gasnog društva. U svrhu potpunog korišćenja goriva s dvostrukom namjenom preporuka je da gasno društvo bude odgovorno za isporuku drugog goriva kotlarnicama te da cijene isporučenog ulja budu iste kao cijena isporučenog gasa. To bi prirodno značilo povećanje prosječne cijene gasa ili uvođenje povećanih cijena tokom zime za pokrivanje ovog dodatnog troška. Gasno društvo mora odlučiti kada i gdje pokrenuti prelazak na alternativna goriva.

Linijsko pakiranje IAP-a i povezanog crnogorskog prenosnog sistema do dostizanja punog potencijala cjevovoda u kasnijim fazama korišćenja projekta bilo bi sa investicionog stanovišta najjeftinije rješenje. To bi značilo da Prenosno društvo može koristiti interno skladište cjevovoda na način da smanji pritisak cjevovoda s radnih 50/75 bara na minimalnu nivo tokom zime. U svrhu kontrole linijskog pakiranja valja sprovesti sistem SCADA.

LNG se može koristiti za smanjenje vršnog opterećenja na osnovu uvoza LNG-a ili na osnovu lokalnog skladišta LNG-a kada je gas kondezovan tokom ljetnog perioda. Jedna opcija za uvoz LNG-a je luka Ploče s priključcima na cjevovod do Sarajeva. Međutim ova opcija smatra se skupom u poređenju sa ostalim opcijama

za snabdijevanje te se postojeća evaluacija *peak shaving* prema tome zasniva na lokalno proizvedenom LNG-u.

Korišćenje tarifne strukture s visokim podsticajima za korišćenje gasa tokom perioda niske potrošnje te visoke cijene tokom trajanja vršnih perioda obično je najjeftinije rješenje za smanjenje vršnog opterećenja. Za pojedinačne kupce, viša tarifa tokom zime ohrabrila bi energetske uštede kroz smanjenu temperaturu ili ugodu ili kroz ulaganje u izolaciju i nove prozore.

Uslijed činjenice da je crnogorsko gasno tržište relativno malo i da će potrebe za *peak shaving* biti vrlo male odnosno 60 mil. m3 u slučaju gasifikacije svih područja s odgovarajućom graničnom gustinom potrošnje, što je samo dio očekivanog prenosnog obima IAP za treće zemlje, treba sprovesti opciju podnajma virtualnog skladišta. Opcija podnajma virtualnog skladišta znači da lokalni dobavljač treba sklopiti ugovor o podnajmu skladišta s dobavljačima koji koriste postojeća skladišta u Hrvatskoj i Austriji ili buduća skladišta u Albaniji i uzeti potreban obim iz tokova gasovoda IAP. Cijena tog gasa biće gasna tržišna cijena uvećana za očekivane troškove skladišta. Korist koju dobavljači imaju iz transakcije je činjenica da se gas prodaje po tržišnoj cijeni uvećanoj za skladišnu naknadu, ali realizovanoj bez stvarnog korišćenja skladišta i cijene transporta do i od skladišnog prostora. Takav je ugovor dio uobičajene prakse na gasnom tržištu. Ova opcija zajedno s ostalim opcijama za upravljanje opterećenjem koje ne iziskuju ulaganja (dvostruko gorivo, tarifni podsticaji, linijsko pakiranje i slično) bila bi najisplativija i najviše preporučena opcija za upravljanje opterećenjem za Crnu Goru.

7.3.2 Zaključne primjedbe i preporuke

Maksimalna dnevna gasna potražnja zasniva se na godišnjoj gasnoj potražnji/temperaturnoj istoriji Hrvatske (krivulja trajanja opterećenja), temperaturnim podacima za tri različita područja u Crnoj Gori (obalno, centralno i planinsko) i prognozi potražnje za gasom za Crnu Goru.

U godini prosječne temperature, potrebe za skladištenjem za snabdijevanje Crne Gore rašće s obima od 2,7 mcm u 2020. do 57 mcm u 2040. Potrebni maksimalni dnevni kapacitet rašće s 0,03 mcm/danu u 2020. do 0,7 mcm/danu u 2040.

U godini u kojoj je temperatura jednom u 20 godina, potrebe za skladištenjem za Crnu Goru rašće s obima od 2,9 mcm u 2020. do 62 mcm u 2040. Potrebni maksimalni dnevni kapacitet rašće s 0,05 mcm/danu u 2020. do 1,1 mcm/danu u 2040.

Uslijed činjenice da je crnogorsko gasno tržište relativno malo i da će potrebe za peak shaving biti vrlo male odnosno 60 mil. m3 u slučaju gasifikacije svih područja s odgovarajućom graničnom gustinom potrošnje, što je tek dio očekivanog prenosnog obima gasovoda IPA za treće zemlje, treba sprovesti opciju podnajma virtualnog skladišta. Ova bi opcija kao i ostale opcije za upravljanje opterećenjem koje ne iziskuju ulaganje (dvostruko gorivo, tarifni podsticaji, linijsko pakiranje i slično) bila najisplativija i najviše preporučena opcija za upravljanje opterećenjem za Crnu Goru.

8 Zaključak i preporuke

Ukupna potencijalna konačna potrošnja prirodnog gasa Crne Gore iznosi do 287 mil. m3 gasa u baznoj godini i raste do 590 mil.m3 gasa u 2040. U procesu optimizacije snabdijevanja električnom energijom u scenariju A dodatno su modelirane dvije gasne elektrane s procijenjenom jediničnom veličinom od 100 MW i 300 MW (raspoloživo nakon 2020.) s ukupnom gasnom potrošnjom do 303 mil. m3. optimizirane su. Potencijal velikih industrijskih potrošača (Željezara Nikšić) i Kombinata aluminijuma Podgorica procjenjuje se na otprilike 100 mil. m3 godišnje. Uslijed vrlo neizvjesne budućnosti ova dva relativno velika industrijska kompleksa (posebno Kombinata aluminijuma Podgorica) i činjenice da industrijski proizvodi ne bi bili konkurentni na međunarodnom tržištu s postojećim cijenama gasa (projekat finansiran od strane WBIF za ispitivanje odnosa gasa prema snazi i velike industrijske potrošnje unutar koncepta EC prstena), potrošnja ove dvije industrije ne uzima se u obzir u analizama potrošnje GDMP.

Marže za potencijalno pokriće prenosnog i distributivnog dijela vrijednosti u Crnoj Gori više su za LPG tankove i lož ulje te iznose otprilike od 0,02 EUR/kWh za velike LPG tankove do 0,06 EUR/kWh za male LPG tankove. Snabdijevanje gasom takođe treba da bude konkurentno ostalim fosilnim gorivima. Gas neće biti konkurentan drvima za ogrjev i električnoj energiji koju koriste toplotne pumpe. Relativno veliki udio drva za ogrjev i električne energije u postojećoj energetskoj mješavini mogao bi biti velika prepreka razvoju gasnog sistema i budućem korišćenju gasa.

S razvojem gasovoda IAP, svih crnogorskih prenosnih linija i izgradnje gasnog distributivnog sistema u Crnoj Gori u svim područjima gdje će biti na prihvatljivoj nivou distributivne marže, očekuje se da će potencijal potrošnje prirodnog gasa rasti do 588 mcm do 2040.

Pravci prenosnog sistema osmišljeni su uzimajući u obzir IAP kao izvor snabdijevanja gasom. Dva najveća grada su Podgorica i Nikšić, tako da su ova dva ogranka najprije razmotrena. S obzirom na položaj IAP, obalni dio prenosnog sistema Crne Gore prikazan je s kraćim prenosnim cjevovodom koji se odvaja direktno iz IAP sistema, kao što su ogranci za Ulcinj, Tivat, Kotor i Herceg Novi. Drugi veliki dio sistema zasniva se na velikom ogranku do Podgorice koji vodi preko Crne Gore u sjeveroistočnom smjeru prema Beranama. Od tog se glavnog cjevovoda odvajaju svi gasni prenosni cjevovodi do središta opština u centralnoj i sjevernoj Crnoj Gori. Pripremljen je elaborat uslova u životnoj sredini u odnosu na svaku dionicu gasnog prenosnog cjevovoda te su date preporuke. Detaljno su navedene opcije pravca za Nacionalni park Lovćen.

Hidraulička optimizacija i troškovi optimizacije sprovedeni su za tri opcije snabdijevanja i povezanu cijenu ulaganja za sve prenosne linije između 303 i 394 mil. EUR.

Dva metodološka pristupa korišćena su u procesu ekonomske optimizacije realizacije prenosnog sistema. Prvi pristup je jednostavan obračun konkretne investicije, a drugi je ekonomska optimizacija prenosne tarife s ekonomskim modelom pomoću metodološkog pristupa diskontovanog novčanog toka. Konkretni

investicioni pristup dovodi do zaključka da obalna naselja treba uzeti u obzir kao prvu fazu realizacije sistema, cjevovode prema Podgorici kao drugu fazu realizacije sistema, a ogranak prema Nikšiću kao treću fazu realizacije projekta. Prenosni cjevovodi prema planinskim naseljima u Crnoj Gori trebaju biti realizirani samo u slučaju da je ovaj cjevovod dio međunarodne veze prema Kosovu i Srbiji ako je ova veze ekonomičnija od ostalih opcija za snabdijevanje Kosova ili Srbije.

Ekonomska optimizacija realizacije gasnog prenosnog sistema dovodi do sljedećih zaključaka:

- realizacija crnogorskog gasnog prenosnog sistema sa i regulatorni režim poštanske marke (ista cijena za prenos gasa za sve segmente cjevovoda) na državnom području Crne Gore povećaće IAP gasnu prenosnu tarifu,
- IAP će biti temelj realizacije crnogorskog gasnog prenosnog sistema: sa tehničkog i ekonomskog stanovišta;
- pozitivni ekonomski rezultati IAP-a mogu biti od koristi za realizaciju crnogorskog gasnog prenosnog sistema, ali sigurno ne u punom regulatornom režimu poštanske marke (pozitivni EU propisi i potencijalni korisnici IAP sistema neće to dopustiti/prihvatiti)
- u PIP fazi treba detaljnije ispitati obalna područja, IAP-Cetinje-Podgorica, i ogranak prema Nikšiću

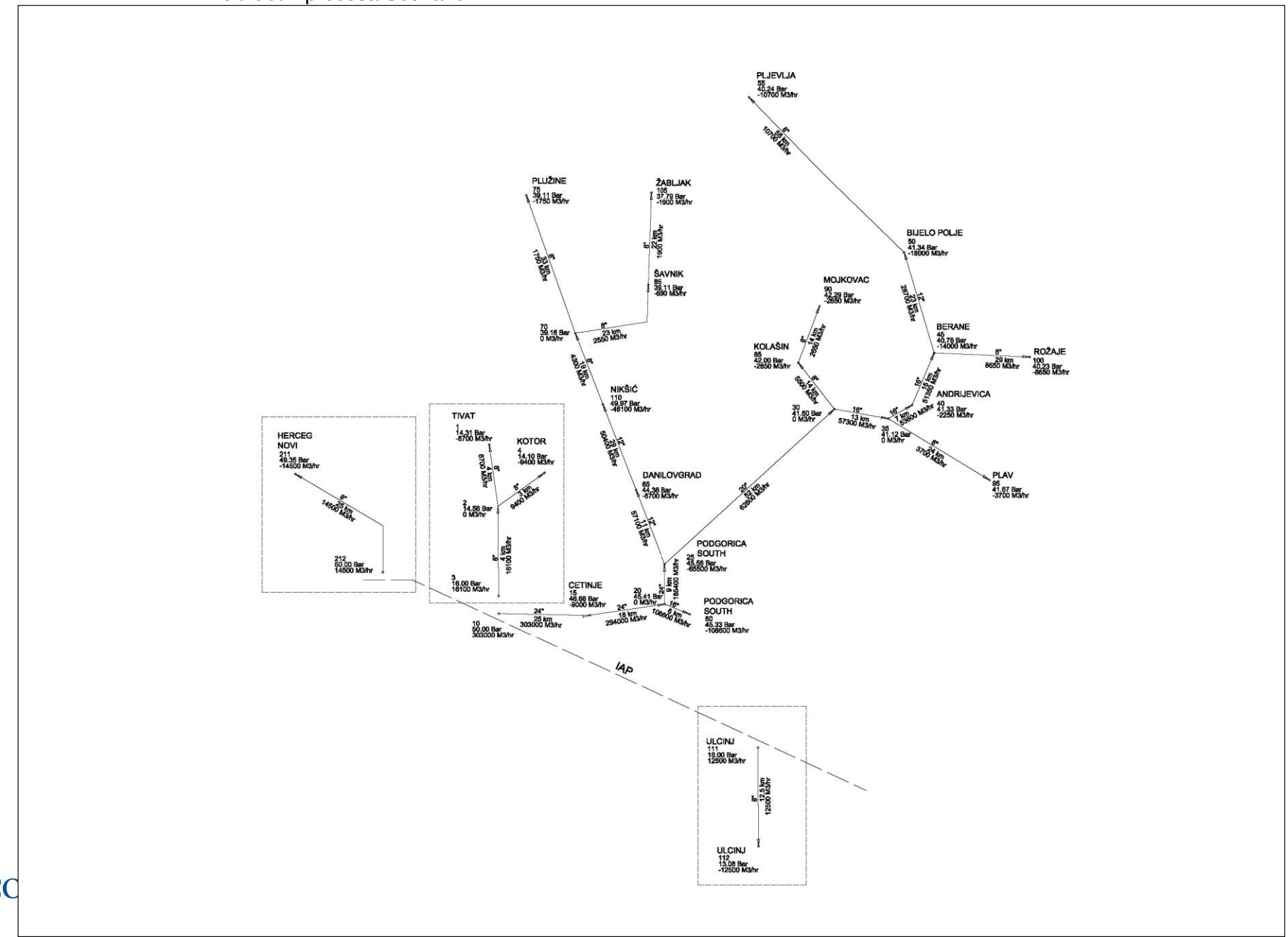
Demografske karakteristike crnogorskih naselja vrlo su nepovoljne u smislu realizacije distributivne mreže: Crna Gora ima relativno velik broj naselja (1266) s relativno malim brojem stanovnika po naselju: 480 u prosjeku.

Samo veći potrošački centri imaju odgovarajuću gustinu potrošnje za ostvarenje osnovne distributivne marže. Primjenom načela solidarnosti na nivou opštine (realizacija gasne distribucije od središta potrošnje gasa do drugih manje atraktivnih područja s dovoljnom potrošnjom, ali neodgovarajućom gustinom potrošnje) optimizirana su naselja prikladna za realizaciju distribucije. Treba analizirati detaljniji položaj opcija pod niskim i visokim pritiskom, a u PIP fazi projekta treba analizirati detalje vezane za MRS lokacije i potrebno detaljno ulaganje u naselja koje će biti ostvareno do prvih faza realizacije prenosnog sistema i samo područje s dovoljnom potencijalnom gustinom potrošnje gasa: obalni region, Cetinje, Podgorica, Danilovgrad i Nikšić.

Uslijed činjenice da će crnogorsko tržište biti relativno malo i da će potrebe smanjenja vršnog opterećenja biti vrlo male odnosno 60 mil. m3 u slučaju gasifikacije svih područja s odgovarajućom graničnom gustinom potrošnje, što je samo dio očekivanog prenosnog obima gasovoda IAP za treće zemlje, treba sprovesti opciju podnajma virtualnog skladišta. Ova opcija zajedno s ostalim opcijama upravljanja opterećenjem koje ne iziskuji bilo kakvo ulaganje (dvostruko gorivo, tarifni podsticaji, linijsko pakiranje i slično) predstavljala bi najisplativiju i najviše preporučenu opciju za upravljanje opterećenjem za Crnu Goru.

9 PRILOG 1 – Obračun procesa

1. Obračun procesa Scenario 1



Header Report: d:\ivica\radno\2015\studija-montenegro\Proracun-GMP-MN\Hercegnovi

Design Factor: 1
Convergence Tolerance: 0.1 M^3/hr
Maximum Iterations: 30
Upper Dampening Factor: 10
Lower Dampening Factor: 0.01

Last Solved: On 04/07/15 At 11:33:23

Largest Node Error: 0 M^3/hr At Node 211

Base Pressure: 1.01325 Bar
Base Temperature: 15 C

Compressibility Method: None
Temperature Calculated: No
Temperature Calculation Method: None
Joule-Thomson Effect Considered: No
Gas Property Mixing Calculated: No
Gas Property Mixing Calculated: No
Apply Design Factor To External Load: Yes
Ignore Related Node Data: No
Smart One-Way Processing: No

Minimum System Pressure: 1 Psi
Optimized By: Cost

Solved With Program Revision: Revision: 094 - January 09, 2014

Customer File Version: 9.5
Node File Version: 9.4
Pipe File Version: 9.3
Pipe Fitting File Version: 9.0
Pipe Vertex File Version: 9.1
Attribute Valve File Version: 9.1
Graphic Settings File Version: 9.4
User Graphics File Version: 9.1

Node Model Data Report: d:\ivica\radno\2015\studija-montenegro\Proracun-GMP-MN\Hercegnovi

Rec #	Node Name	Pressure	Pressure Units	Pressure Known	Total Load	Load Units	Load Known	Elevation, Metres	Temperature, C	Specific Gravity	Viscosity, pa-sec
1	211	49.35	Bar	No	-14500	M3/hr	Yes	0	10.00	0.644	0.0000109
2	212	50.00	Bar	Yes	14500	M3/hr	No	0	10.00	0.644	0.0000109

Pipe Model Data Report: d:\ivica\radno\2015\studija-montenegro\Proracun-GMP-MN\Hercegnovi

Rec #	From Node	To Node	Element Type	Equation	Size/Type	Length	Lengt	Efficienc	Flow Rate	Flow Units	Reynolds Number	Inlet Pressure	Outlet Pressure	Pressur	Press	Z Factor
1	211	212	Pipe	Weymouth	8"	7	km	0.95	-14500	M3/hr	1825358	50.00	49.35	0.65	Bar	0.874670

Header Report: d:\ivica\radno\2015\studija-montenegro\proracun-gmp-mn\Tivat-Kotor

Design Factor: 1
Convergence Tolerance: 0.1 M^3/hr
Maximum Iterations: 30
Upper Dampening Factor: 10
Lower Dampening Factor: 0.01

Last Solved: On 04/07/15 At 11:49:36

Largest Node Error: 0 M^3/hr At Node 2

Base Pressure: 1.01325 Bar
Base Temperature: 15 C

Compressibility Method: None
Temperature Calculated: No
Temperature Calculation Method: None
Joule-Thomson Effect Considered: No
Gas Property Mixing Calculated: No
Gas Property Mixing Calculated: No
Apply Design Factor To External Load: Yes
Ignore Related Node Data: No
Smart One-Way Processing: No

Minimum System Pressure: 1 Psi
Optimized By: Cost

Solved With Program Revision: Revision: 094 - January 09, 2014

Customer File Version: 9.5
Node File Version: 9.4
Pipe File Version: 9.3
Pipe Fitting File Version: 9.0
Pipe Vertex File Version: 9.1
Attribute Valve File Version: 9.1
Graphic Settings File Version: 9.4
User Graphics File Version: 9.1

Node Model Data Report: d:\ivica\radno\2015\studija-montenegro\proracun-gmp-mn\Tivat-Kotor

Rec #	Node Name	Pressure	Pressure Units	Pressure Known	Total Load	Load Units	Load Known	Elevation, Metres	Temperature, C	Specific Gravity	Viscosity, pa-sec
1	1	14.31	Bar	No	-6700	M3/hr	Yes	30	10.00	0.644	0.0000109
2	2	14.56	Bar	No	0	M3/hr	Yes	22	10.00	0.644	0.0000109
3	3	16.00	Bar	Yes	16100	M3/hr	No	22	10.00	0.644	0.0000109
4	4	14.10	Bar	No	-9400	M3/hr	Yes	33	10.00	0.644	0.0000109

Pipe Model Data Report: d:\ivica\radno\2015\studija-montenegro\proracun-gmp-mn\Tivat-Kotor

Rec #	From Node	To Node	Element Type	Equation	Size/Type	Length	Lengt	Efficienc	Flow Rate	Flow Units	Reynolds Number	Inlet Pressure	Outlet Pressure	Pressur	Press	Z Factor
1	1	2	Pipe	Weymouth	8"	4	km	0.95	-6700	M3/hr	843441	14.56	14.31	0.26	Bar	0.961437
2	2	3	Pipe	Weymouth	8"	4	km	0.95	-16100	M3/hr	2026776	16.00	14.56	1.44	Bar	0.959294
3	2	4	Pipe	Weymouth	8"	3	km	0.95	9400	M3/hr	1183335	14.56	14.10	0.46	Bar	0.961692

Header Report: d:\ivica\radno\2015\studija-montenegro\Proracun-GMP-MN\ulcinj

Design Factor: 1
Convergence Tolerance: 0.1 M^3/hr
Maximum Iterations: 30
Upper Dampening Factor: 10
Lower Dampening Factor: 0.01

Last Solved: On 04/07/15 At 11:40:47

Largest Node Error: 0 M^3/hr At Node 112

Base Pressure: 1.01325 Bar
Base Temperature: 15 C

Compressibility Method: None
Temperature Calculated: No
Temperature Calculation Method: None
Joule-Thomson Effect Considered: No
Gas Property Mixing Calculated: No
Gas Property Mixing Calculated: No
Apply Design Factor To External Load: Yes
Ignore Related Node Data: No
Smart One-Way Processing: No

Minimum System Pressure: 1 Psi
Optimized By: Cost

Solved With Program Revision: Revision: 094 - January 09, 2014

Customer File Version: 9.5
Node File Version: 9.4
Pipe File Version: 9.3
Pipe Fitting File Version: 9.0
Pipe Vertex File Version: 9.1
Attribute Valve File Version: 9.1
Graphic Settings File Version: 9.4
User Graphics File Version: 9.1

Node Model Data Report: d:\ivica\radno\2015\studija-montenegro\Proracun-GMP-MN\ulcinj

Rec #	Node Name	Pressure	Pressure Units	Pressure Known	Total Load	Load Units	Load Known	Elevation, Metres	Temperature, C	Specific Gravity	Viscosity, pa-sec
1	111	16.00	Bar	Yes	12500	M3/hr	No	200	10.00	0.644	0.0000109
2	112	13.08	Bar	No	-12500	M3/hr	Yes	50	10.00	0.644	0.0000109

Pipe Model Data Report: d:\ivica\radno\2015\studija-montenegro\Proracun-GMP-MN\ulcinj

Rec #	From Node	To Node	Element Type	Equation	Size/Type	Length	Lengt	Efficienc	Flow Rate	Flow Units	Reynolds Number	Inlet Pressure	Outlet Pressure	Pressur	Press	Z Factor
1	111	112	Pipe	Weymouth	8"	12500	Metres	0.95	12500	M3/hr	1573583	16.00	13.08	2.92	Bar	0.961086

Header Report: d:\ivica\radno\2015\studija-montenegro\proracun-gmp-mn\Scenario-1

Design Factor: 1
Convergence Tolerance: 0.1 M3/hr
Maximum Iterations: 50
Upper Dampening Factor: 10
Lower Dampening Factor: 0.01

Last Solved: *** Data Was Changed Since Solution
Largest Node Error: 0 M3/hr At Node 20

Base Pressure: 1.01325 Bar
Base Temperature: 15 C

Compressibility Method: None
Temperature Calculated: No
Temperature Calculation Method: None
Joule-Thomson Effect Considered: No
Gas Property Mixing Calculated: No
Gas Property Mixing Calculated: No
Apply Design Factor To External Load: Yes
Ignore Related Node Data: No
Smart One-Way Processing: No

Minimum System Pressure: 1 Bar
Optimized By: Cost

Solved With Program Revision: Revision: 094 - January 09, 2014

Customer File Version: 9.5
Node File Version: 9.4
Pipe File Version: 9.3
Pipe Fitting File Version: 9.0
Pipe Vertex File Version: 9.1
Attribute Valve File Version: 9.1
Graphic Settings File Version: 9.4
User Graphics File Version: 9.1

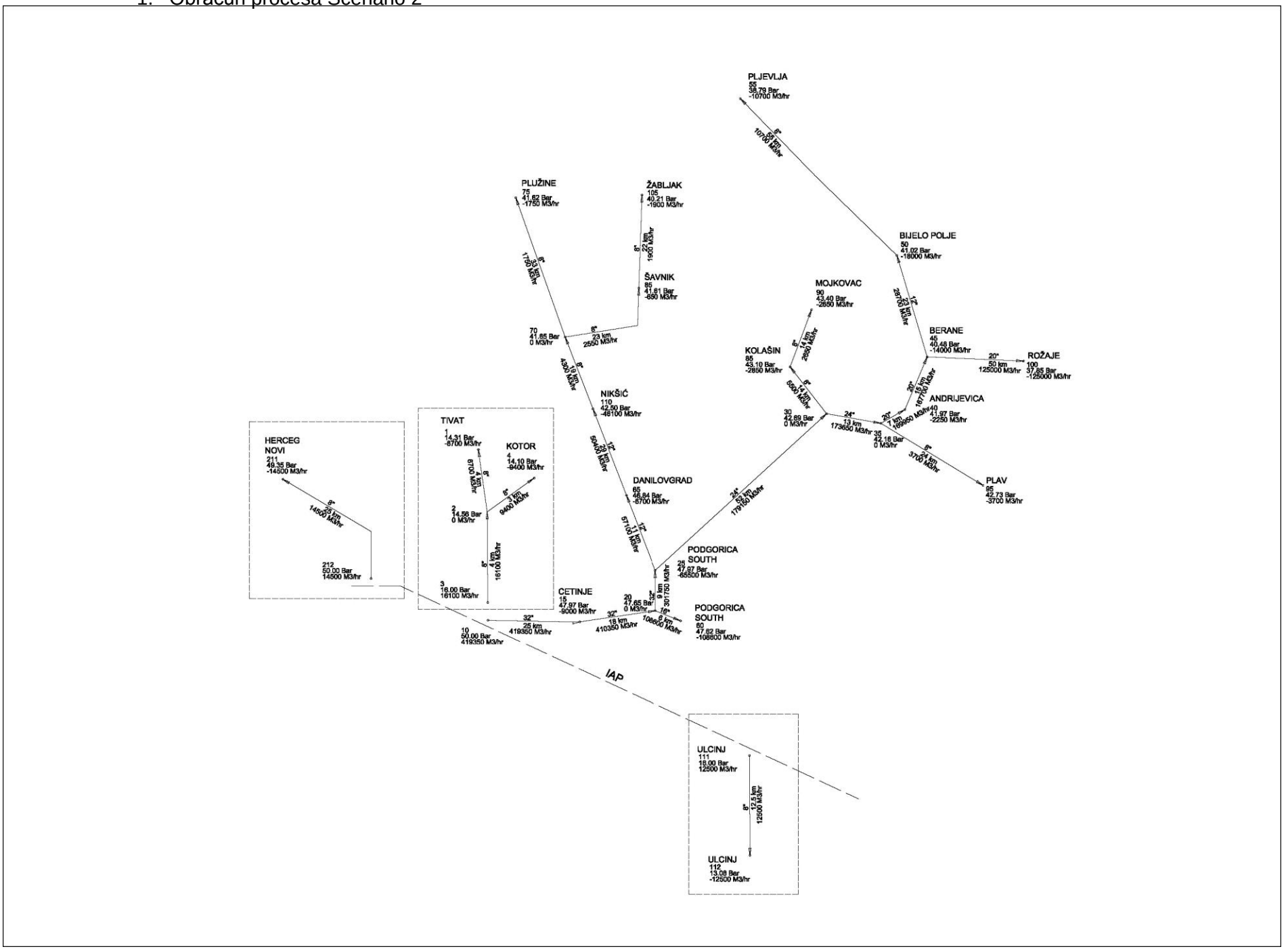
Node Model Data Report: d:\ivica\radno\2015\studija-montenegro\proracun-gmp-mn\Scenario-1

Rec #	Node Name	Pressure	Pressure Units	Pressure Known	Total Load	Load Units	Load Known	Elevation, Meters	Temperature, C	Specific Gravity	Viscosity, pa-sec
1	10	50.00	Bar	Yes	303000	M3/hr	No	22	10.00	0.644	0.0000109
2	15	46.68	Bar	No	-9000	M3/hr	Yes	325	10.00	0.644	0.0000109
3	20	45.41	Bar	No	0	M3/hr	Yes	200	10.00	0.644	0.0000109
4	25	45.56	Bar	No	-65500	M3/hr	Yes	37	10.00	0.644	0.0000109
5	30	41.61	Bar	No	0	M3/hr	Yes	1150	10.00	0.644	0.0000109
6	35	41.12	Bar	No	0	M3/hr	Yes	1170	10.00	0.644	0.0000109
7	40	41.33	Bar	No	-2250	M3/hr	Yes	1030	10.00	0.644	0.0000109
8	45	40.78	Bar	No	-14000	M3/hr	Yes	1090	10.00	0.644	0.0000109
9	50	41.34	Bar	No	-18000	M3/hr	Yes	650	10.00	0.644	0.0000109
10	55	39.12	Bar	No	-10700	M3/hr	Yes	790	10.00	0.644	0.0000109
11	60	45.33	Bar	No	-108600	M3/hr	Yes	20	10.00	0.644	0.0000109
12	65	44.38	Bar	No	-6700	M3/hr	Yes	50	10.00	0.644	0.0000109
13	70	39.16	Bar	No	0	M3/hr	Yes	950	10.00	0.644	0.0000109
14	75	39.11	Bar	No	-1750	M3/hr	Yes	955	10.00	0.644	0.0000109
15	80	39.11	Bar	No	-650	M3/hr	Yes	950	10.00	0.644	0.0000109
16	85	42.00	Bar	No	-2850	M3/hr	Yes	970	10.00	0.644	0.0000109
17	90	42.29	Bar	No	-2650	M3/hr	Yes	860	10.00	0.644	0.0000109
18	95	41.67	Bar	No	-3700	M3/hr	Yes	940	10.00	0.644	0.0000109
19	100	40.23	Bar	No	-8650	M3/hr	Yes	1060	10.00	0.644	0.0000109
20	105	37.79	Bar	No	-1900	M3/hr	Yes	1440	10.00	0.644	0.0000109
21	110	39.97	Bar	No	-46100	M3/hr	Yes	690	10.00	0.644	0.0000109

Pipe Model Data Report: d:\ivica\radno\2015\studija-montenegro\proracun-gmp-mn\Scenario-1

Rec #	From Node	To Node	Element Type	Equation	Size/Type	Length	Lengt	Efficienc	Flow Rate	Flow Units	Reynolds Number	Inlet Pressure	Outlet Pressure	Pressur	Press	Z Factor	Vertex Count	
1	10	15	Pipe	Panhandle-B	24"	25	km	0.95	303000	M3/hr	13011990	50.00	46.68	3.32	Bar	0.877869		1
2	20	25	Pipe	Panhandle-B	24"	9	km	0.95	185400	M3/hr	7961791	45.41	45.56	0.15	Bar	0.884760		0
3	25	30	Pipe	Panhandle-B	20"	52	km	0.95	62800	M3/hr	3277061	45.56	41.61	3.95	Bar	0.889414		0
4	30	35	Pipe	Panhandle-B	16"	13	km	0.95	57300	M3/hr	3714781	41.61	41.12	0.49	Bar	0.895038		0
5	35	40	Pipe	Panhandle-B	16"	7	km	0.95	53600	M3/hr	3474909	41.12	41.33	0.21	Bar	0.895359		0
6	40	45	Pipe	Panhandle-B	16"	15	km	0.95	51350	M3/hr	3329040	41.33	40.78	0.55	Bar	0.895765		0
7	45	50	Pipe	Panhandle-B	12"	23	km	0.95	28700	M3/hr	2401918	40.78	41.34	0.56	Bar	0.895706		0
8	50	55	Pipe	Panhandle-B	8"	55	km	0.95	10700	M3/hr	1346988	41.34	39.12	2.22	Bar	0.897668		1
9	20	60	Pipe	Panhandle-B	16"	6	km	0.95	108600	M3/hr	7040580	45.41	45.33	0.08	Bar	0.885039		0
10	25	65	Pipe	Panhandle-B	12"	11	km	0.95	57100	M3/hr	4778729	45.56	44.38	1.19	Bar	0.885982		0
11	70	75	Pipe	Panhandle-B	8"	33	km	0.95	1750	M3/hr	220302	39.16	39.11	0.05	Bar	0.900426		0
12	70	80	Pipe	Panhandle-B	8"	23	km	0.95	2550	M3/hr	321011	39.16	39.11	0.05	Bar	0.900426		1
13	30	85	Pipe	Panhandle-B	8"	14	km	0.95	5500	M3/hr	692377	41.61	42.00	0.40	Bar	0.893939		0
14	85	90	Pipe	Panhandle-B	8"	14	km	0.95	2650	M3/hr	333600	42.00	42.29	0.29	Bar	0.893070		0
15	35	95	Pipe	Panhandle-B	8"	24	km	0.95	3700	M3/hr	465781	41.12	41.67	0.55	Bar	0.894927		0
16	45	100	Pipe	Panhandle-B	8"	29	km	0.95	8650	M3/hr	1088920	40.78	40.23	0.55	Bar	0.897115		0
17	80	105	Pipe	Panhandle-B	8"	22	km	0.95	1900	M3/hr	239185	39.11	37.79	1.33	Bar	0.902161		0
18	65	110	Pipe	Panhandle-B	12"	29	km	0.95	50400	M3/hr	4218002	44.38	39.97	4.40	Bar	0.892756		0
19	110	70	Pipe	Panhandle-B	8"	19	km	0.95	4300	M3/hr	541313	39.97	39.16	0.82	Bar	0.899332		0
20	15	20	Pipe	Panhandle-B	24"	18	km	0.95	294000	M3/hr	12625490	46.68	45.41	1.27	Bar	0.883444		0

1. Obračun procesa Scenario 2



Header Report: d:\ivica\radno\2015\studija-montenegro\proracun-gmp-mn\Scenario-2

Design Factor: 1
Convergence Tolerance: 0.1 M3/hr
Maximum Iterations: 50
Upper Dampening Factor: 10
Lower Dampening Factor: 0.01

Last Solved: On 04/07/15 At 12:28:46

Largest Node Error: 0 M3/hr At Node 20

Base Pressure: 1.01325 Bar
Base Temperature: 15 C

Compressibility Method: None
Temperature Calculated: No
Temperature Calculation Method: None
Joule-Thomson Effect Considered: No
Gas Property Mixing Calculated: No
Gas Property Mixing Calculated: No
Apply Design Factor To External Load: Yes
Ignore Related Node Data: No
Smart One-Way Processing: No

Minimum System Pressure: 1 Bar
Optimized By: Cost

Solved With Program Revision: Revision: 094 - January 09, 2014

Customer File Version: 9.5
Node File Version: 9.4
Pipe File Version: 9.3
Pipe Fitting File Version: 9.0
Pipe Vertex File Version: 9.1
Attribute Valve File Version: 9.1
Graphic Settings File Version: 9.4
User Graphics File Version: 9.1

Node Model Data Report: d:\ivica\radno\2015\studija-montenegro\proracun-gmp-mn\Scenario-2

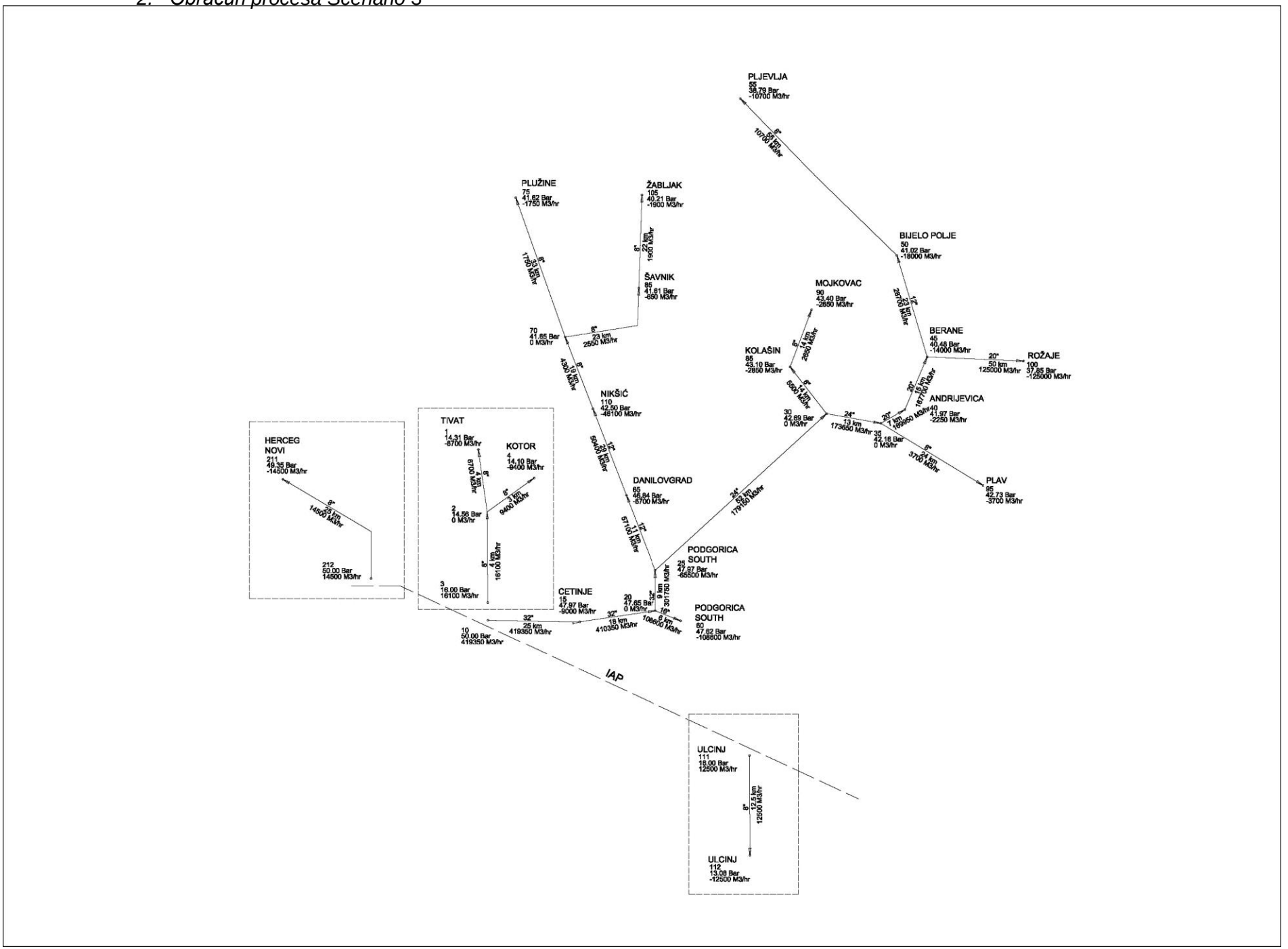
Rec #	Node Name	Pressure	Pressure Units	Pressure Known	Total Load	Load Units	Load Known	Elevation, Meters	Temperature, C	Specific Gravity	Viscosity, pa-sec
1	10	50.00	Bar	Yes	419350	M3/hr	No	22	10.00	0.644	0.0000109
2	15	47.97	Bar	No	-9000	M3/hr	Yes	325	10.00	0.644	0.0000109
3	20	47.65	Bar	No	0	M3/hr	Yes	200	10.00	0.644	0.0000109
4	25	47.97	Bar	No	-65500	M3/hr	Yes	37	10.00	0.644	0.0000109
5	30	42.69	Bar	No	0	M3/hr	Yes	1150	10.00	0.644	0.0000109
6	35	42.16	Bar	No	0	M3/hr	Yes	1170	10.00	0.644	0.0000109
7	40	41.97	Bar	No	-2250	M3/hr	Yes	1030	10.00	0.644	0.0000109
8	45	40.48	Bar	No	-14000	M3/hr	Yes	1090	10.00	0.644	0.0000109
9	50	41.02	Bar	No	-18000	M3/hr	Yes	650	10.00	0.644	0.0000109
10	55	38.79	Bar	No	-10700	M3/hr	Yes	790	10.00	0.644	0.0000109
11	60	47.62	Bar	No	-108600	M3/hr	Yes	22	10.00	0.644	0.0000109
12	65	46.84	Bar	No	-6700	M3/hr	Yes	50	10.00	0.644	0.0000109
13	70	41.65	Bar	No	0	M3/hr	Yes	950	10.00	0.644	0.0000109
14	75	41.62	Bar	No	-1750	M3/hr	Yes	950	10.00	0.644	0.0000109
15	80	41.61	Bar	No	-650	M3/hr	Yes	950	10.00	0.644	0.0000109
16	85	43.10	Bar	No	-2850	M3/hr	Yes	970	10.00	0.644	0.0000109
17	90	43.40	Bar	No	-2650	M3/hr	Yes	860	10.00	0.644	0.0000109
18	95	42.73	Bar	No	-3700	M3/hr	Yes	940	10.00	0.644	0.0000109
19	100	37.85	Bar	No	-125000	M3/hr	Yes	1060	10.00	0.644	0.0000109
20	105	40.21	Bar	No	-1900	M3/hr	Yes	1440	10.00	0.644	0.0000109
21	110	42.50	Bar	No	-46100	M3/hr	Yes	690	10.00	0.644	0.0000109

COWI | IPF

Pipe Model Data Report: d:\ivica\radno\2015\studija-montenegro\proracun-gmp-mn\Scenario-2

Rec #	From Node	To Node	Element Type	Equation	Size/Type	Length	Lengt	Efficienc	Flow Rate	Flow Units	Reynolds Number	Inlet Pressure	Outlet Pressure	Pressur	Press	Z Factor	Vertex Count	
1	10	15	Pipe	Panhandle-B	32"	25	km	0.95	419350	M3/hr	13476890	50.00	47.97	2.03	Bar	0.876354		1
2	20	25	Pipe	Panhandle-B	32"	9	km	0.95	301750	M3/hr	9697515	47.65	47.97	0.32	Bar	0.879178		0
3	25	30	Pipe	Panhandle-B	24"	52	km	0.95	179150	M3/hr	7693392	47.97	42.69	5.27	Bar	0.885141		0
4	30	35	Pipe	Panhandle-B	24"	13	km	0.95	173650	M3/hr	7457201	42.69	42.16	0.53	Bar	0.892453		0
5	35	40	Pipe	Panhandle-B	20"	7	km	0.95	169950	M3/hr	8868415	42.16	41.97	0.19	Bar	0.893322		0
6	40	45	Pipe	Panhandle-B	20"	15	km	0.95	167700	M3/hr	8751004	41.97	40.48	1.49	Bar	0.895351		0
7	45	50	Pipe	Panhandle-B	12"	23	km	0.95	28700	M3/hr	2401918	40.48	41.02	0.54	Bar	0.896464		0
8	50	55	Pipe	Panhandle-B	8"	55	km	0.95	10700	M3/hr	1346988	41.02	38.79	2.23	Bar	0.898461		1
9	20	60	Pipe	Panhandle-B	16"	6	km	0.95	108600	M3/hr	7040580	47.65	47.62	0.03	Bar	0.879597		0
10	25	65	Pipe	Panhandle-B	12"	11	km	0.95	57100	M3/hr	4778729	47.97	46.84	1.12	Bar	0.880116		0
11	70	75	Pipe	Panhandle-B	8"	33	km	0.95	1750	M3/hr	220302	41.65	41.62	0.03	Bar	0.894321		0
12	70	80	Pipe	Panhandle-B	8"	23	km	0.95	2550	M3/hr	321011	41.65	41.61	0.04	Bar	0.894337		1
13	30	85	Pipe	Panhandle-B	8"	14	km	0.95	5500	M3/hr	692377	42.69	43.10	0.41	Bar	0.891280		0
14	85	90	Pipe	Panhandle-B	8"	14	km	0.95	2650	M3/hr	333600	43.10	43.40	0.30	Bar	0.890385		0
15	35	95	Pipe	Panhandle-B	8"	24	km	0.95	3700	M3/hr	465781	42.16	42.73	0.57	Bar	0.892380		0
16	45	100	Pipe	Panhandle-B	20"	50	km	0.95	125000	M3/hr	6522812	40.48	37.85	2.63	Bar	0.900361		0
17	80	105	Pipe	Panhandle-B	8"	22	km	0.95	1900	M3/hr	239185	41.61	40.21	1.40	Bar	0.896149		0
18	65	110	Pipe	Panhandle-B	12"	29	km	0.95	50400	M3/hr	4218003	46.84	42.50	4.34	Bar	0.886709		0
19	110	70	Pipe	Panhandle-B	8"	19	km	0.95	4300	M3/hr	541313	42.50	41.65	0.85	Bar	0.893211		0
20	15	20	Pipe	Panhandle-B	32"	18	km	0.95	410350	M3/hr	13187660	47.97	47.65	0.32	Bar	0.879213		0

2. Obračun procesa Scenario 3



Header Report: d:\ivica\radno\2015\studija-montenegro\proracun-gmp-mn\scenario-3

Design Factor: 1
Convergence Tolerance: 0.1 M3/hr
Maximum Iterations: 100
Upper Dampening Factor: 10
Lower Dampening Factor: 0.01

Last Solved: *** Data Was Changed Since Solution
Largest Node Error: 0 M3/hr At Node 15

Base Pressure: 1.01325 Bar
Base Temperature: 15 C

Compressibility Method: None
Temperature Calculated: No
Temperature Calculation Method: None
Joule-Thomson Effect Considered: No
Gas Property Mixing Calculated: No
Gas Property Mixing Calculated: No
Apply Design Factor To External Load: Yes
Ignore Related Node Data: No
Smart One-Way Processing: No

Minimum System Pressure: 1 Bar
Optimized By: Cost

Solved With Program Revision: Revision: 094 - January 09, 2014

Customer File Version: 9.5
Node File Version: 9.4
Pipe File Version: 9.3
Pipe Fitting File Version: 9.0
Pipe Vertex File Version: 9.1
Attribute Valve File Version: 9.1
Graphic Settings File Version: 9.4
User Graphics File Version: 9.1

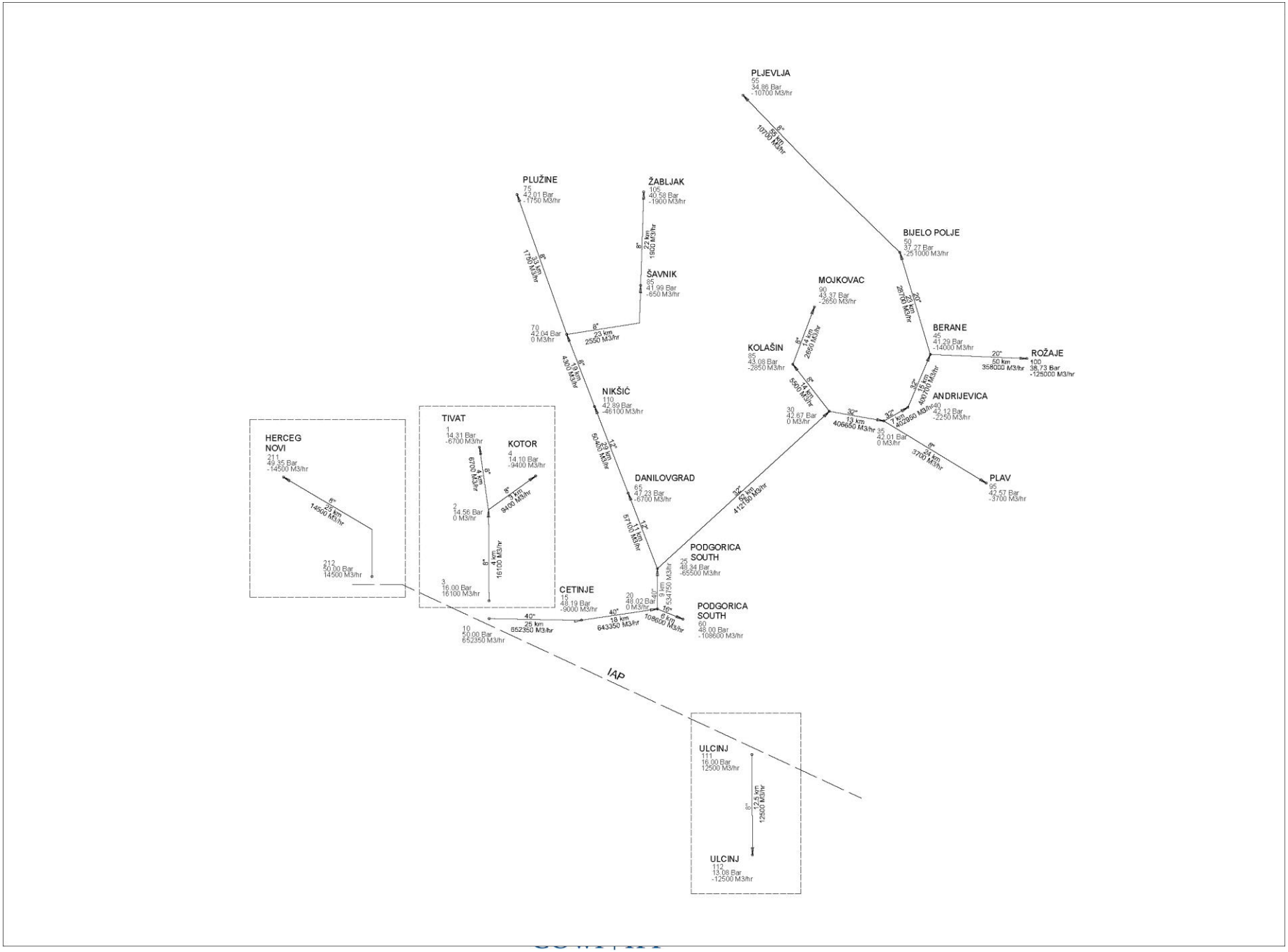
Node Model Data Report: d:\ivica\radno\2015\studija-montenegro\proracun-gmp-mn\scenario-3

Rec #	Node Name	Pressure	Pressure Units	Pressure Known	Total Load	Load Units	Load Known	Elevation, Meters	Temperature, C	Specific Gravity	Viscosity, pa-sec
1	10	50.00	Bar	Yes	652350	M3/hr	No	22	10.00	0.644	0.0000109
2	15	48.19	Bar	No	-9000	M3/hr	Yes	325	10.00	0.644	0.0000109
3	20	48.02	Bar	No	0	M3/hr	Yes	200	10.00	0.644	0.0000109
4	25	48.34	Bar	No	-65500	M3/hr	Yes	37	10.00	0.644	0.0000109
5	30	42.66	Bar	No	0	M3/hr	Yes	1150	10.00	0.644	0.0000109
6	35	42.01	Bar	No	0	M3/hr	Yes	1170	10.00	0.644	0.0000109
7	40	42.12	Bar	No	-2250	M3/hr	Yes	1030	10.00	0.644	0.0000109
8	45	41.29	Bar	No	-14000	M3/hr	Yes	1090	10.00	0.644	0.0000109
9	50	41.88	Bar	No	-18000	M3/hr	Yes	650	10.00	0.644	0.0000109
10	55	39.68	Bar	No	-10700	M3/hr	Yes	790	10.00	0.644	0.0000109
11	60	48.00	Bar	No	-108600	M3/hr	Yes	22	10.00	0.644	0.0000109
12	65	47.23	Bar	No	-6700	M3/hr	Yes	50	10.00	0.644	0.0000109
13	70	42.04	Bar	No	0	M3/hr	Yes	950	10.00	0.644	0.0000109
14	75	42.01	Bar	No	-1750	M3/hr	Yes	950	10.00	0.644	0.0000109
15	80	41.99	Bar	No	-650	M3/hr	Yes	950	10.00	0.644	0.0000109
16	85	43.08	Bar	No	-2850	M3/hr	Yes	970	10.00	0.644	0.0000109
17	90	43.37	Bar	No	-2650	M3/hr	Yes	860	10.00	0.644	0.0000109
18	95	42.57	Bar	No	-3700	M3/hr	Yes	940	10.00	0.644	0.0000109
19	100	39.52	Bar	No	-358000	M3/hr	Yes	1060	10.00	0.644	0.0000109
20	105	40.58	Bar	No	-1900	M3/hr	Yes	1440	10.00	0.644	0.0000109
21	110	42.89	Bar	No	-46100	M3/hr	Yes	690	10.00	0.644	0.0000109

Pipe Model Data Report: d:\IVICA\RADNO\2015\STUDIJA-MONTENEGRO\Proracun-GMP-MN\scenario-3

Rec #	From Node	To Node	Element Type	Equation	Size/Typ	Length	Lengt	Efficienc	Flow Rate	Flow Units	Reynolds Number	Inlet Pressure	Outlet Pressure	Pressur	Press	Z Factor	Vertex Count
1	10	15	Pipe	Panhandle-B	40"	25	km	0.95	652350	M3/hr	16777030	50.00	48.19	1.81	Bar	0.876095	1
2	20	25	Pipe	Panhandle-B	40"	9	km	0.95	534750	M3/hr	13752610	48.02	48.34	0.32	Bar	0.878286	0
3	25	30	Pipe	Panhandle-B	32"	52	km	0.95	412150	M3/hr	13245500	48.34	42.66	5.68	Bar	0.884706	0
4	30	35	Pipe	Panhandle-B	32"	13	km	0.95	406650	M3/hr	13068750	42.66	42.01	0.66	Bar	0.892675	0
5	35	40	Pipe	Panhandle-B	32"	7	km	0.95	402950	M3/hr	12949840	42.01	42.12	0.11	Bar	0.893327	0
6	40	45	Pipe	Panhandle-B	32"	15	km	0.95	400700	M3/hr	12877530	42.12	41.29	0.82	Bar	0.894178	0
7	45	50	Pipe	Panhandle-B	12"	23	km	0.95	28700	M3/hr	2401918	41.29	41.88	0.58	Bar	0.894421	0
8	50	60	Pipe	Panhandle-B	8"	55	km	0.95	10700	M3/hr	1346988	41.88	39.68	2.20	Bar	0.896326	1
9	20	65	Pipe	Panhandle-B	16"	6	km	0.95	108600	M3/hr	7040580	48.02	48.00	0.02	Bar	0.878695	0
10	25	70	Pipe	Panhandle-B	12"	11	km	0.95	57100	M3/hr	4778729	48.34	47.23	1.11	Bar	0.879209	0
11	75	80	Pipe	Panhandle-B	8"	33	km	0.95	1750	M3/hr	220302	42.04	42.01	0.03	Bar	0.893383	0
12	75	85	Pipe	Panhandle-B	8"	23	km	0.95	2550	M3/hr	321011	42.04	41.99	0.04	Bar	0.893399	1
13	30	90	Pipe	Panhandle-B	8"	14	km	0.95	5500	M3/hr	692377	42.66	43.08	0.41	Bar	0.891352	0
14	90	95	Pipe	Panhandle-B	8"	14	km	0.95	2650	M3/hr	333600	43.08	43.37	0.30	Bar	0.890457	0
15	35	100	Pipe	Panhandle-B	8"	24	km	0.95	3700	M3/hr	465781	42.01	42.57	0.57	Bar	0.892756	0
16	45	105	Pipe	Panhandle-B	32"	50	km	0.95	358000	M3/hr	11505250	41.29	39.52	1.78	Bar	0.897339	0
17	85	110	Pipe	Panhandle-B	8"	22	km	0.95	1900	M3/hr	239185	41.99	40.58	1.41	Bar	0.895223	0
18	70	115	Pipe	Panhandle-B	12"	29	km	0.95	50400	M3/hr	4218002	47.23	42.89	4.33	Bar	0.885776	0
19	115	75	Pipe	Panhandle-B	8"	19	km	0.95	4300	M3/hr	541313	42.89	42.04	0.85	Bar	0.892268	0
20	15	20	Pipe	Panhandle-B	40"	18	km	0.95	643350	M3/hr	16545570	48.19	48.02	0.17	Bar	0.878505	0

4. *Obračun procesa Scenario 3a*



Header Report: d:\ivica\radno\2015\studija-montenegro\proracun-gmp-mn\scenario-3a

Design Factor: 1
Convergence Tolerance: 0.1 M3/hr
Maximum Iterations: 100
Upper Dampening Factor: 10
Lower Dampening Factor: 0.01

Last Solved: On 06/23/15 At 08:41:37

Largest Node Error: 0 M3/hr At Node 15

Base Pressure: 1.01325 Bar
Base Temperature: 15 C

Compressibility Method: None
Temperature Calculated: No
Temperature Calculation Method: None
Joule-Thomson Effect Considered: No
Gas Property Mixing Calculated: No
Gas Property Mixing Calculated: No
Apply Design Factor To External Load: Yes
Ignore Related Node Data: No
Smart One-Way Processing: No

Minimum System Pressure: 1 Bar
Optimized By: Cost

Solved With Program Revision: Revision: 094 - January 09, 2014

Customer File Version: 9.5
Node File Version: 9.4
Pipe File Version: 9.3
Pipe Fitting File Version: 9.0
Pipe Vertex File Version: 9.1
Attribute Valve File Version: 9.1
Graphic Settings File Version: 9.4
User Graphics File Version: 9.1

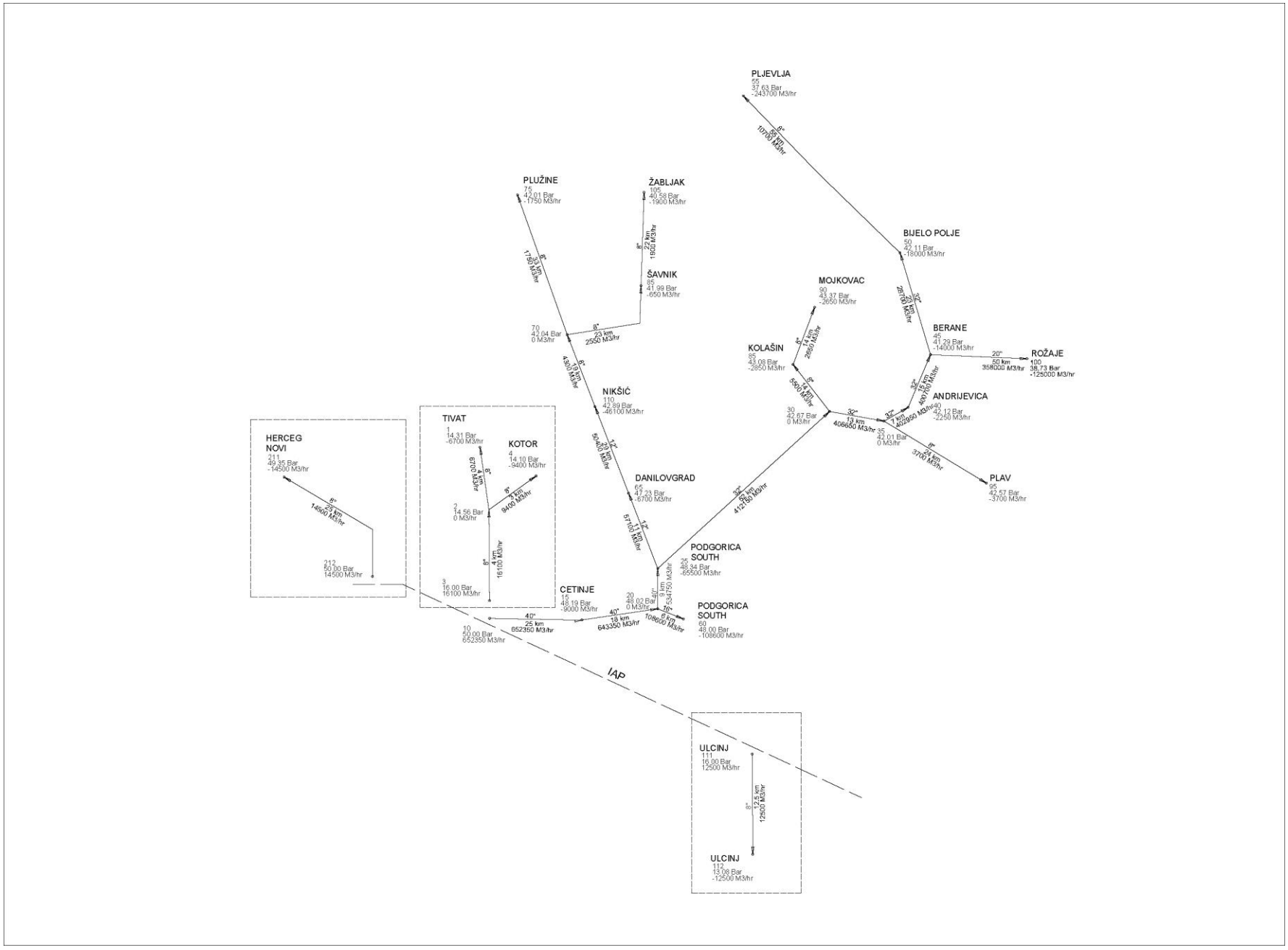
Node Model Data Report: d:\ivica\radno\2015\studija-montenegro\proracun-gmp-mn\scenario-3a

Rec #	Node Name	Pressure	Pressure Units	Pressure Known	Total Load	Load Units	Load Known	Elevation, Meters	Temperature, C	Specific Gravity	Viscosity, pa-sec
1	10	50.00	Bar	Yes	652350	M3/hr	No	22	10.00	0.644	0.0000109
2	15	48.19	Bar	No	-9000	M3/hr	Yes	325	10.00	0.644	0.0000109
3	20	48.02	Bar	No	0	M3/hr	Yes	200	10.00	0.644	0.0000109
4	25	48.34	Bar	No	-65500	M3/hr	Yes	37	10.00	0.644	0.0000109
5	30	42.66	Bar	No	0	M3/hr	Yes	1150	10.00	0.644	0.0000109
6	35	42.01	Bar	No	0	M3/hr	Yes	1170	10.00	0.644	0.0000109
7	40	42.12	Bar	No	-2250	M3/hr	Yes	1030	10.00	0.644	0.0000109
8	45	41.29	Bar	No	-14000	M3/hr	Yes	1090	10.00	0.644	0.0000109
9	50	37.27	Bar	No	-251000	M3/hr	Yes	650	10.00	0.644	0.0000109
10	60	34.86	Bar	No	-10700	M3/hr	Yes	790	10.00	0.644	0.0000109
11	65	48.00	Bar	No	-108600	M3/hr	Yes	22	10.00	0.644	0.0000109
12	70	47.23	Bar	No	-6700	M3/hr	Yes	50	10.00	0.644	0.0000109
13	75	42.04	Bar	No	0	M3/hr	Yes	950	10.00	0.644	0.0000109
14	80	42.01	Bar	No	-1750	M3/hr	Yes	950	10.00	0.644	0.0000109
15	85	41.99	Bar	No	-650	M3/hr	Yes	950	10.00	0.644	0.0000109
16	90	43.08	Bar	No	-2850	M3/hr	Yes	970	10.00	0.644	0.0000109
17	95	43.37	Bar	No	-2650	M3/hr	Yes	860	10.00	0.644	0.0000109
18	100	42.57	Bar	No	-3700	M3/hr	Yes	940	10.00	0.644	0.0000109
19	105	38.73	Bar	No	-125000	M3/hr	Yes	1060	10.00	0.644	0.0000109
20	110	40.58	Bar	No	-1900	M3/hr	Yes	1440	10.00	0.644	0.0000109
21	115	42.89	Bar	No	-46100	M3/hr	Yes	690	10.00	0.644	0.0000109

Pipe Model Data Report: d:\ivica\radno\2015\studija-montenegro\proracun-gmp-mn\scenario-3a

Rec #	From Node	To Node	Element Type	Equation	Size/Typ	Length	Lengt	Efficienc	Flow Rate	Flow Units	Reynolds Number	Inlet Pressure	Outlet Pressure	Pressur	Press	Z Factor	Vertex Count	
1	10	15	Pipe	Panhandle-B	40"	25	km	0.95	652350	M3/hr	16777030	50.00	48.19	1.81	Bar	0.876095		1
2	20	25	Pipe	Panhandle-B	40"	9	km	0.95	534750	M3/hr	13752610	48.02	48.34	0.32	Bar	0.878286		0
3	25	30	Pipe	Panhandle-B	32"	52	km	0.95	412150	M3/hr	13245500	48.34	42.66	5.68	Bar	0.884706		0
4	30	35	Pipe	Panhandle-B	32"	13	km	0.95	406650	M3/hr	13068750	42.66	42.01	0.66	Bar	0.892675		0
5	35	40	Pipe	Panhandle-B	32"	7	km	0.95	402950	M3/hr	12949840	42.01	42.12	0.11	Bar	0.893327		0
6	40	45	Pipe	Panhandle-B	32"	15	km	0.95	400700	M3/hr	12877530	42.12	41.29	0.82	Bar	0.894178		0
7	45	50	Pipe	Panhandle-B	20"	23	km	0.95	261700	M3/hr	13656160	41.29	37.27	4.03	Bar	0.899965		0
8	50	60	Pipe	Panhandle-B	8"	55	km	0.95	10700	M3/hr	1346988	37.27	34.86	2.41	Bar	0.907867		1
9	20	65	Pipe	Panhandle-B	16"	6	km	0.95	108600	M3/hr	7040580	48.02	48.00	0.02	Bar	0.878695		0
10	25	70	Pipe	Panhandle-B	12"	11	km	0.95	57100	M3/hr	4778729	48.34	47.23	1.11	Bar	0.879209		0
11	75	80	Pipe	Panhandle-B	8"	33	km	0.95	1750	M3/hr	220302	42.04	42.01	0.03	Bar	0.893383		0
12	75	85	Pipe	Panhandle-B	8"	23	km	0.95	2550	M3/hr	321011	42.04	41.99	0.04	Bar	0.893399		1
13	30	90	Pipe	Panhandle-B	8"	14	km	0.95	5500	M3/hr	692377	42.66	43.08	0.41	Bar	0.891352		0
14	90	95	Pipe	Panhandle-B	8"	14	km	0.95	2650	M3/hr	333600	43.08	43.37	0.30	Bar	0.890457		0
15	35	100	Pipe	Panhandle-B	8"	24	km	0.95	3700	M3/hr	465781	42.01	42.57	0.57	Bar	0.892756		0
16	45	105	Pipe	Panhandle-B	20"	50	km	0.95	125000	M3/hr	6522812	41.29	38.73	2.57	Bar	0.898282		0
17	85	110	Pipe	Panhandle-B	8"	22	km	0.95	1900	M3/hr	239185	41.99	40.58	1.41	Bar	0.895223		0
18	70	115	Pipe	Panhandle-B	12"	29	km	0.95	50400	M3/hr	4218002	47.23	42.89	4.33	Bar	0.885776		0
19	115	75	Pipe	Panhandle-B	8"	19	km	0.95	4300	M3/hr	541313	42.89	42.04	0.85	Bar	0.892268		0
20	15	20	Pipe	Panhandle-B	40"	18	km	0.95	643350	M3/hr	16545570	48.19	48.02	0.17	Bar	0.878505		0

5. *Obračun procesa Scenario 3b*



Header Report: d:\ivica\radno\2015\studija-montenegro\proracun-gmp-mn\scenario-3b

Design Factor: 1
Convergence Tolerance: 0.1 M3/hr
Maximum Iterations: 100
Upper Dampening Factor: 10
Lower Dampening Factor: 0.01

Last Solved: On 06/23/15 At 09:03:17

Largest Node Error: 0 M3/hr At Node 40

Base Pressure: 1.01325 Bar
Base Temperature: 15 C

Compressibility Method: None
Temperature Calculated: No
Temperature Calculation Method: None
Joule-Thomson Effect Considered: No
Gas Property Mixing Calculated: No
Gas Property Mixing Calculated: No
Apply Design Factor To External Load: Yes
Ignore Related Node Data: No
Smart One-Way Processing: No

Minimum System Pressure: 1 Bar
Optimized By: Cost

Solved With Program Revision: Revision: 094 - January 09, 2014

Customer File Version: 9.5
Node File Version: 9.4
Pipe File Version: 9.3
Pipe Fitting File Version: 9.0
Pipe Vertex File Version: 9.1
Attribute Valve File Version: 9.1
Graphic Settings File Version: 9.4
User Graphics File Version: 9.1

Node Model Data Report: d:\ivica\radno\2015\studija-montenegro\proracun-gmp-mn\scenario-3b

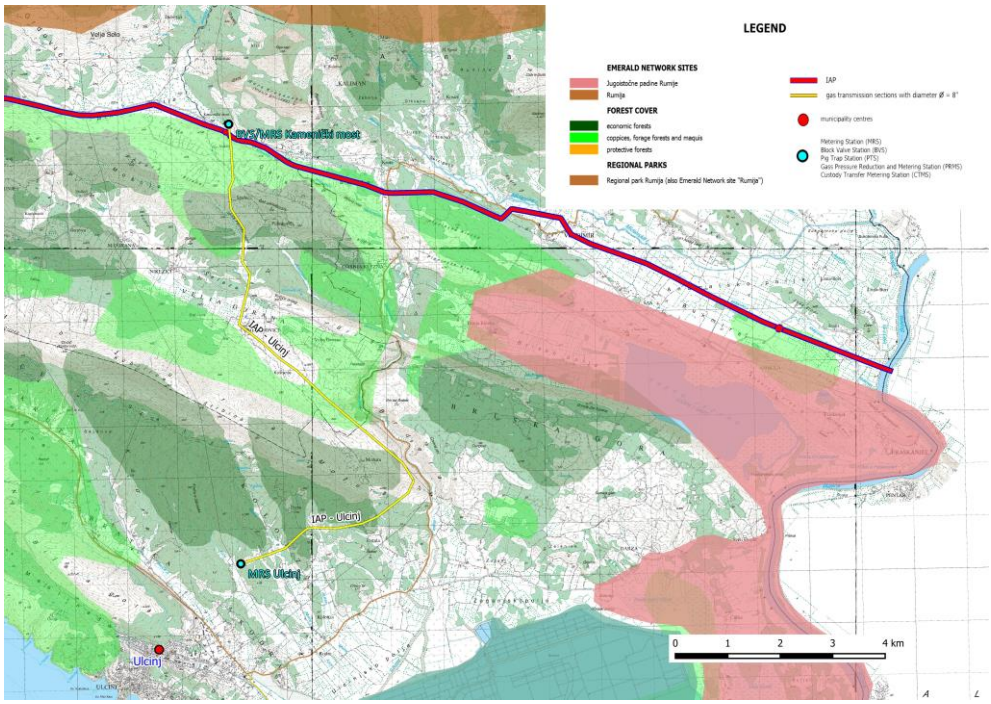
Rec #	Node Name	Pressure	Pressure Units	Pressure Known	Total Load	Load Units	Load Known	Elevation, Meters	Temperature, C	Specific Gravity	Viscosity, pa-sec
1	10	50.00	Bar	Yes	652350	M3/hr	No	22	10.00	0.644	0.0000109
2	15	48.19	Bar	No	-9000	M3/hr	Yes	325	10.00	0.644	0.0000109
3	20	48.02	Bar	No	0	M3/hr	Yes	200	10.00	0.644	0.0000109
4	25	48.34	Bar	No	-65500	M3/hr	Yes	37	10.00	0.644	0.0000109
5	30	42.66	Bar	No	0	M3/hr	Yes	1150	10.00	0.644	0.0000109
6	35	42.01	Bar	No	0	M3/hr	Yes	1170	10.00	0.644	0.0000109
7	40	42.12	Bar	No	-2250	M3/hr	Yes	1030	10.00	0.644	0.0000109
8	45	41.29	Bar	No	-14000	M3/hr	Yes	1090	10.00	0.644	0.0000109
9	50	42.11	Bar	No	-18000	M3/hr	Yes	650	10.00	0.644	0.0000109
10	60	37.63	Bar	No	-243700	M3/hr	Yes	790	10.00	0.644	0.0000109
11	65	48.00	Bar	No	-108600	M3/hr	Yes	22	10.00	0.644	0.0000109
12	70	47.23	Bar	No	-6700	M3/hr	Yes	50	10.00	0.644	0.0000109
13	75	42.04	Bar	No	0	M3/hr	Yes	950	10.00	0.644	0.0000109
14	80	42.01	Bar	No	-1750	M3/hr	Yes	950	10.00	0.644	0.0000109
15	85	41.99	Bar	No	-650	M3/hr	Yes	950	10.00	0.644	0.0000109
16	90	43.08	Bar	No	-2850	M3/hr	Yes	970	10.00	0.644	0.0000109
17	95	43.37	Bar	No	-2650	M3/hr	Yes	860	10.00	0.644	0.0000109
18	100	42.57	Bar	No	-3700	M3/hr	Yes	940	10.00	0.644	0.0000109
19	105	38.73	Bar	No	-125000	M3/hr	Yes	1060	10.00	0.644	0.0000109
20	110	40.58	Bar	No	-1900	M3/hr	Yes	1440	10.00	0.644	0.0000109
21	115	42.89	Bar	No	-46100	M3/hr	Yes	690	10.00	0.644	0.0000109

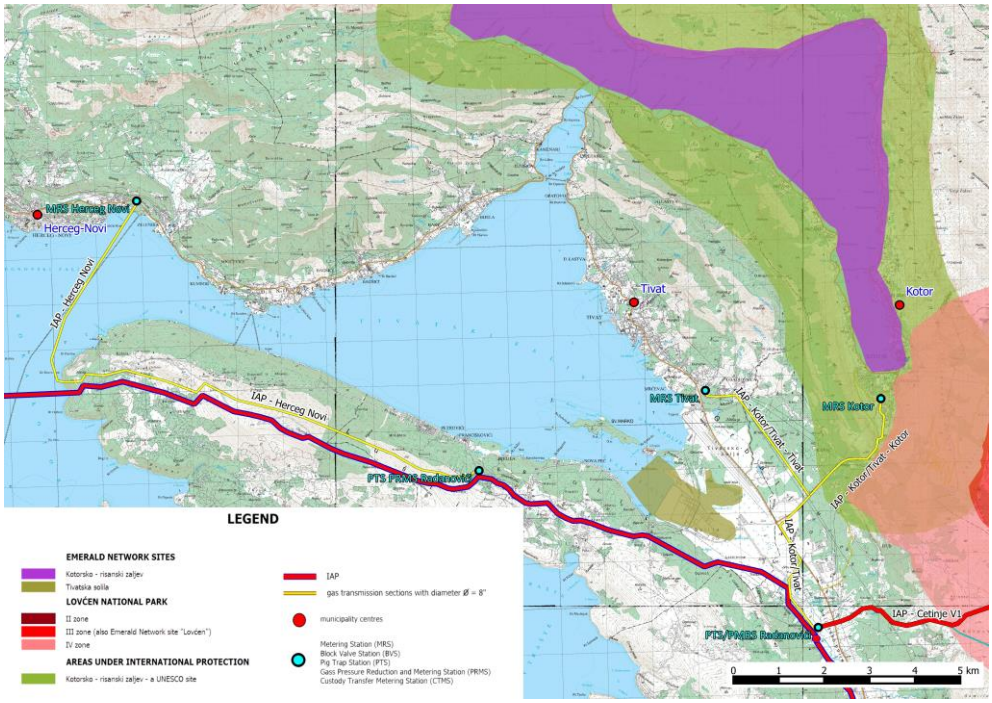
Pipe Model Data Report: d:\ivica\radno\2015\studija-montenegro\proracun-gmp-mn\scenario-3b

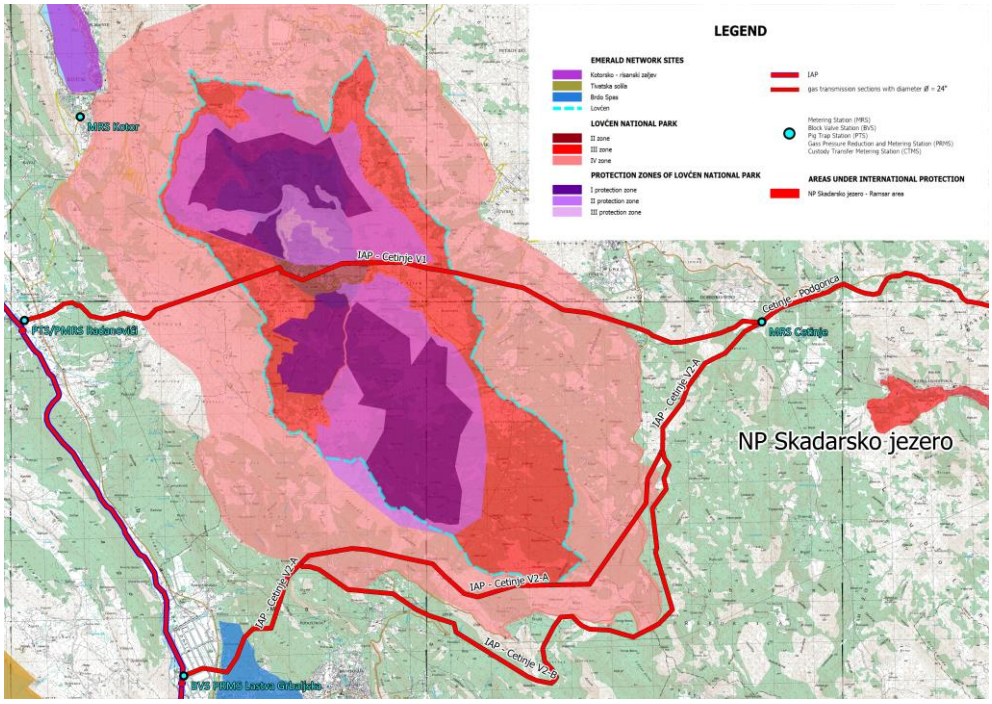
Rec #	From Node	To Node	Element Type	Equation	Size/Typ	Length	Lengt	Efficienc	Flow Rate	Flow Units	Reynolds Number	Inlet Pressure	Outlet Pressure	Pressur	Press	Z Factor
1	10	15	Pipe	Panhandle-B	40"	25	km	0.95	652350	M3/hr	16777030	50.00	48.19	1.81	Bar	0.876095
2	20	25	Pipe	Panhandle-B	40"	9	km	0.95	534750	M3/hr	13752610	48.02	48.34	0.32	Bar	0.878286
3	25	30	Pipe	Panhandle-B	32"	52	km	0.95	412150	M3/hr	13245500	48.34	42.66	5.68	Bar	0.884706
4	30	35	Pipe	Panhandle-B	32"	13	km	0.95	406650	M3/hr	13068750	42.66	42.01	0.66	Bar	0.892675
5	35	40	Pipe	Panhandle-B	32"	7	km	0.95	402950	M3/hr	12949840	42.01	42.12	0.11	Bar	0.893327
6	40	45	Pipe	Panhandle-B	32"	15	km	0.95	400700	M3/hr	12877530	42.12	41.29	0.82	Bar	0.894178
7	45	50	Pipe	Panhandle-B	32"	23	km	0.95	261700	M3/hr	8410405	41.29	42.11	0.81	Bar	0.894137
8	50	60	Pipe	Panhandle-B	24"	55	km	0.95	243700	M3/hr	10465420	42.11	37.63	4.47	Bar	0.898464
9	20	65	Pipe	Panhandle-B	16"	6	km	0.95	108600	M3/hr	7040580	48.02	48.00	0.02	Bar	0.878695
10	25	70	Pipe	Panhandle-B	12"	11	km	0.95	57100	M3/hr	4778729	48.34	47.23	1.11	Bar	0.879209
11	75	80	Pipe	Panhandle-B	8"	33	km	0.95	1750	M3/hr	220302	42.04	42.01	0.03	Bar	0.893383
12	75	85	Pipe	Panhandle-B	8"	23	km	0.95	2550	M3/hr	321011	42.04	41.99	0.04	Bar	0.893399
13	30	90	Pipe	Panhandle-B	8"	14	km	0.95	5500	M3/hr	692377	42.66	43.08	0.41	Bar	0.891352
14	90	95	Pipe	Panhandle-B	8"	14	km	0.95	2650	M3/hr	333600	43.08	43.37	0.30	Bar	0.890457
15	35	100	Pipe	Panhandle-B	8"	24	km	0.95	3700	M3/hr	465781	42.01	42.57	0.57	Bar	0.892756
16	45	105	Pipe	Panhandle-B	20"	50	km	0.95	125000	M3/hr	6522812	41.29	38.73	2.57	Bar	0.898282
17	85	110	Pipe	Panhandle-B	8"	22	km	0.95	1900	M3/hr	239185	41.99	40.58	1.41	Bar	0.895223
18	70	115	Pipe	Panhandle-B	12"	29	km	0.95	50400	M3/hr	4218002	47.23	42.89	4.33	Bar	0.885776
19	115	75	Pipe	Panhandle-B	8"	19	km	0.95	4300	M3/hr	541313	42.89	42.04	0.85	Bar	0.892268
20	15	20	Pipe	Panhandle-B	40"	18	km	0.95	643350	M3/hr	16545570	48.19	48.02	0.17	Bar	0.878505

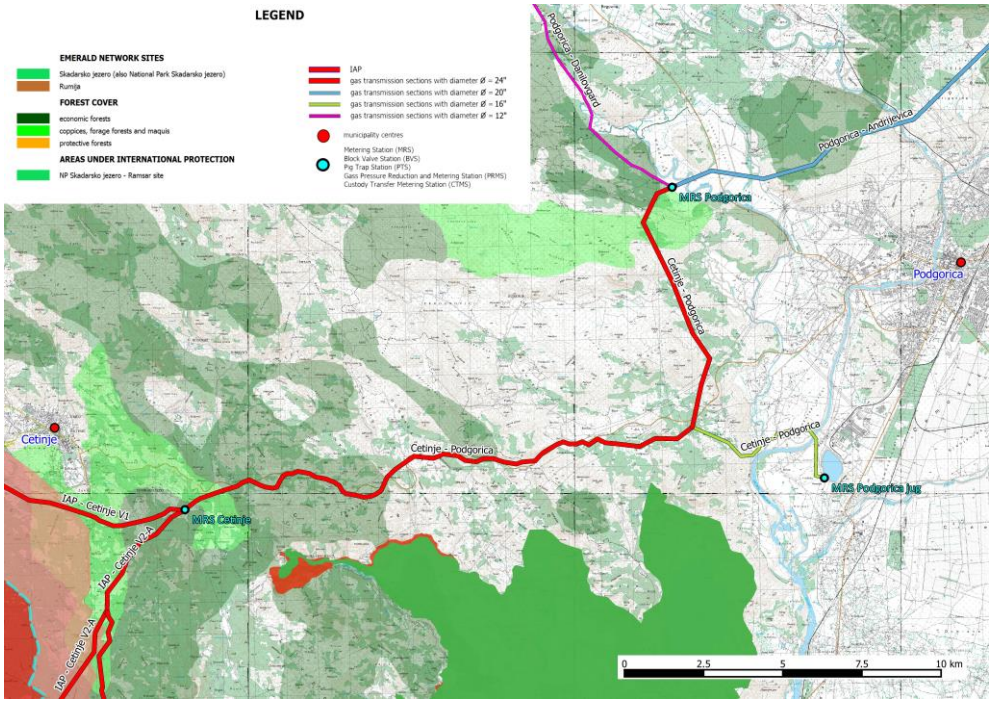
10 PRILOG 2 – Opšti pregled planiranog pravca gasnog prenosnog sistema

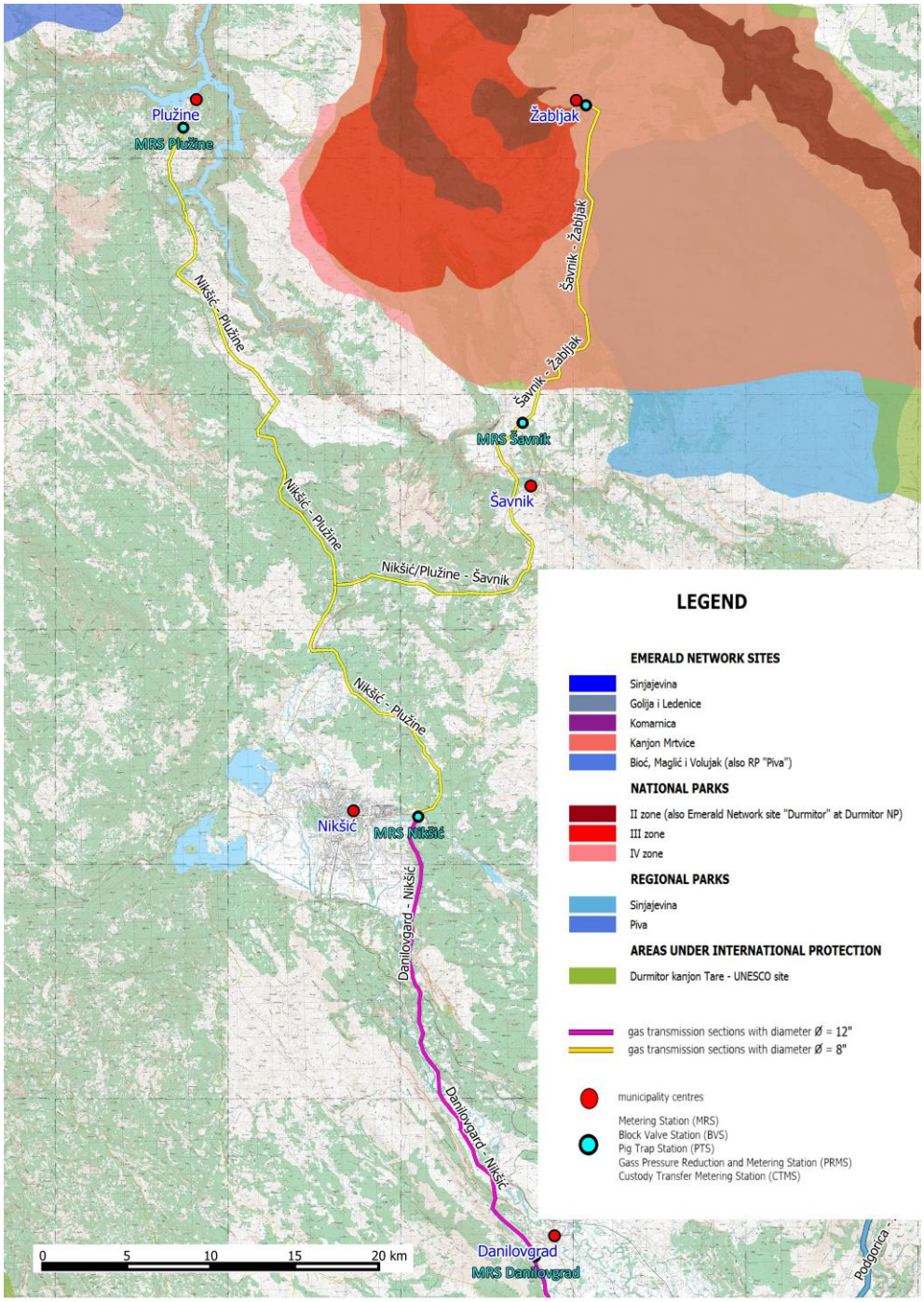
11 PRILOG 3 – Dionice gasnog prenosnog sistema i pitanja zaštite životne sredine

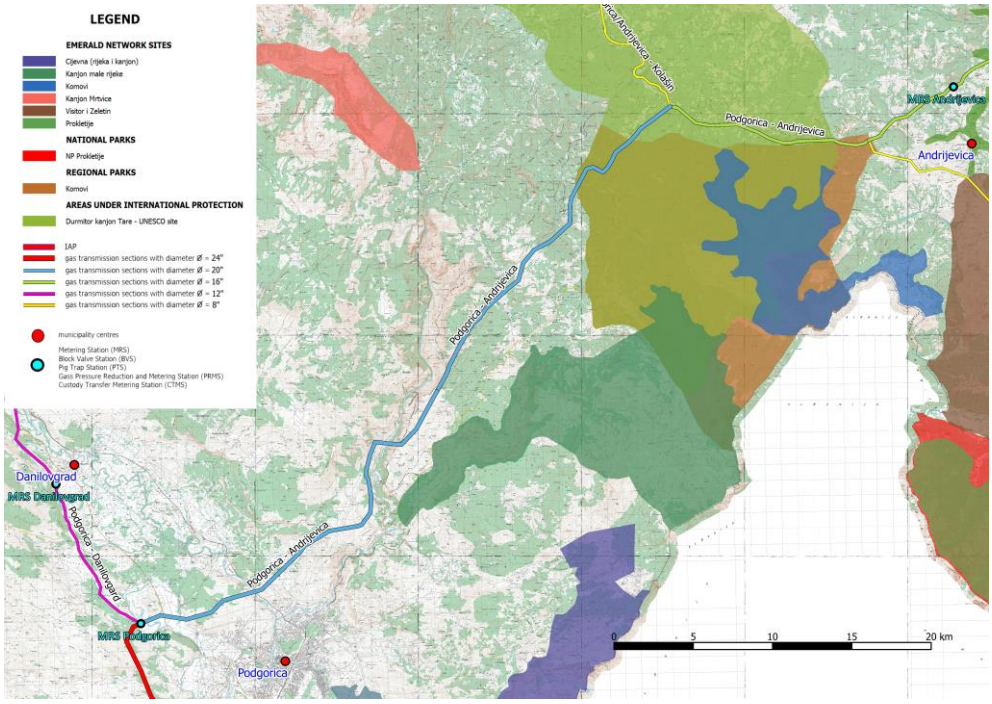


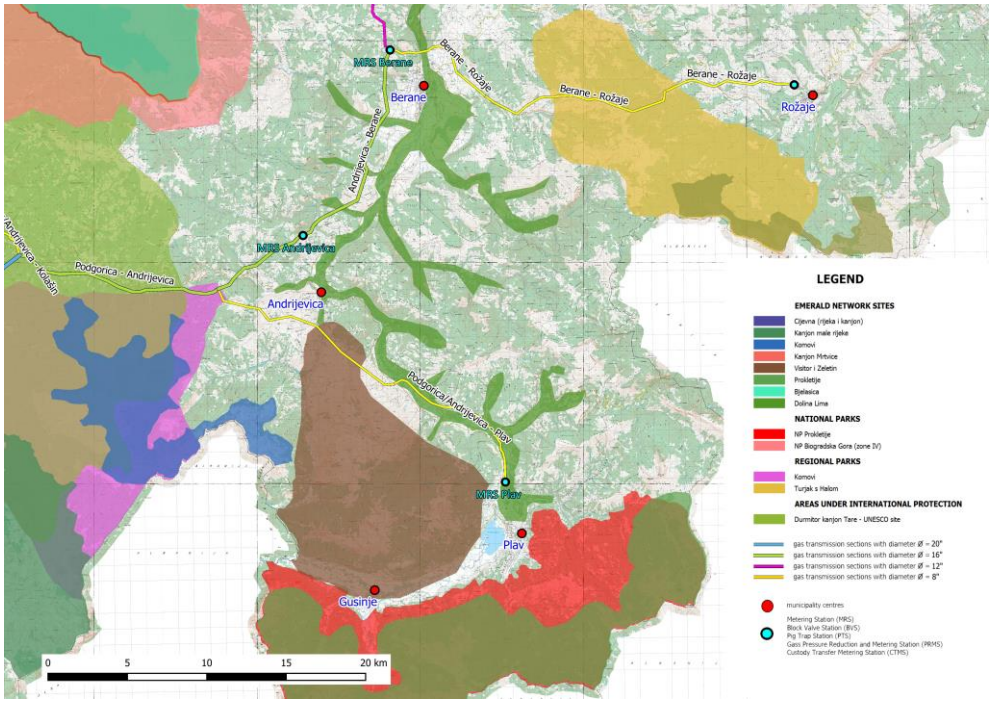


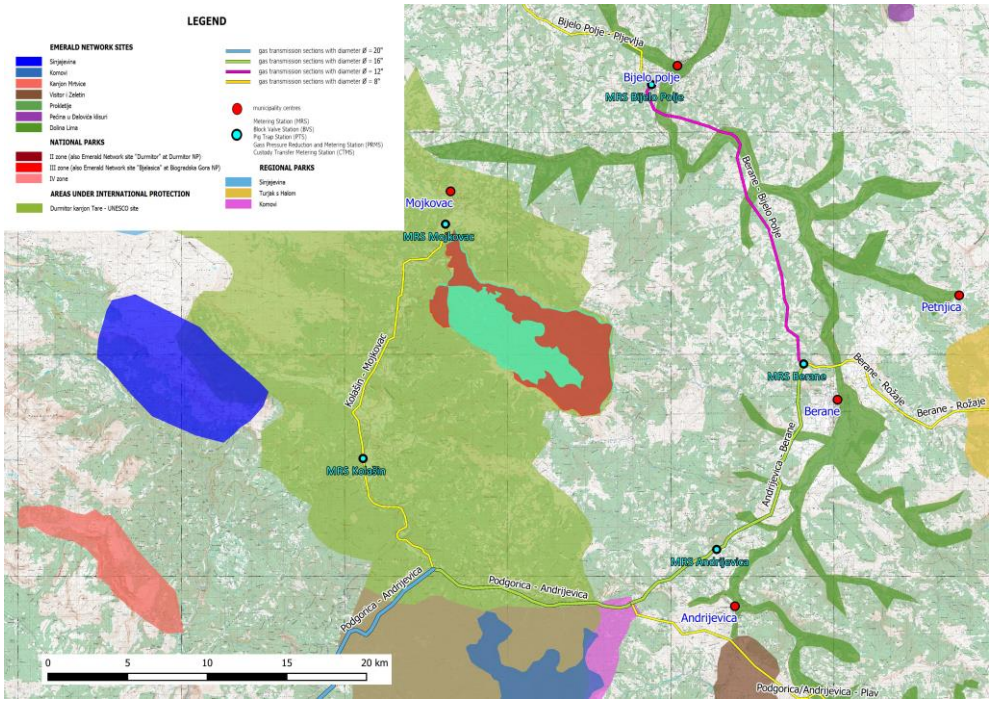

LEGEND
EMERALD NETWORK SITES
Kotorsko - risanski zaljev
Tivatska solila
Bridn Spas
Lovćen
LOVĆEN NATIONAL PARK
II zone
III zone
IV zone
PROTECTION ZONES OF LOVĆEN NATIONAL PARK
I protection zone
II protection zone
III protection zone
IAP
gas transmission sections with diameter Ø = 24"
Metering Station (MRS)
Block Valve Station (BVS)
Pig Trap Station (PTS)
Gas Pressure Reduction and Metering Station (PRMS)
Custody Transfer Metering Station (CTMS)
AREAS UNDER INTERNATIONAL PROTECTION
NP Skadarsko jezero - Ramsar area
MRS Kotor
IAP - Cetinje V1
PTS/PMRS Radanovići
MRS Cetinje
Cetinje - Podgorica
IAP - Cetinje V2-A
NP Skadarsko jezero
IAP - Cetinje V2-A
IAP - Cetinje V2-A
IAP - Cetinje V2-B
BVS PRMS Lastva Grbaljska

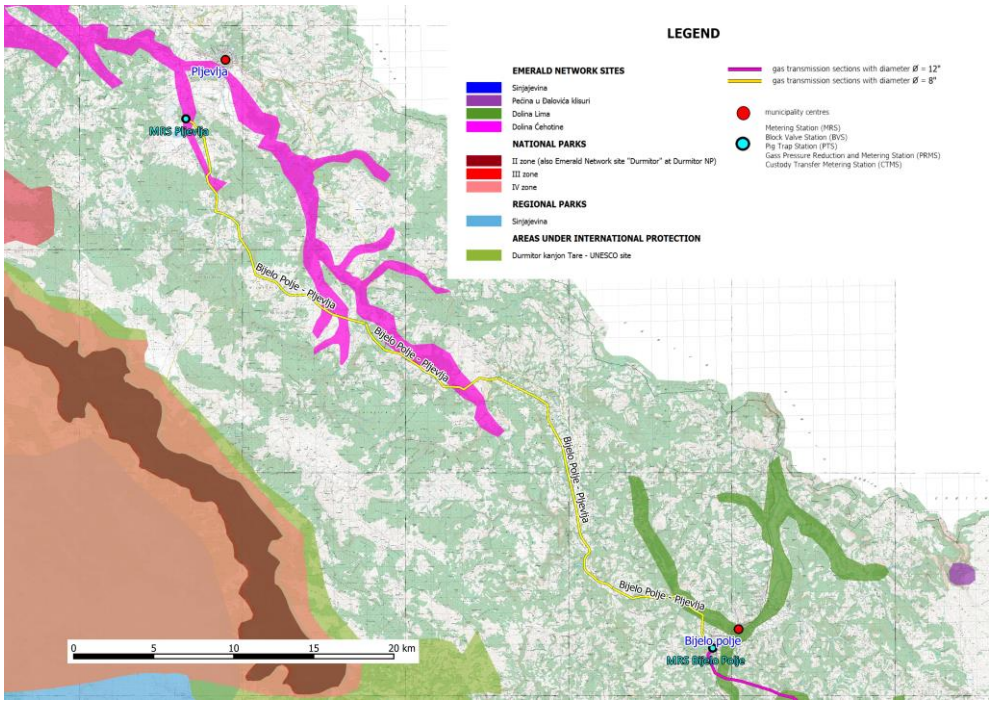

LEGEND
EMERALD NETWORK SITES
Skadarsko jezero (also National Park Skadarsko jezero)
Rumija
FOREST COVER
economic forests
coppices, forage forests and maquis
protective forests
AREAS UNDER INTERNATIONAL PROTECTION
NP Skadarsko jezero - Ramsar site
IAP
gas transmission sections with diameter Ø = 24"
gas transmission sections with diameter Ø = 20"
gas transmission sections with diameter Ø = 16"
gas transmission sections with diameter Ø = 12"
municipality centres
Metering Station (MRS)
Block Valve Station (BVS)
Pig Trap Station (PTS)
Gas Pressure Reduction and Metering Station (PRMS)
Custody Transfer Metering Station (CTMS)
Podgorica - Danilovgrad
Podgorica - Andrijevica
MRS Podgorica
Podgorica
Cetinje - Podgorica
Cetinje
Cetinje - Podgorica
Cetinje - Podgorica
MRS Podgorica Jug
IAP - Cetinje V1
MRS Cetinje
IAP - Cetinje V2-A
IAP - Cetinje V2-A
0
2.5
5
7.5
10 km


Plužine
MRS Plužine
Žabljak
Šavnik - Žabljak
Nikšić - Plužine
Šavnik - Žabljak
MRS Šavnik
Šavnik
Nikšić - Plužine
Nikšić/Plužine - Šavnik
Nikšić - Plužine
Nikšić
MRS Nikšić
Danilovgrad - Nikšić
Danilovgrad - Nikšić
Danilovgrad
MRS Danilovgrad
Podgorica
0 5 10 15 20 km
LEGEND
EMERALD NETWORK SITES
Sinjajevina
Golija i Ledenice
Komarnica
Kanjon Mrtvice
Bioć, Maglić i Volujak (also RP "Piva")
NATIONAL PARKS
II zone (also Emerald Network site "Durmitor" at Durmitor NP)
III zone
IV zone
REGIONAL PARKS
Sinjajevina
Piva
AREAS UNDER INTERNATIONAL PROTECTION
Durmitor kanjon Tare - UNESCO site
gas transmission sections with diameter Ø = 12"
gas transmission sections with diameter Ø = 8"
municipality centres
Metering Station (MRS)
Block Valve Station (BVS)
Pig Trap Station (PTS)
Gass Pressure Reduction and Metering Station (PRMS)
Custody Transfer Metering Station (CTMS)


LEGEND
EMERALD NETWORK SITES
Cijevna (rijeka i kanjon)
Kanjon male rijeke
Komovi
Kanjon Mrtvice
Visitor i Zeletin
Prokletije
NATIONAL PARKS
NP Prokletije
REGIONAL PARKS
Komovi
AREAS UNDER INTERNATIONAL PROTECTION
Durmitor kanjon Tare - UNESCO site
IAP
municipality centres
Metering Station (MRS)
Block Valve Station (BVS)
Pig Trap Station (PTS)
Gass Pressure Reduction and Metering Station (PRMS)
Custody Transfer Metering Station (CTMS)
Podgorica - Andrijevica - Kolašin
MRS Andrijevica
Andrijevica
Podgorica - Andrijevica
Danilovgrad
MRS Danilovgrad
Podgorica - Danilovgrad
MRS Podgorica
Podgorica
0 5 10 15 20 km


MRS Berane
Berane
Berane - Rožaje
Rožaje
Andrijevica - Berane
MRS Andrijevica
Podgorica - Andrijevica - Kolašin
Andrijevica
Podgorica - Andrijevica - Plav
MRS Plav
Plav
Gusinje
0 5 10 15 20 km
LEGEND
EMERALD NETWORK SITES
Cijevna (rijeka i kanjon)
Kanjon male rijeke
Komovi
Kanjon Mrtvice
Visitor i Zeletin
Prokletije
Bjelasica
Dolina Lima
NATIONAL PARKS
NP Prokletije
NP Biogradska Gora (zone IV)
REGIONAL PARKS
Komovi
Turjak s Halom
AREAS UNDER INTERNATIONAL PROTECTION
Durmitor kanjon Tare - UNESCO site
municipality centres
Metering Station (MRS)
Block Valve Station (BVS)
Pig Trap Station (PTS)
Gass Pressure Reduction and Metering Station (PRMS)
Custody Transfer Metering Station (CTMS)


LEGEND
EMERALD NETWORK SITES
Sinjajevina
Komovi
Kanjon Ptičice
Visitor i Zeletin
Prokletije
Pećine u Dalovića klisuri
Dolina Lima
NATIONAL PARKS
II zone (also Emerald Network site "Durmitor" at Durmitor NP)
III zone (also Emerald Network site "Bjelasica" at Biogradska Gora NP)
IV zone
AREAS UNDER INTERNATIONAL PROTECTION
Durmitor kanjon Tare - UNESCO site
REGIONAL PARKS
Sinjajevina
Turjak s Halom
Komovi
municipality centres
Metering Station (MRS)
Block Valve Station (BVS)
Pig Trap Station (PTS)
Gass Pressure Reduction and Metering Station (PRMS)
Custody Transfer Metering Station (CTMS)
Bijelo Polje - Pljevlja
Bijelo polje
MRS Bijelo Polje
Berane - Bijelo Polje
Mojkovac
MRS Mojkovac
Petnjica
Kolašin - Mojkovac
MRS Berane
Berane - Rožaje
Berane
Berane - Rožaje
MRS Kolašin
Andrijevica - Berane
MRS Andrijevica
Podgorica - Andrijevica
Podgorica - Andrijevica
Andrijevica
Podgorica/Andrijevica - Plav
0 5 10 15 20 km


LEGEND
EMERALD NETWORK SITES
Sinjajevina
Pećina u Dalovića klisuri
Dolina Lima
Dolina Čehotine
NATIONAL PARKS
II zone (also Emerald Network site "Durmitor" at Durmitor NP)
III zone
IV zone
REGIONAL PARKS
Sinjajevina
AREAS UNDER INTERNATIONAL PROTECTION
Durmitor kanjon Tare - UNESCO site
gas transmission sections with diameter Ø = 12"
gas transmission sections with diameter Ø = 8"
municipality centres
Metering Station (MRS)
Block Valve Station (BVS)
Pig Trap Station (PTS)
Gass Pressure Reduction and Metering Station (PRMS)
Custody Transfer Metering Station (CTMS)
Pljevlja
MRS Pljevlja
Bijelo Polje - Pljevlja
Bijelo Polje - Pljevlja
Bijelo Polje - Pljevlja
Bijelo Polje - Pljevlja
Bijelo polje
MRS Bijelo Polje
0 5 10 15 20 km

12 PRILOG 4 – Ekonomski novčani tok

IAP i hrvatski gasni prenos - Model 1 - IAP

	Assessment of cash inflows					**Estimate of expenditures**					Changes in	**Net**	**Net**
Life time for economic analysis	Transported natural gas mln m3	Average tariff €/1000 m3	Revenues mio.€	Residual value mio.€	**Total cash inflows mio.€**	Investment mio.€	IDC mio.€	Operation & maintenance mio.€	Corporate taxes mio.€	**Total cash outlows mio.€**	Working Capital mio.€	**Cash Flow mio.€**	**cash flow cumulative mio.€**
2017						38,47	0,74			**39,21**		**-39,21**	**-39,21**
2018						38,47	2,26			**40,73**		**-40,73**	**-79,94**
2019						38,47	3,87			**42,34**		**-42,34**	**-122,28**
2020	478,00	15,81	7,56		**7,56**			1,73	0,00	**1,73**	-5,71	**11,53**	**-110,75**
2021	548,20	15,81	8,67		**8,67**			1,73	0,00	**1,73**	-0,19	**7,13**	**-103,62**
2022	618,40	15,81	9,78		**9,78**			1,73	0,00	**1,73**	-0,21	**8,26**	**-95,36**
2023	688,60	15,81	10,89		**10,89**			1,73	0,00	**1,73**	-0,23	**9,39**	**-85,97**
2024	758,81	15,81	12,00		**12,00**			1,73	0,01	**1,74**	-0,26	**10,51**	**-75,46**
2025	829,01	15,81	13,11		**13,11**			1,73	0,36	**2,09**	-0,28	**11,29**	**-64,17**
2026	908,79	15,81	14,37		**14,37**			1,73	0,57	**2,30**	-0,28	**12,35**	**-51,82**
2027	988,57	15,81	15,63		**15,63**			1,73	0,79	**2,52**	-0,31	**13,42**	**-38,40**
2028	1 068,35	15,81	16,89		**16,89**			1,73	1,00	**2,73**	-0,34	**14,49**	**-23,91**
2029	1 148,13	15,81	18,15		**18,15**			1,73	1,22	**2,96**	-0,37	**15,56**	**-8,34**
2030	1 227,91	15,81	19,41		**19,41**			1,73	1,43	**3,16**	11,23	**5,02**	**-3,32**
2031	1 309,40	15,81	20,70		**20,70**			1,73	1,58	**3,32**	0,21	**17,17**	**13,85**
2032	1 390,89	15,81	21,99		**21,99**			1,73	1,74	**3,47**	0,21	**18,31**	**32,16**
2033	1 472,39	15,81	23,28		**23,28**			1,73	1,89	**3,62**	0,21	**19,44**	**51,60**
2034	1 553,88	15,81	24,57		**24,57**			1,73	2,74	**4,47**	0,21	**19,88**	**71,49**
2035	1 635,37	15,81	25,86		**25,86**			1,73	2,20	**3,93**	0,21	**21,71**	**93,20**
2036	1 727,92	15,81	27,32		**27,32**			1,73	2,38	**4,11**	0,24	**22,97**	**116,17**
2037	1 820,46	15,81	28,78		**28,78**			1,73	2,55	**4,28**	0,24	**24,26**	**140,42**
2038	1 913,01	15,81	30,24		**30,24**			1,73	2,73	**4,46**	0,24	**25,54**	**165,97**
2039	1 913,01	15,81	30,24	0,00	**30,24**			1,73	2,73	**4,46**	0,00	**25,78**	**191,75**

IAP i hrvatski prenos gasa - Model 2 - IAP, obalni gradovi

	Assessment of cash inflows					**Estimate of expenditures**					Changes in	**Net**	**Net**
Life time for economic analysis	Transported natural gas mln m3	Average tariff €/1000 m3	Revenues mio.€	Residual value mio.€	**Total cash inflows mio.€**	Investment mio.€	IDC mio.€	Operation & maintenance mio.€	Corporate taxes mio.€	**Total cash outlows mio.€**	Working Capital mio.€	**Cash Flow mio.€**	**cash flow cumulative mio.€**
2017						43,53	0,84			**44,37**		**-44,37**	**-44,37**
2018						43,53	2,56			**46,09**		**-46,09**	**-90,47**
2019						43,53	4,38			**47,91**		**-47,91**	**-138,38**
2020	481,41	17,20	8,28		**8,28**			1,96	0,00	**1,96**	-6,50	**12,82**	**-125,55**
2021	556,06	17,20	9,56		**9,56**			1,96	0,00	**1,96**	-0,21	**7,82**	**-117,74**
2022	631,82	17,20	10,86		**10,86**			1,96	0,00	**1,96**	-0,23	**9,14**	**-108,60**
2023	707,84	17,20	12,17		**12,17**			1,96	0,00	**1,96**	-0,26	**10,47**	**-98,13**
2024	785,05	17,20	13,50		**13,50**			1,96	0,00	**1,96**	-0,28	**11,82**	**-86,31**
2025	862,56	17,20	14,83		**14,83**			1,96	0,41	**2,37**	-0,31	**12,77**	**-73,55**
2026	954,07	17,20	16,41		**16,41**			1,96	0,67	**2,63**	-0,30	**14,07**	**-59,47**
2027	1 040,10	17,20	17,88		**17,88**			1,96	0,91	**2,87**	-0,34	**15,35**	**-44,12**
2028	1 125,34	17,20	19,35		**19,35**			1,96	1,16	**3,12**	-0,38	**16,60**	**-27,52**
2029	1 208,67	17,20	20,78		**20,78**			1,96	1,41	**3,37**	-0,41	**17,82**	**-9,69**
2030	1 291,01	17,20	22,20		**22,20**			1,96	1,65	**3,60**	12,71	**5,89**	**-3,80**
2031	1 376,44	17,20	23,67		**23,67**			1,96	1,82	**3,78**	0,24	**19,65**	**15,84**
2032	1 459,68	17,20	25,10		**25,10**			1,96	1,99	**3,95**	0,24	**20,91**	**36,75**
2033	1 542,93	17,20	26,53		**26,53**			1,96	2,16	**4,12**	0,24	**22,17**	**58,93**
2034	1 626,18	17,20	27,96		**27,96**			1,96	3,12	**5,08**	0,24	**22,65**	**81,57**
2035	1 709,42	17,20	29,39		**29,39**			1,96	2,51	**4,47**	0,24	**24,69**	**106,26**
2036	1 803,93	17,20	31,02		**31,02**			1,96	2,70	**4,66**	0,27	**26,09**	**132,35**
2037	1 898,43	17,20	32,64		**32,64**			1,96	2,90	**4,86**	0,27	**27,52**	**159,87**
2038	1 992,94	17,20	34,27		**34,27**			1,96	3,09	**5,05**	0,27	**28,95**	**188,82**
2039	1 994,90	17,20	34,30	0,00	**34,30**			1,96	3,10	**5,06**	0,01	**29,24**	**218,06**

IAP i hrvatski prenos gasa - Model 3 - IAP, obalni, Podgorica

	Assessment of cash inflows					**Estimate of expenditures**					Changes in	**Net**	**Net**
Life time for economic analysis	Transported natural gas mln m3	Average tariff €/1000 m3	Revenues mio.€	Residual value mio.€	**Total cash inflows mio.€**	Investment mio.€	IDC mio.€	Operation & maintenance mio.€	Corporate taxes mio.€	**Total cash outlows mio.€**	Working Capital mio.€	**Cash Flow mio.€**	**cash flow cumulative mio.€**
2017						56,69	1,09			**57,78**		**-57,78**	**-57,78**
2018						56,69	3,33			**60,02**		**-60,02**	**-117,80**
2019						56,69	5,70			**62,39**		**-62,39**	**-180,19**
2020	484,87	19,83	9,61		**9,61**			2,55	0,00	**2,55**	-8,66	**15,73**	**-164,47**
2021	600,80	19,83	11,91		**11,91**			2,55	0,00	**2,55**	-0,17	**9,54**	**-154,93**
2022	684,37	19,83	13,57		**13,57**			2,55	0,00	**2,55**	-0,31	**11,33**	**-143,60**
2023	766,16	19,83	15,19		**15,19**			2,55	0,00	**2,55**	-0,35	**12,99**	**-130,61**
2024	855,96	19,83	16,97		**16,97**			2,55	0,00	**2,55**	-0,36	**14,78**	**-115,83**
2025	942,24	19,83	18,68		**18,68**			2,55	0,46	**3,01**	-0,40	**16,08**	**-99,76**
2026	1 048,15	19,83	20,78		**20,78**			2,55	0,80	**3,35**	-0,38	**17,81**	**-81,94**
2027	1 142,89	19,83	22,66		**22,66**			2,55	1,12	**3,67**	-0,45	**19,45**	**-62,50**
2028	1 237,34	19,83	24,54		**24,54**			2,55	1,44	**3,99**	-0,49	**21,04**	**-41,45**
2029	1 330,69	19,83	26,39		**26,39**			2,55	1,76	**4,31**	-0,54	**22,62**	**-18,83**
2030	1 417,69	19,83	28,11		**28,11**			2,55	2,05	**4,60**	16,53	**6,99**	**-11,85**
2031	1 649,31	19,83	32,71		**32,71**			2,55	2,60	**5,15**	0,76	**26,80**	**14,96**
2032	1 746,18	19,83	34,63		**34,63**			2,55	2,83	**5,38**	0,32	**28,93**	**43,89**
2033	1 841,11	19,83	36,51		**36,51**			2,55	3,05	**5,61**	0,31	**30,59**	**74,48**
2034	1 937,65	19,83	38,42		**38,42**			2,55	4,30	**6,86**	0,31	**31,25**	**105,74**
2035	2 032,28	19,83	40,30		**40,30**			2,55	3,51	**6,06**	0,31	**33,93**	**139,67**
2036	2 139,68	19,83	42,43		**42,43**			2,55	3,77	**6,32**	0,35	**35,76**	**175,43**
2037	2 246,44	19,83	44,55		**44,55**			2,55	4,02	**6,57**	0,35	**37,63**	**213,06**
2038	2 352,71	19,83	46,65		**46,65**			2,55	4,27	**6,82**	0,35	**39,48**	**252,54**
2039	2 367,73	19,83	46,95	0,00	**46,95**			2,55	4,31	**6,86**	0,05	**40,04**	**292,59**

IAP i hrvatski prenos gasa - Model 4 - IAP, obalni, Podgorica, Nikšić

	Assessment of cash inflows					**Estimate of expenditures**					Changes in	**Net**	**Net**
Life time for economic analysis	Transported natural gas mln m3	Average tariff €/1000 m3	Revenues mio.€	Residual value mio.€	**Total cash inflows mio.€**	Investment mio.€	IDC mio.€	Operation & maintenance mio.€	Corporate taxes mio.€	**Total cash outlows mio.€**	Working Capital mio.€	**Cash Flow mio.€**	**cash flow cumulative mio.€**
2017						61,01	1,17			**62,18**		**-62,18**	**-62,18**
2018						61,01	3,59			**64,60**		**-64,60**	**-126,78**
2019						61,01	6,13			**67,14**		**-67,14**	**-193,92**
2020	486,46	20,93	10,18		**10,18**			2,75	0,00	**2,75**	-9,35	**16,79**	**-177,14**
2021	604,53	20,93	12,65		**12,65**			2,75	0,00	**2,75**	-0,19	**10,10**	**-167,04**
2022	690,86	20,93	14,46		**14,46**			2,75	0,00	**2,75**	-0,33	**12,04**	**-155,00**
2023	775,61	20,93	16,23		**16,23**			2,75	0,00	**2,75**	-0,37	**13,86**	**-141,14**
2024	869,05	20,93	18,19		**18,19**			2,75	0,00	**2,75**	-0,38	**15,82**	**-125,32**
2025	959,21	20,93	20,08		**20,08**			2,75	0,49	**3,24**	-0,43	**17,26**	**-108,06**
2026	1 071,65	20,93	22,43		**22,43**			2,75	0,87	**3,61**	-0,39	**19,21**	**-88,85**
2027	1 170,28	20,93	24,49		**24,49**			2,75	1,21	**3,96**	-0,48	**21,02**	**-67,83**
2028	1 268,31	20,93	26,55		**26,55**			2,75	1,56	**4,31**	-0,53	**22,76**	**-45,07**
2029	1 364,27	20,93	28,55		**28,55**			2,75	1,91	**4,66**	-0,58	**24,48**	**-20,59**
2030	1 453,38	20,93	30,42		**30,42**			2,75	2,22	**4,97**	17,79	**7,66**	**-12,93**
2031	1 688,07	20,93	35,33		**35,33**			2,75	2,81	**5,56**	0,81	**28,97**	**16,04**
2032	1 786,78	20,93	37,40		**37,40**			2,75	3,06	**5,81**	0,34	**31,25**	**47,29**
2033	1 883,55	20,93	39,42		**39,42**			2,75	3,30	**6,05**	0,33	**33,04**	**80,33**
2034	1 981,93	20,93	41,48		**41,48**			2,75	4,65	**7,39**	0,34	**33,75**	**114,08**
2035	2 078,41	20,93	43,50		**43,50**			2,75	3,79	**6,54**	0,33	**36,63**	**150,71**
2036	2 187,84	20,93	45,79		**45,79**			2,75	4,07	**6,81**	0,38	**38,60**	**189,31**
2037	2 296,64	20,93	48,07		**48,07**			2,75	4,34	**7,09**	0,37	**40,61**	**229,92**
2038	2 404,95	20,93	50,34		**50,34**			2,75	4,61	**7,36**	0,37	**42,60**	**272,53**
2039	2 422,01	20,93	50,69	0,00	**50,69**			2,75	4,66	**7,40**	0,06	**43,23**	**315,76**

IAP i hrvatski prenos gasa - Model 5- IAP, obalni, Podgorica-Berane, Nikšić

	Assessment of cash inflows					**Estimate of expenditures**					Changes in	**Net**	**Net**
Life time for economic analysis	Transported natural gas mln m3	Average tariff €/1000 m3	Revenues mio.€	Residual value mio.€	**Total cash inflows mio.€**	Investment mio.€	IDC mio.€	Operation & maintenance mio.€	Corporate taxes mio.€	**Total cash outlows mio.€**	Working Capital mio.€	**Cash Flow mio.€**	**cash flow cumulative mio.€**
2017						78,10	1,50			**79,60**		**-79,60**	**-79,60**
2018						78,10	4,59			**82,69**		**-82,69**	**-162,29**
2019						78,10	7,85			**85,95**		**-85,95**	**-248,24**
2020	486,92	26,64	12,97		**12,97**			3,51	0,00	**3,51**	-11,98	**21,43**	**-226,80**
2021	605,62	26,64	16,13		**16,13**			3,51	0,00	**3,51**	-0,24	**12,86**	**-213,95**
2022	692,75	26,64	18,45		**18,45**			3,51	0,00	**3,51**	-0,42	**15,36**	**-198,59**
2023	778,37	26,64	20,73		**20,73**			3,51	0,00	**3,51**	-0,47	**17,69**	**-180,90**
2024	872,88	26,64	23,25		**23,25**			3,51	0,00	**3,51**	-0,48	**20,21**	**-160,69**
2025	964,17	26,64	25,68		**25,68**			3,51	0,63	**4,14**	-0,54	**22,08**	**-138,60**
2026	1 078,56	26,64	28,73		**28,73**			3,51	1,11	**4,63**	-0,49	**24,59**	**-114,01**
2027	1 178,38	26,64	31,39		**31,39**			3,51	1,56	**5,07**	-0,61	**26,93**	**-87,08**
2028	1 277,50	26,64	34,03		**34,03**			3,51	2,01	**5,52**	-0,67	**29,18**	**-57,91**
2029	1 374,28	26,64	36,60		**36,60**			3,51	2,46	**5,97**	-0,74	**31,38**	**-26,53**
2030	1 464,05	26,64	39,00		**39,00**			3,51	2,85	**6,37**	22,77	**9,86**	**-16,67**
2031	1 699,73	26,64	45,27		**45,27**			3,51	3,61	**7,12**	1,03	**37,12**	**20,45**
2032	1 799,06	26,64	47,92		**47,92**			3,51	3,92	**7,44**	0,43	**40,05**	**60,50**
2033	1 896,44	26,64	50,51		**50,51**			3,51	4,23	**7,75**	0,43	**42,34**	**102,83**
2034	1 995,44	26,64	53,15		**53,15**			3,51	5,96	**9,47**	0,43	**43,24**	**146,08**
2035	2 092,53	26,64	55,73		**55,73**			3,51	4,86	**8,38**	0,43	**46,93**	**193,01**
2036	2 202,67	26,64	58,67		**58,67**			3,51	5,21	**8,73**	0,48	**49,46**	**242,47**
2037	2 312,17	26,64	61,58		**61,58**			3,51	5,56	**9,08**	0,48	**52,03**	**294,50**
2038	2 421,18	26,64	64,49		**64,49**			3,51	5,91	**9,43**	0,48	**54,59**	**349,09**
2039	2 438,95	26,64	64,96	0,00	**64,96**			3,51	5,97	**9,48**	0,08	**55,40**	**404,49**

Dodijeljeni IAP troškovi i bez hrvatskog prenosa - Model 2 - IAP, obalni gradovi

	Assessment of cash inflows					**Estimate of expenditures**					Changes in	**Net**	**Net**
Life time for economic analysis	Transported natural gas mln m3	Average tariff €/1000 m3	Revenues mio.€	Residual value mio.€	**Total cash inflows mio.€**	Investment mio.€	IDC mio.€	Operation & maintenance mio.€	Corporate taxes mio.€	**Total cash outlows mio.€**	Working Capital mio.€	**Cash Flow mio.€**	**cash flow cumulative mio.€**
2017						6,67	0,13			**6,80**		**-6,80**	**-6,80**
2018						6,67	0,39			**7,07**		**-7,07**	**-13,87**
2019						6,67	0,67			**7,35**		**-7,35**	**-21,22**
2020	3,41	67,50	0,23		**0,23**			0,30	0,00	**0,30**	-1,17	**1,10**	**-20,12**
2021	7,86	67,50	0,53		**0,53**			0,30	0,00	**0,30**	-0,02	**0,25**	**-19,87**
2022	13,42	67,50	0,91		**0,91**			0,30	0,00	**0,30**	-0,01	**0,61**	**-19,26**
2023	19,24	67,50	1,30		**1,30**			0,30	0,00	**0,30**	-0,01	**1,01**	**-18,25**
2024	26,24	67,50	1,77		**1,77**			0,30	0,00	**0,30**	0,00	**1,47**	**-16,78**
2025	33,55	67,50	2,26		**2,26**			0,30	0,06	**0,36**	0,00	**1,90**	**-14,88**
2026	45,28	67,50	3,06		**3,06**			0,30	0,17	**0,47**	0,05	**2,54**	**-12,34**
2027	51,53	67,50	3,48		**3,48**			0,30	0,23	**0,53**	-0,02	**2,97**	**-9,37**
2028	57,00	67,50	3,85		**3,85**			0,30	0,28	**0,58**	-0,03	**3,30**	**-6,07**
2029	60,54	67,50	4,09		**4,09**			0,30	0,32	**0,63**	-0,06	**3,52**	**-2,55**
2030	63,11	67,50	4,26		**4,26**			0,30	0,35	**0,66**	1,94	**1,66**	**-0,89**
2031	67,04	67,50	4,53		**4,53**			0,30	0,39	**0,69**	0,04	**3,79**	**2,91**
2032	68,79	67,50	4,64		**4,64**			0,30	0,40	**0,70**	0,02	**3,92**	**6,83**
2033	70,54	67,50	4,76		**4,76**			0,30	0,42	**0,72**	0,02	**4,03**	**10,86**
2034	72,30	67,50	4,88		**4,88**			0,30	0,55	**0,85**	0,02	**4,01**	**14,87**
2035	74,05	67,50	5,00		**5,00**			0,30	0,44	**0,74**	0,02	**4,23**	**19,10**
2036	76,01	67,50	5,13		**5,13**			0,30	0,46	**0,76**	0,02	**4,35**	**23,45**
2037	77,97	67,50	5,26		**5,26**			0,30	0,48	**0,78**	0,02	**4,47**	**27,92**
2038	79,93	67,50	5,40		**5,40**			0,30	0,49	**0,79**	0,02	**4,58**	**32,50**
2039	81,89	67,50	5,53	0,00	**5,53**			0,30	0,51	**0,81**	0,02	**4,70**	**37,20**

Dodijeljeni IAP troškovi i bez hrvatskog prenosa - Model 3 - IAP, obalni, Podgorica

	Assessment of cash inflows					Estimate of expenditures							
Life time for economic analysis	Transported natural gas mln m3	Average tariff €/1000 m3	Revenues mio.€	Residual value mio.€	**Total cash inflows mio.€**	Investment mio.€	IDC mio.€	Operation & maintenance mio.€	Corporate taxes mio.€	**Total cash outlows mio.€**	Changes in Working Capital mio.€	**Net Cash Flow mio.€**	**Net cash flow cumulative mio.€**
2017						24,66	0,47			**25,13**		**-25,13**	**-25,13**
2018						24,66	1,45			**26,11**		**-26,11**	**-51,24**
2019						24,66	2,48			**27,14**		**-27,14**	**-78,38**
2020	6,87	58,00	0,40		**0,40**			1,11	0,00	**1,11**	-4,39	**3,68**	**-74,70**
2021	52,60	58,00	3,05		**3,05**			1,11	0,00	**1,11**	0,20	**1,75**	**-72,95**
2022	65,97	58,00	3,83		**3,83**			1,11	0,00	**1,11**	-0,13	**2,84**	**-70,11**
2023	77,56	58,00	4,50		**4,50**			1,11	0,00	**1,11**	-0,16	**3,55**	**-66,57**
2024	97,16	58,00	5,64		**5,64**			1,11	0,00	**1,11**	-0,09	**4,62**	**-61,95**
2025	113,23	58,00	6,57		**6,57**			1,11	0,01	**1,12**	-0,14	**5,59**	**-56,36**
2026	139,36	58,00	8,08		**8,08**			1,11	0,23	**1,34**	-0,06	**6,81**	**-49,55**
2027	154,32	58,00	8,95		**8,95**			1,11	0,38	**1,49**	-0,19	**7,65**	**-41,90**
2028	168,99	58,00	9,80		**9,80**			1,11	0,52	**1,63**	-0,21	**8,38**	**-33,52**
2029	182,56	58,00	10,59		**10,59**			1,11	0,66	**1,77**	-0,24	**9,06**	**-24,46**
2030	189,79	58,00	11,01		**11,01**			1,11	0,74	**1,85**	7,13	**2,02**	**-22,44**
2031	339,91	58,00	19,71		**19,71**			1,11	1,79	**2,90**	1,43	**15,39**	**-7,05**
2032	355,29	58,00	20,61		**20,61**			1,11	1,90	**3,01**	0,15	**17,45**	**10,40**
2033	368,72	58,00	21,39		**21,39**			1,11	1,99	**3,10**	0,13	**18,16**	**28,56**
2034	383,77	58,00	22,26		**22,26**			1,11	2,54	**3,65**	0,14	**18,47**	**47,03**
2035	396,91	58,00	23,02		**23,02**			1,11	2,19	**3,30**	0,13	**19,60**	**66,63**
2036	411,76	58,00	23,88		**23,88**			1,11	2,29	**3,40**	0,14	**20,34**	**86,97**
2037	425,97	58,00	24,71		**24,71**			1,11	2,39	**3,50**	0,14	**21,07**	**108,04**
2038	439,70	58,00	25,50		**25,50**			1,11	2,48	**3,59**	0,13	**21,78**	**129,82**
2039	454,73	58,00	26,37	0,00	**26,37**			1,11	2,59	**3,70**	0,14	**22,53**	**152,36**

Dodijeljeni IAP troškovi i bez hrvatskog prenosa - Model 4 - IAP, obalni, Podgorica, Nikšić

	Assessment of cash inflows					Estimate of expenditures							
Life time for economic analysis	Transported natural gas mln m3	Average tariff €/1000 m3	Revenues mio.€	Residual value mio.€	**Total cash inflows mio.€**	Investment mio.€	IDC mio.€	Operation & maintenance mio.€	Corporate taxes mio.€	**Total cash outlows mio.€**	Changes in Working Capital mio.€	**Net Cash Flow mio.€**	**Net cash flow cumulative mio.€**
2017						29,65	0,57			**30,22**		**-30,22**	**-30,22**
2018						29,65	1,74			**31,40**		**-31,40**	**-61,62**
2019						29,65	2,98			**32,63**		**-32,63**	**-94,25**
2020	8,46	61,60	0,52		**0,52**			1,33	0,00	**1,33**	-5,27	**4,46**	**-89,79**
2021	56,34	61,60	3,47		**3,47**			1,33	0,00	**1,33**	0,20	**1,94**	**-87,85**
2022	72,46	61,60	4,46		**4,46**			1,33	0,00	**1,33**	-0,14	**3,27**	**-84,58**
2023	87,01	61,60	5,36		**5,36**			1,33	0,00	**1,33**	-0,17	**4,20**	**-80,38**
2024	110,25	61,60	6,79		**6,79**			1,33	0,00	**1,33**	-0,10	**5,56**	**-74,82**
2025	130,20	61,60	8,02		**8,02**			1,33	0,03	**1,36**	-0,16	**6,81**	**-68,01**
2026	162,86	61,60	10,03		**10,03**			1,33	0,32	**1,65**	-0,05	**8,43**	**-59,58**
2027	181,71	61,60	11,19		**11,19**			1,33	0,50	**1,84**	-0,21	**9,56**	**-50,02**
2028	199,96	61,60	12,32		**12,32**			1,33	0,69	**2,02**	-0,24	**10,53**	**-39,49**
2029	216,14	61,60	13,31		**13,31**			1,33	0,86	**2,20**	-0,28	**11,40**	**-28,10**
2030	225,47	61,60	13,89		**13,89**			1,33	0,97	**2,31**	8,59	**2,99**	**-25,10**
2031	378,67	61,60	23,33		**23,33**			1,33	2,11	**3,44**	1,55	**18,34**	**-6,77**
2032	395,89	61,60	24,39		**24,39**			1,33	2,23	**3,57**	0,17	**20,65**	**13,88**
2033	411,16	61,60	25,33		**25,33**			1,33	2,35	**3,68**	0,15	**21,49**	**35,37**
2034	428,06	61,60	26,37		**26,37**			1,33	3,00	**4,34**	0,17	**21,86**	**57,23**
2035	443,03	61,60	27,29		**27,29**			1,33	2,58	**3,92**	0,15	**23,22**	**80,45**
2036	459,92	61,60	28,33		**28,33**			1,33	2,71	**4,04**	0,17	**24,12**	**104,57**
2037	476,18	61,60	29,33		**29,33**			1,33	2,83	**4,16**	0,16	**25,01**	**129,58**
2038	491,94	61,60	30,30		**30,30**			1,33	2,94	**4,28**	0,16	**25,87**	**155,45**
2039	509,00	61,60	31,35	0,00	**31,35**			1,33	3,07	**4,40**	0,17	**26,78**	**182,22**

Dodijeljeni IAP troškovi i bez hrvatskog prenosa - Model 5 - IAP, obalni, Podgorica-Berane, Nikšić

	Assessment of cash inflows					Estimate of expenditures					Changes in	Net	Net
Life time for economic analysis	Transported natural gas mln m3	Average tariff €/1000 m3	Revenues mio.€	Residual value mio.€	**Total cash inflows mio.€**	Investment mio.€	IDC mio.€	Operation & maintenance mio.€	Corporate taxes mio.€	**Total cash outlows mio.€**	Working Capital mio.€	**Cash Flow mio.€**	**cash flow cumulative mio.€**
2017						46,94	0,90			**47,84**		**-47,84**	**-47,84**
2018						46,94	2,76			**49,70**		**-49,70**	**-97,54**
2019						46,94	4,72			**51,66**		**-51,66**	**-149,20**
2020	8,92	94,17	0,84		**0,84**			2,11	0,00	**2,11**	-8,34	**7,07**	**-142,13**
2021	57,42	94,17	5,41		**5,41**			2,11	0,00	**2,11**	0,29	**3,00**	**-139,12**
2022	74,35	94,17	7,00		**7,00**			2,11	0,00	**2,11**	-0,22	**5,11**	**-134,02**
2023	89,77	94,17	8,45		**8,45**			2,11	0,00	**2,11**	-0,27	**6,61**	**-127,40**
2024	114,07	94,17	10,74		**10,74**			2,11	0,00	**2,11**	-0,16	**8,79**	**-118,61**
2025	135,17	94,17	12,73		**12,73**			2,11	0,05	**2,16**	-0,24	**10,80**	**-107,81**
2026	169,78	94,17	15,99		**15,99**			2,11	0,51	**2,63**	-0,06	**13,42**	**-94,39**
2027	189,81	94,17	17,87		**17,87**			2,11	0,82	**2,93**	-0,32	**15,27**	**-79,12**
2028	209,16	94,17	19,70		**19,70**			2,11	1,12	**3,23**	-0,37	**16,83**	**-62,29**
2029	226,15	94,17	21,30		**21,30**			2,11	1,39	**3,50**	-0,44	**18,23**	**-44,06**
2030	236,15	94,17	22,24		**22,24**			2,11	1,57	**3,68**	13,60	**4,95**	**-39,11**
2031	390,33	94,17	36,76		**36,76**			2,11	3,31	**5,42**	2,39	**28,95**	**-10,16**
2032	408,16	94,17	38,44		**38,44**			2,11	3,51	**5,63**	0,28	**32,53**	**22,37**
2033	424,06	94,17	39,93		**39,93**			2,11	3,69	**5,81**	0,25	**33,88**	**56,26**
2034	441,56	94,17	41,58		**41,58**			2,11	4,74	**6,85**	0,27	**34,46**	**90,72**
2035	457,16	94,17	43,05		**43,05**			2,11	4,07	**6,18**	0,24	**36,63**	**127,35**
2036	474,75	94,17	44,71		**44,71**			2,11	4,27	**6,38**	0,27	**38,06**	**165,40**
2037	491,71	94,17	46,30		**46,30**			2,11	4,46	**6,57**	0,26	**39,47**	**204,88**
2038	508,18	94,17	47,85		**47,85**			2,11	4,64	**6,76**	0,25	**40,84**	**245,72**
2039	525,94	94,17	49,53	0,00	**49,53**			2,11	4,85	**6,96**	0,28	**42,30**	**288,02**

Model Kosovo

	Assessment of cash inflows					Estimate of expenditures					Changes in	Net	Net
Life time for economic analysis	Transported natural gas mln m3	Average tariff €/1000 m3	Revenues mio.€	Residual value mio.€	**Total cash inflows mio.€**	Investment mio.€	IDC mio.€	Operation & maintenance mio.€	Corporate taxes mio.€	**Total cash outlows mio.€**	Working Capital mio.€	**Cash Flow mio.€**	**cash flow cumulative mio.€**
2017						92,54	1,78			**94,32**		**-94,32**	**-94,32**
2018						92,54	5,44			**97,98**		**-97,98**	**-192,30**
2019						92,54	9,30			**101,84**		**-101,84**	**-294,14**
2020	487,20	27,06	13,18		**13,18**			4,16	0,00	**4,16**	-14,55	**23,57**	**-270,57**
2021	606,29	27,06	16,41		**16,41**			4,16	0,00	**4,16**	-0,37	**12,61**	**-257,96**
2022	693,92	27,06	18,78		**18,78**			4,16	0,00	**4,16**	-0,56	**15,17**	**-242,78**
2023	780,08	27,06	21,11		**21,11**			4,16	0,00	**4,16**	-0,62	**17,56**	**-225,22**
2024	875,25	27,06	23,68		**23,68**			4,16	0,00	**4,16**	-0,63	**20,15**	**-205,07**
2025	1 034,25	27,06	27,99		**27,99**			4,16	0,45	**4,61**	-0,41	**23,78**	**-181,28**
2026	1 197,66	27,06	32,41		**32,41**			4,16	1,12	**5,29**	-0,45	**27,57**	**-153,71**
2027	1 346,00	27,06	36,42		**36,42**			4,16	1,75	**5,92**	-0,58	**31,09**	**-122,62**
2028	1 493,61	27,06	40,42		**40,42**			4,16	2,39	**6,55**	-0,65	**34,52**	**-88,10**
2029	1 638,70	27,06	44,34		**44,34**			4,16	3,03	**7,19**	-0,74	**37,89**	**-50,21**
2030	1 776,69	27,06	48,08		**48,08**			4,16	3,60	**7,77**	27,13	**13,18**	**-37,03**
2031	2 067,98	27,06	55,96		**55,96**			4,16	4,55	**8,71**	1,30	**45,95**	**8,91**
2032	2 222,69	27,06	60,15		**60,15**			4,16	5,05	**9,22**	0,69	**50,24**	**59,16**
2033	2 375,46	27,06	64,28		**64,28**			4,16	5,55	**9,71**	0,68	**53,89**	**113,04**
2034	2 529,84	27,06	68,46		**68,46**			4,16	7,72	**11,88**	0,69	**55,89**	**168,94**
2035	2 682,32	27,06	72,58		**72,58**			4,16	6,54	**10,71**	0,68	**61,20**	**230,13**
2036	2 840,90	27,06	76,87		**76,87**			4,16	7,06	**11,22**	0,71	**64,95**	**295,08**
2037	2 998,84	27,06	81,15		**81,15**			4,16	7,57	**11,74**	0,70	**68,71**	**363,79**
2038	3 156,29	27,06	85,41		**85,41**			4,16	8,08	**12,25**	0,70	**72,46**	**436,25**
2039	3 222,50	27,06	87,20	0,00	**87,20**			4,16	8,30	**12,46**	0,29	**74,44**	**510,69**

Model Kosovo – PP

	Assessment of cash inflows					Estimate of expenditures					Changes in	Net	Net
Life time for economic analysis	Transported natural gas mln m3	Average tariff €/1000 m3	Revenues mio.€	Residual value mio.€	**Total cash inflows mio.€**	Investment mio.€	IDC mio.€	Operation & maintenance mio.€	Corporate taxes mio.€	**Total cash outlows mio.€**	Working Capital mio.€	**Cash Flow mio.€**	**cash flow cumulative mio.€**
2017						92,54	1,78			**94,32**		**-94,32**	**-94,32**
2018						92,54	5,44			**97,98**		**-97,98**	**-192,30**
2019						92,54	9,30			**101,84**		**-101,84**	**-294,14**
2020	487,20	28,99	14,12		**14,12**			4,16	0,00	**4,16**	-14,40	**24,36**	**-269,79**
2021	569,52	28,99	16,51		**16,51**			4,16	0,00	**4,16**	-0,51	**12,85**	**-256,94**
2022	654,96	28,99	18,98		**18,98**			4,16	0,00	**4,16**	-0,54	**15,36**	**-241,57**
2023	741,21	28,99	21,48		**21,48**			4,16	0,00	**4,16**	-0,59	**17,91**	**-223,66**
2024	830,84	28,99	24,08		**24,08**			4,16	0,00	**4,16**	-0,63	**20,55**	**-203,11**
2025	988,42	28,99	28,65		**28,65**			4,16	0,53	**4,69**	-0,37	**24,32**	**-178,79**
2026	1 149,22	28,99	33,31		**33,31**			4,16	1,23	**5,39**	-0,41	**28,33**	**-150,46**
2027	1 295,09	28,99	37,54		**37,54**			4,16	1,89	**6,05**	-0,55	**32,03**	**-118,43**
2028	1 438,95	28,99	41,71		**41,71**			4,16	2,54	**6,71**	-0,62	**35,63**	**-82,80**
2029	1 577,54	28,99	45,72		**45,72**			4,16	3,19	**7,36**	-0,72	**39,09**	**-43,71**
2030	1 713,39	28,99	49,66		**49,66**			4,16	3,79	**7,96**	27,16	**14,54**	**-29,17**
2031	1 862,35	28,99	53,98		**53,98**			4,16	4,31	**8,48**	0,71	**44,79**	**15,62**
2032	2 005,12	28,99	58,12		**58,12**			4,16	4,81	**8,97**	0,68	**48,47**	**64,09**
2033	2 147,89	28,99	62,26		**62,26**			4,16	5,31	**9,47**	0,68	**52,11**	**116,19**
2034	2 290,65	28,99	66,39		**66,39**			4,16	7,47	**11,63**	0,68	**54,08**	**170,28**
2035	2 433,42	28,99	70,53		**70,53**			4,16	6,30	**10,46**	0,68	**59,39**	**229,67**
2036	2 580,94	28,99	74,81		**74,81**			4,16	6,81	**10,98**	0,70	**63,13**	**292,80**
2037	2 728,47	28,99	79,08		**79,08**			4,16	7,32	**11,49**	0,70	**66,89**	**359,69**
2038	2 875,99	28,99	83,36		**83,36**			4,16	7,84	**12,00**	0,70	**70,66**	**430,34**
2039	2 930,97	28,99	84,95	0,00	**84,95**			4,16	8,03	**12,19**	0,26	**72,50**	**502,84**

Model Kosovo - CRO

	Assessment of cash inflows					Estimate of expenditures					Changes in	Net	Net
Life time for economic analysis	Transported natural gas mln m3	Average tariff €/1000 m3	Revenues mio.€	Residual value mio.€	**Total cash inflows mio.€**	Investment mio.€	IDC mio.€	Operation & maintenance mio.€	Corporate taxes mio.€	**Total cash outlows mio.€**	Working Capital mio.€	**Cash Flow mio.€**	**cash flow cumulative mio.€**
2017						66,91	1,29			**68,20**		**-68,20**	**-68,20**
2018						66,91	3,93			**70,85**		**-70,85**	**-139,04**
2019						66,91	6,73			**73,64**		**-73,64**	**-212,68**
2020	9,21	67,93	0,63		**0,63**			3,01	0,00	**3,01**	-11,99	**9,60**	**-203,08**
2021	58,09	67,93	3,95		**3,95**			3,01	0,00	**3,01**	-0,11	**1,04**	**-202,04**
2022	75,52	67,93	5,13		**5,13**			3,01	0,00	**3,01**	-0,49	**2,61**	**-199,43**
2023	91,47	67,93	6,21		**6,21**			3,01	0,00	**3,01**	-0,55	**3,75**	**-195,68**
2024	116,44	67,93	7,91		**7,91**			3,01	0,00	**3,01**	-0,49	**5,39**	**-190,30**
2025	205,25	67,93	13,94		**13,94**			3,01	0,00	**3,01**	0,18	**10,75**	**-179,55**
2026	288,87	67,93	19,62		**19,62**			3,01	0,35	**3,36**	0,08	**16,18**	**-163,37**
2027	357,44	67,93	24,28		**24,28**			3,01	1,02	**4,03**	-0,13	**20,38**	**-142,99**
2028	425,27	67,93	28,89		**28,89**			3,01	1,69	**4,70**	-0,19	**24,38**	**-118,61**
2029	490,57	67,93	33,32		**33,32**			3,01	2,34	**5,35**	-0,27	**28,24**	**-90,37**
2030	548,78	67,93	37,28		**37,28**			3,01	2,91	**5,92**	19,82	**11,54**	**-78,83**
2031	758,58	67,93	51,53		**51,53**			3,01	4,62	**7,63**	2,34	**41,56**	**-37,27**
2032	831,79	67,93	56,50		**56,50**			3,01	5,21	**8,23**	0,82	**47,46**	**10,19**
2033	903,07	67,93	61,35		**61,35**			3,01	5,80	**8,81**	0,80	**51,74**	**61,93**
2034	975,96	67,93	66,30		**66,30**			3,01	7,59	**10,61**	0,81	**54,88**	**116,81**
2035	1 046,94	67,93	71,12		**71,12**			3,01	6,97	**9,98**	0,79	**60,35**	**177,16**
2036	1 112,98	67,93	75,60		**75,60**			3,01	7,51	**10,52**	0,74	**64,35**	**241,51**
2037	1 178,37	67,93	80,05		**80,05**			3,01	8,04	**11,05**	0,73	**68,27**	**309,77**
2038	1 243,28	67,93	84,46		**84,46**			3,01	8,57	**11,58**	0,72	**72,15**	**381,92**
2039	1 309,49	67,93	88,95	0,00	**88,95**			3,01	9,11	**12,12**	0,74	**76,09**	**458,02**

Model Kosovo/Srbija

	Assessment of cash inflows					Estimate of expenditures					Changes in	Net	Net
Life time for economic analysis	Transported natural gas mln m3	Average tariff €/1000 m3	Revenues mio.€	Residual value mio.€	**Total cash inflows mio.€**	Investment mio.€	IDC mio.€	Operation & maintenance mio.€	Corporate taxes mio.€	**Total cash outlows mio.€**	Working Capital mio.€	**Cash Flow mio.€**	**cash flow cumulative mio.€**
2017						108,70	2,09			**110,80**		**-110,80**	**-110,80**
2018						108,70	6,39			**115,10**		**-115,10**	**-225,89**
2019						108,70	10,93			**119,63**		**-119,63**	**-345,53**
2020	487,20	19,37	9,44		**9,44**			4,89	0,00	**4,89**	-18,09	**22,63**	**-322,90**
2021	606,29	19,37	11,74		**11,74**			4,89	0,00	**4,89**	-0,68	**7,53**	**-315,37**
2022	693,92	19,37	13,44		**13,44**			4,89	0,00	**4,89**	-0,84	**9,38**	**-305,98**
2023	780,08	19,37	15,11		**15,11**			4,89	0,00	**4,89**	-0,90	**11,12**	**-294,86**
2024	875,25	19,37	16,95		**16,95**			4,89	0,00	**4,89**	-0,94	**13,00**	**-281,86**
2025	2 318,25	19,37	44,90		**44,90**			4,89	1,97	**6,86**	3,28	**34,75**	**-247,11**
2026	2 546,36	19,37	49,32		**49,32**			4,89	2,67	**7,56**	-0,66	**42,41**	**-204,70**
2027	2 759,40	19,37	53,44		**53,44**			4,89	3,34	**8,23**	-0,78	**45,99**	**-158,70**
2028	2 971,71	19,37	57,55		**57,55**			4,89	4,02	**8,91**	-0,86	**49,51**	**-109,19**
2029	3 181,50	19,37	61,62		**61,62**			4,89	4,70	**9,59**	-0,96	**52,98**	**-56,21**
2030	3 384,19	19,37	65,54		**65,54**			4,89	5,32	**10,21**	31,79	**23,54**	**-32,68**
2031	3 708,78	19,37	71,83		**71,83**			4,89	6,08	**10,97**	1,03	**59,83**	**27,15**
2032	3 896,79	19,37	75,47		**75,47**			4,89	6,51	**11,40**	0,60	**63,47**	**90,62**
2033	4 082,86	19,37	79,07		**79,07**			4,89	6,95	**11,84**	0,59	**66,64**	**157,26**
2034	4 270,54	19,37	82,71		**82,71**			4,89	9,34	**14,23**	0,60	**67,88**	**225,14**
2035	4 456,32	19,37	86,31		**86,31**			4,89	7,81	**12,70**	0,59	**73,01**	**298,15**
2036	4 649,50	19,37	90,05		**90,05**			4,89	8,26	**13,15**	0,62	**76,28**	**374,43**
2037	4 842,04	19,37	93,78		**93,78**			4,89	8,71	**13,60**	0,61	**79,56**	**453,99**
2038	5 034,09	19,37	97,50		**97,50**			4,89	9,16	**14,05**	0,61	**82,84**	**536,83**
2039	5 134,90	19,37	99,45	0,00	**99,45**			4,89	9,39	**14,28**	0,32	**84,84**	**621,67**

Model Kosovo/Srbija – PP

	Assessment of cash inflows					Estimate of expenditures					Changes in	Net	Net
Life time for economic analysis	Transported natural gas mln m3	Average tariff €/1000 m3	Revenues mio.€	Residual value mio.€	**Total cash inflows mio.€**	Investment mio.€	IDC mio.€	Operation & maintenance mio.€	Corporate taxes mio.€	**Total cash outlows mio.€**	Working Capital mio.€	**Net Cash Flow mio.€**	**Net cash flow cumulative mio.€**
2017						108,70	2,09			**110,80**		**-110,80**	**-110,80**
2018						108,70	6,39			**115,10**		**-115,10**	**-225,89**
2019						108,70	10,93			**119,63**		**-119,63**	**-345,53**
2020	487,20	20,19	9,83		**9,83**			4,89	0,00	**4,89**	-18,02	**22,97**	**-322,56**
2021	569,52	20,19	11,50		**11,50**			4,89	0,00	**4,89**	-0,78	**7,39**	**-315,17**
2022	654,96	20,19	13,22		**13,22**			4,89	0,00	**4,89**	-0,83	**9,16**	**-306,01**
2023	741,21	20,19	14,96		**14,96**			4,89	0,00	**4,89**	-0,89	**10,96**	**-295,05**
2024	830,84	20,19	16,77		**16,77**			4,89	0,00	**4,89**	-0,95	**12,82**	**-282,23**
2025	2 272,42	20,19	45,87		**45,87**			4,89	2,09	**6,98**	3,47	**35,42**	**-246,81**
2026	2 497,92	20,19	50,42		**50,42**			4,89	2,80	**7,69**	-0,63	**43,36**	**-203,45**
2027	2 708,49	20,19	54,67		**54,67**			4,89	3,48	**8,38**	-0,76	**47,05**	**-156,39**
2028	2 917,05	20,19	58,88		**58,88**			4,89	4,17	**9,07**	-0,85	**50,66**	**-105,73**
2029	3 120,34	20,19	62,98		**62,98**			4,89	4,86	**9,75**	-0,95	**54,18**	**-51,55**
2030	3 320,89	20,19	67,03		**67,03**			4,89	5,50	**10,39**	31,81	**24,83**	**-26,72**
2031	3 503,15	20,19	70,71		**70,71**			4,89	5,94	**10,83**	0,60	**59,27**	**32,55**
2032	3 679,22	20,19	74,27		**74,27**			4,89	6,37	**11,26**	0,58	**62,42**	**94,97**
2033	3 855,29	20,19	77,82		**77,82**			4,89	6,79	**11,69**	0,58	**65,55**	**160,52**
2034	4 031,35	20,19	81,37		**81,37**			4,89	9,18	**14,07**	0,58	**66,72**	**227,24**
2035	4 207,42	20,19	84,93		**84,93**			4,89	7,65	**12,54**	0,58	**71,80**	**299,04**
2036	4 389,54	20,19	88,60		**88,60**			4,89	8,09	**12,98**	0,60	**75,02**	**374,06**
2037	4 571,67	20,19	92,28		**92,28**			4,89	8,53	**13,42**	0,60	**78,25**	**452,31**
2038	4 753,79	20,19	95,96		**95,96**			4,89	8,97	**13,86**	0,60	**81,49**	**533,80**
2039	4 843,37	20,19	97,76	0,00	**97,76**			4,89	9,19	**14,08**	0,30	**83,39**	**617,19**

Model Kosovo/Srbija - CRO

	Assessment of cash inflows					Estimate of expenditures					Changes in	Net	Net
Life time for economic analysis	Transported natural gas mln m3	Average tariff €/1000 m3	Revenues mio.€	Residual value mio.€	**Total cash inflows mio.€**	Investment mio.€	IDC mio.€	Operation & maintenance mio.€	Corporate taxes mio.€	**Total cash outlows mio.€**	Working Capital mio.€	**Cash Flow mio.€**	**cash flow cumulative mio.€**
2017						93,49	1,80			**95,29**		**-95,29**	**-95,29**
2018						93,49	5,50			**98,99**		**-98,99**	**-194,28**
2019						93,49	9,40			**102,89**		**-102,89**	**-297,17**
2020	9,21	29,41	0,27		**0,27**			4,21	0,00	**4,21**	-16,85	**12,91**	**-284,26**
2021	58,09	29,41	1,71		**1,71**			4,21	0,00	**4,21**	-0,67	**-1,82**	**-286,08**
2022	75,52	29,41	2,22		**2,22**			4,21	0,00	**4,21**	-0,88	**-1,11**	**-287,19**
2023	91,47	29,41	2,69		**2,69**			4,21	0,00	**4,21**	-0,94	**-0,58**	**-287,77**
2024	116,44	29,41	3,42		**3,42**			4,21	0,00	**4,21**	-0,95	**0,17**	**-287,61**
2025	1 489,25	29,41	43,79		**43,79**			4,21	2,32	**6,52**	5,51	**31,76**	**-255,84**
2026	1 637,57	29,41	48,16		**48,16**			4,21	2,98	**7,19**	-0,47	**41,44**	**-214,41**
2027	1 770,84	29,41	52,07		**52,07**			4,21	3,60	**7,81**	-0,61	**44,87**	**-169,53**
2028	1 903,37	29,41	55,97		**55,97**			4,21	4,23	**8,44**	-0,68	**48,22**	**-121,31**
2029	2 033,37	29,41	59,80		**59,80**			4,21	4,86	**9,06**	-0,77	**51,50**	**-69,81**
2030	2 156,28	29,41	63,41		**63,41**			4,21	5,42	**9,63**	27,38	**26,40**	**-43,41**
2031	2 399,38	29,41	70,56		**70,56**			4,21	6,28	**10,49**	1,18	**58,90**	**15,48**
2032	2 505,89	29,41	73,69		**73,69**			4,21	6,66	**10,86**	0,51	**62,31**	**77,80**
2033	2 610,47	29,41	76,77		**76,77**			4,21	7,02	**11,23**	0,51	**65,03**	**142,83**
2034	2 716,66	29,41	79,89		**79,89**			4,21	9,08	**13,29**	0,51	**66,09**	**208,91**
2035	2 820,94	29,41	82,96		**82,96**			4,21	7,77	**11,97**	0,50	**70,48**	**279,39**
2036	2 921,58	29,41	85,91		**85,91**			4,21	8,12	**12,33**	0,49	**73,10**	**352,49**
2037	3 021,57	29,41	88,86		**88,86**			4,21	8,48	**12,68**	0,48	**75,69**	**428,18**
2038	3 121,08	29,41	91,78		**91,78**			4,21	8,83	**13,03**	0,48	**78,27**	**506,45**
2039	3 221,89	29,41	94,75	0,00	**94,75**			4,21	9,18	**13,39**	0,49	**80,87**	**587,32**

- Prilog 5: Detaljni tehnički i sigurnosni aspekti razvoja sistema cjevovoda

A) Sigurnosni zahtjevi za infrastrukturu gasnog cjevovoda

Sigurnosni zahtjevi za infrastrukturu gasnog cjevovoda regulisani su nizom pravila i standarda koji se primjenjuju u evropskim zemljama, uključujući zemlje u regionu.

Ono što je zajedničko svim zemljama u regionu, uključujući Crnu Goru, je da sve slijede lokalne propise (a većina proizlazi iz međunarodniih propisa i standarda ili je preuzeta iz zakonodovanog okvira bivše Jugoslavije) i međunarodne standarde.

Dalje u tekstu u Poglavlju B) prikazan je pregled međunarodnih normi i standarda koji se redovno koriste u projektovanju i upravljanju gasnim prenosnim i distributivnim sistemima.

Međunarodni standardi, evropske norme ili ISO norme po pravilu se kroz jednostavan proces standardizacije sprovode u praksi standardizacije koja je specifična za zemlju. Na primjer, u Hrvatskoj se *"HRN EN 12186: Gas supply systems – Gas pressure regulating stations for transmission and distribution - Functional requirements"* bez prevoda se sprovodi u lokalnom standardizacijskom sistemu. U Crnoj Gori, navedeni se standard zove MEST EN 12186, a u Albaniji S SH 12186. Ako se standard ne sprovodi službeno u standardizacijskom sistemu, tada se mogu koristiti originalne EN ili ISO norme.

Hidrauliku sistema cjevovoda treba analizirati kako bi se dokazalo da se sistemom mogu sigurno transportovati tečnosti za projektne uslove i kako bi se identifikovalo odnosno odredilo ograničenja i zahtjeve za rad. Ovom bi se analizom trebali pokriti stalni i prolazni operativni uslovi.

Posebnu pažnju treba obratiti na odabir pravca. Za odabir pravca uzima se u obzir projektovanje, izgradnja, upravljanje, održavanje i napuštanje cjevovoda te takođe treba uzeti u obzir predviđeni urbani i industrijski razvoj.

Faktori koji će se razmatrati tokom odabira pravca uključuju:

- sigurnost javnosti i osoblja koje radi na ili blizu cjevovoda;
- zaštita životne sredine;
- ostala imovina i objekti;

- aktivnosti trećih;
- geotehnički, korozivni i hidrografički uslovi;
- zahtjevi za izgradnju, upravljanje i održavanje;
- nacionalni i/ili lokalni zahtjevi;
- buduće ispitivanje.

Treba uzeti u obzir sljedeće opšte preporuke tokom faze izrade izvođačkog projekta nakon određivanja pravaca cjevovoda:

- Treba uzeti u obzir buduće planove razvoja za područja industrijske aktivnosti i sprovoditi konsultacije s učesnicima.
- Treba slijediti "dobru *routing* praksu" u odnosu na uticaj na zemljište i/ili vlasnike. Pravac cjevovoda treba izbjegavati ili u najmanjoj mogućoj mjeri prolaziti kroz krajeve prekrivene gustim šumama. Po pravilu detaljnim se *routingom* treba uticaj na zemljište svesti na minimum na način da se iskoriste praznine na površinama koje su prekrivene šumama te na najmanju moguću mjeru svodeći ometanje na poljoprivrednim površinama.
- Trebalo bi izbjegavati prijelaze pod oštrim uglo. Uglovi prijelaza uvijek trebaju biti što je bliže moguće pravom uglu.
- Detaljnom se trasom trebaju na najmanju moguću mjeru svesti zavoji cjevovoda na način da se eliminišu nepotrebne tačke ukrštanja (engl. Intersection Points (IP)).
- Blizinu postojećih zgrada treba izbjegavati kako bi se strogi zahtjevi vezani za zid cjevovoda sveli na minimum.
- Treba uzeti u obzir pitanja vezana za zaštitu životne sredine te također uticaj na životnu sredinu svesti na najmanju moguću prihvatljivu nivo. Opšta ocjena uticaja smjera pravca na životnu sredinu uzeta je u obzir tokom posjeta lokaciji, međutim detaljne ocjene uticaja na životnu sredinu izvan su opsega ovog izvještaja.

Materijal cjevovoda imaće mehanička svojstva, poput jakosti i čvrstoće, koja su potrebna za ispunjavanje zahtjeva projekta te svojstva potrebna za ispunjavanje zahtjeva vezanih za kontrolu korozije; također moraju biti prikladni za namjeravane metode proizvodnje i/ili izgradnje.

Hrvatski **Pravilnik o tehničkim uslovima i normativima za siguran transport tekućih i gasovitih ugljovodonika magistralnim naftovodima i gasovodima te naftovodima i gasovodima za međunarodni transport** (NN 26/85) predviđa tehničke zahtjeve i standarde za sigurnost ljudi i imovine i zaštitu naftnih i gasnih cjevovoda, pogona i opreme koji su sastavni dio cjevovoda.

To je glavni hrvatski propis kojim se definišu prvenstveno tehnički aspekti razvoja i upravljanja cjevovodom i preuzet je iz regulatornog okvira bivše Jugoslavije.

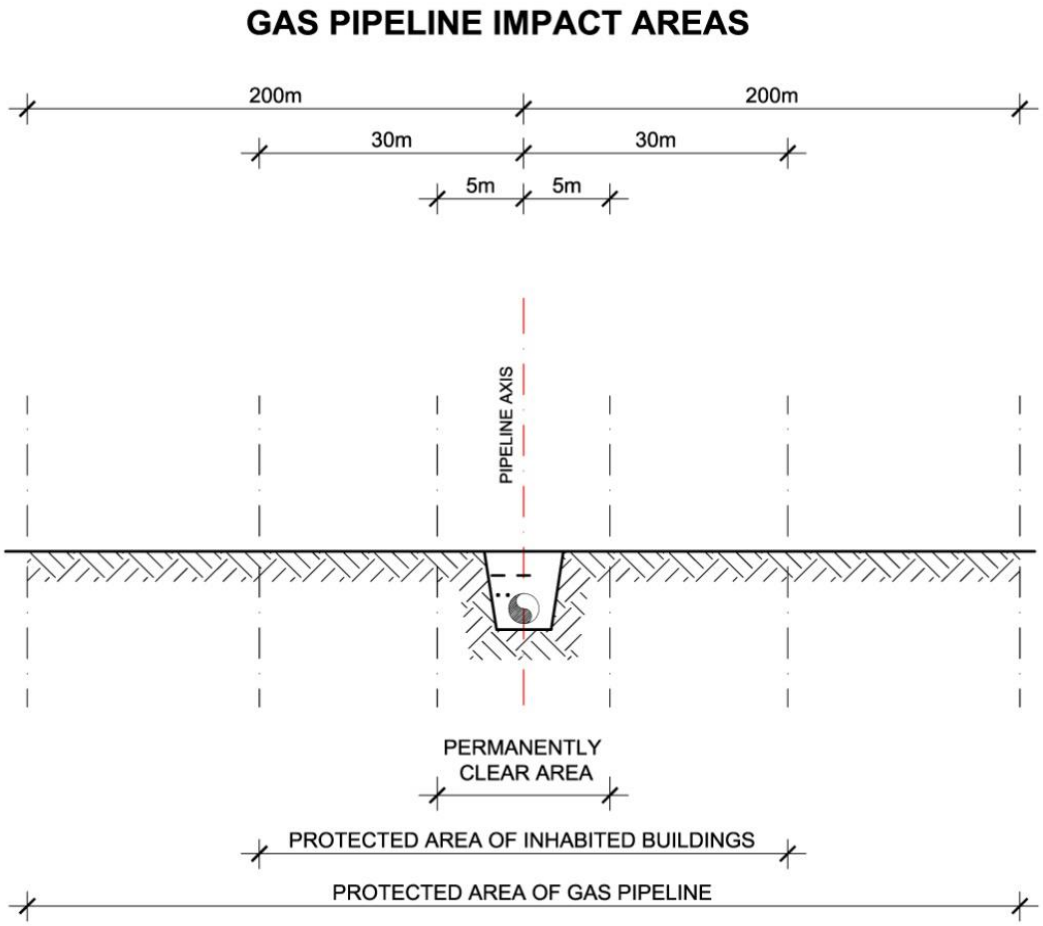
Ovaj podzakonski propis definiše sigurnosne zone cjevovoda. U tabeli u tekstu dolje predstavljene su sigurnosne zone za gasne prenosne cjevovode:

Tabela 49 Sigurnosne zone cjevovoda

Prioritetna sigurnosna zona 5 m	5 metara sa svake strane ose cjevovoda	Zabranjeno je saditi biljke čiji je korijenje duže od 1 metra ili biljke koje se uzgajaju na način da se sade na dubinu veću od 0,5 metra.
Zaštićena zona 30 m	30 metara sa svake strane ose cjevovoda	Zabranjeno je graditi stambene objekte u budućnosti.
Šira sigurnosna zone / Zaštićeno područje 200 m	200 metara sa svake strane ose cjevovoda	U zavisnosti od stepena gustine stanovništva, treba preduzeti dodatne zaštitne mjere.

Na slici dolje prikazane su sigurnosne zone radnog pojasa cjevovoda s dijametrom cijevi DN800.

*Slika **41** Sigurnosne zone cjevovoda*



Slične sigurnosne zone propisane su za nadzemne strukture: blokadne stanice, čistačke stanice, mjerno-redukcione stanice i kompresorske stanice:

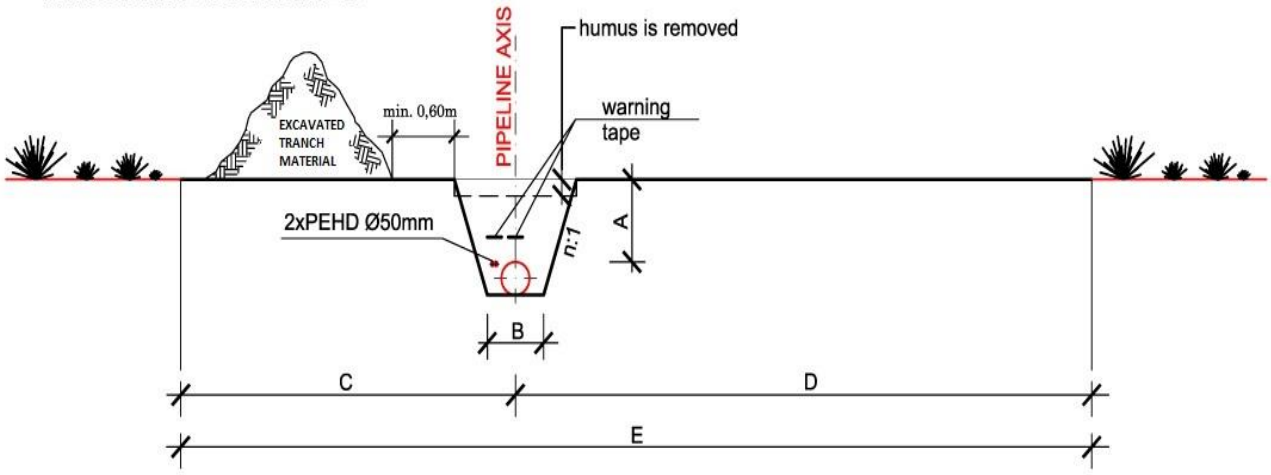
- Udaljenost blokadnih stanica ili čistačkih stanica od imovine u blizini ili ruba kolovoza ili željezničke pruge mora biti veća od 30 m.

- Udaljenost kompresorske stanice od susjednih zgrada mora biti veća od 100 m ili od ruba kolovoza ili željezničke pruge mora biti veća od 30 m.

- Udaljenost redukcione stanice od susjednih zgrada mora biti veća od 15 m za mjerne stanice na solidnim objektima ili veća od 30 m za mjerne stanice na otvorenom prostoru.

*Slika **42** Sigurnosne zone radnog pojasa cjevovoda – poljoprivredno zemljište, polja*

TRENCH AND WORK AREA



NOMINAL DIAMETER PIPE DN		A (MIN.) METERS				B (m)	C (m)	D (m)	E (m)
INCH	mm	NORMAL SOIL		COMPACT ROCK		NOR. SOIL OR COMP.ROCK	WORK AREA		
4"	100	LOCATION CATEGORY 1 : 1 m	LOCATION CATEGORY 2, 3, i 4 : 1 m	LOCATION CATEGORY 1 : 0,5 m	LOCATION CATEGORY 2, 3, i 4 : 0,65 m	0,40	3	9	12
4"	150					0,45			
8"	200					0,50			
10"	250					0,60	4	10	14
12"	300					0,70			
14"	350					0,75			
16"	400					0,80	5	11	16
18"	450					0,90			
20"	500					1,00			
22"	550					1,00			
24"	600					1,00	6	12	18
26"	650					1,20			
28"	700					1,20			
30"	750					1,30	7	13	20
32"	800					1,30			
34"	850					1,40			
36"	900					1,40			
40"	1000					1,50	7	13	20

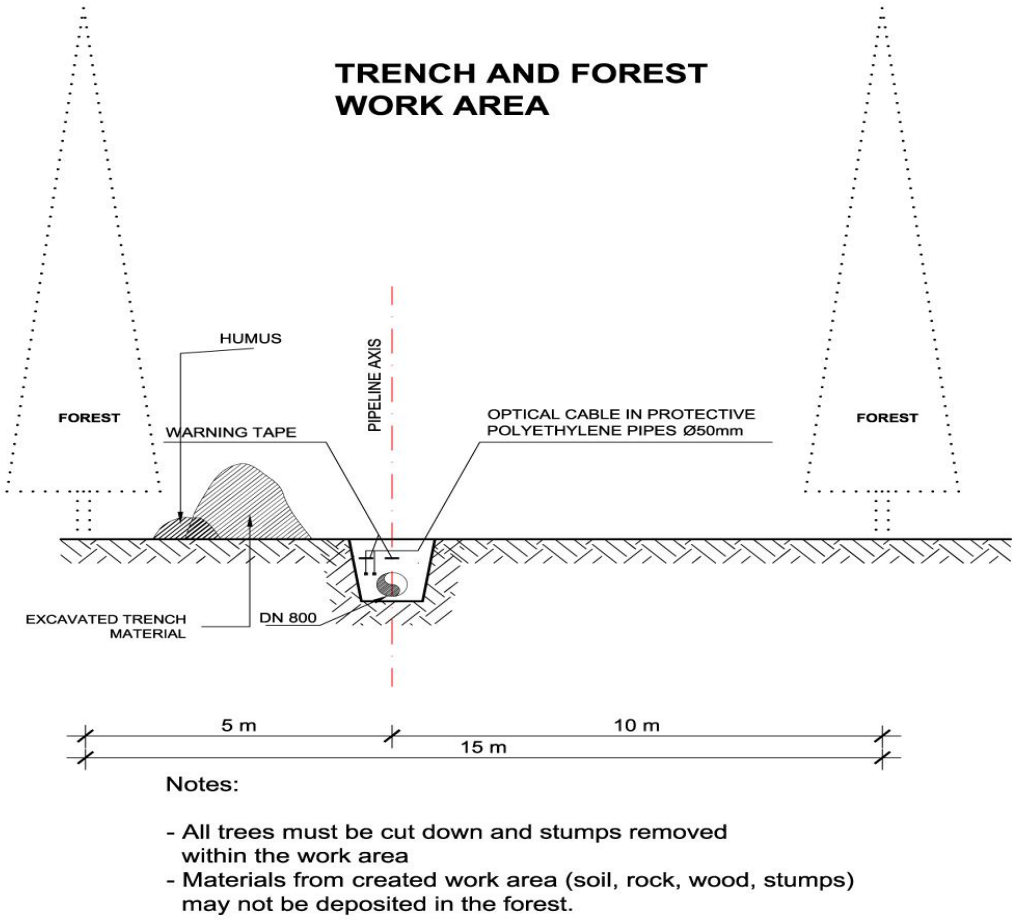
LEGEND:

A -minimum overlay material above gas pipelines
B -trench bottom width
C -area intended for the disposal of dredged material and eventually removed humus
D -area for assembly - welding, vehicle and machinery movement
E -total work area width

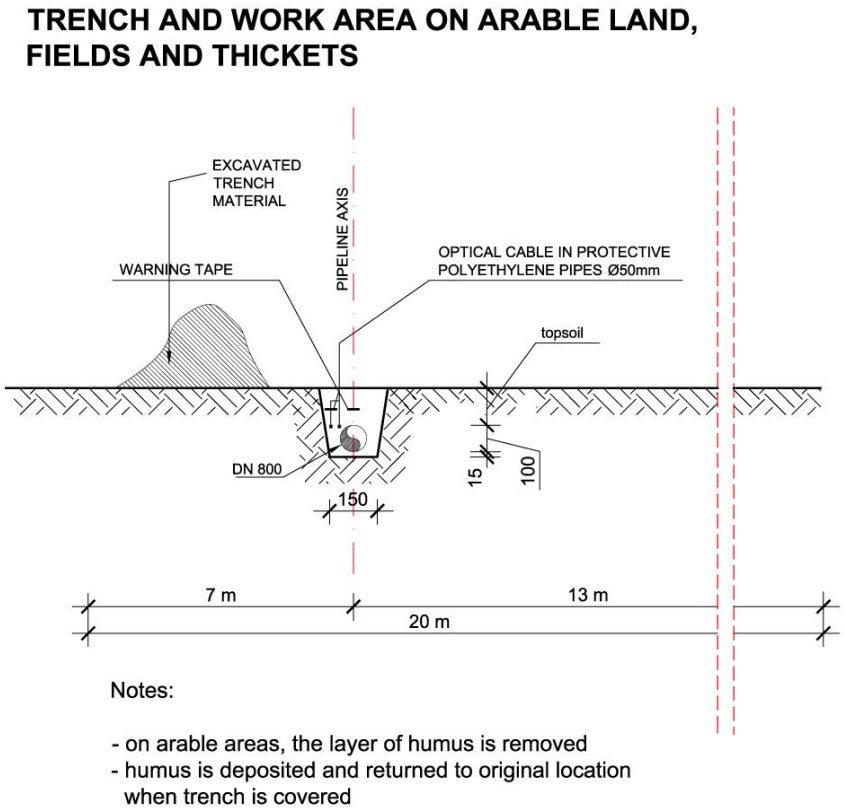
NOTES:

- trench bottom is flat; sides are slanted depending on quality type
- trench bottom and sides must be without rock and other hard materials that may damage isolation
- excavated soil should not be mixed with other admixtures
- humus is removed on arable areas only above the trench and deposited of separately along with excavation material

Slika 43 Sigurnosne zone radnog pojasa cjevovoda – u šumama



Slika 44 Sigurnosne zone radnog pojasa cjevovoda – poljoprivredno zemljište, polja i gustiš



Pravilnikom je predviđeno da debljina zida cjevovoda mora izdržati unutrašnje i spoljno opterećenje kojem cjevovod može biti izložen. Kod Obračuna debljine zida cjevovoda treba uzeti u obzir sigurnosni faktor koji zavisi od stanovništvu i gustoći zgrada u 400 metara širokom zaštićenom krugu cjevovoda:

- zona I – dionica cjevovoda kada postoji manje od šest stambenih zgrada s manje od četiri sprata - 1.4
- zona II - dionica cjevovoda kada postoji više od šest, a manje od 28 stambenih zgrada s manje od četiri sprata - 1.7
- zona III – dionica cjevovoda kada postoji više od 28 stambenih zgrada s manje od četiri sprata, ili u slučaju poslovnih, industrijskih, uslužnih, obrazovnih, zdravstvenih i drugih zgrada i javnih površina poput igrališta, šetališta, površina za rekreaciju, otvorenih pozornica, sportskih igrališta, travnjaka, parkova i sličnih površina gdje stalno ili povremeno boravi više od 20 osoba te koji se nalaze na udaljenosti od 100 m od ose cjevovoda - 2.0
- zona IV - dionica cjevovoda u području gdje se nalaze uglavnom stambene zgrade više od četiri sprata - 2.5

Gore navedeni sigurnosni faktori povećavaju se kada cjevovod prolazi ispod kolovoza, željezničkih tračnica ili slično.

Ako se očekuje da će se temperatura medija koji se prenosi podići iznad 120°C također valja uzeti u obzir temperaturni faktor koji utiče na povećanje minimalne debljine cjevovoda.

Pravilnikom je definisana minimalna udaljenost od cjevovoda i nekih objekata koji bi se mogli nalaziti u koridoru razvoja cjevovoda:

- Više od 5 m od spoljne strane putne zone/za regionalne i lokalne ceste
- Više od 10 m od spoljne strane putne zone/za prvostupanjske ceste
- Više od 20 m od spoljne strane putne zone/za autoceste i spoljne strane željezničke zone/za željezničke tračnice
- Više od 1 m horizontalno od građevinskih objekata/od baze objekta, uz uslov da stabilnost nije ugrožena
- Više od 50 cm od ostalih instalacija
- Više od 10 m od regularnih vodnih sistema i kanala.

Nadležna tijela tokom postupka izdavanja lokacijske dozvole potvrđuju gore navedene udaljenosti ili određuju nove. Svako nadležno tijelo izdaje uslove koji se odnose na smještaj cjevovoda i infrastrukturu za koju je nadležno.

Cjevovod će biti položen uz cijelu dužinu pravca na minimalnoj dubini koja zavisi od vrsti tla kroz koju cjevovod prolazi:

- glineno tlo: najmanje 1 m mjereno od vrha gasne cijevi (kategorije iskopavanja tla I-III);
- kameno tlo: najmanje 0.8 m mjereno od vrha gasne cijevi (kategorije iskopavanja tla IV-VI).

Minimalna dubina za polaganje cijevi takođe zavisi od zoni cjevovoda. Za zonu IV. minimalna dubina za polaganje treba biti najmanje 1.1 m ili veća ako cjevovod prolazi ispod transportnih objekata, rijeka ili slično.

Dubina za polaganje cijevi može odstupati od gore navedenog odnosno može biti veća ako su tokom izdavanja odobrenja određeni posebni uslovi za izgradnju.

Dubina za polaganje cijevi je veća kada cjevovod prolazi kroz zaštićenu zonu zgrada (ukupna širina zone 60 m):

- glineno tlo: najmanje 2 m mjereno od vrha gasne cijevi (kategorije iskopavanja tla I-III);
- kameno tlo: najmanje 1.5 m mjereno od vrha gasne cijevi (kategorije iskopavanja tla IV-VI).

Cjevovod mora imati elemente za gašenje koji su locirani i razmješteni jedan od drugoga na način da udaljenost od bilo koje tačke cjevovoda do najbližeg uređaja za gašenje za maksimum određene građevinske zone cjevovoda iznosi:

I zona – 16 km

II zona – 12 km

III zona – 6 km

IV zona – 4 km

Svi dijelovi cjevovoda moraju biti zaštićeni od korozije. Nadzemni dijelovi cjevovoda, a koji nisu galvanizirani, moraju biti zaštićeni antikorozijskim premazom koji se nanosi u skladu s odredbama tehničkih mjera i uslova za zaštitu čeličnih struktura od korozije. Zaštita od korozije podzemnih cjevovoda treba se sastojati od pasivne zaštite (izolacija) i aktivne zaštite (katodna zaštita).

Ispitivanje varova na cjevovodu i primarnih cijevi sprovodi se prije testiranja pritisaka u skladu s ISO 13847.

Varove valja ispitati kako slijedi:

- svi će varovi biti vizualno pregledani
- minimalno 10 % varova koji su dovršeni svakog dana biće nasumično odabrano za ispitivanje pomoću radiografije ili ultrazvuka. Ispitivanje se proširuje na 100 % varova ako je indiciran nedovoljan kvalitet varova, ali može biti naknadno progresivno smanjeno na predviđeni minimalni postotak ako bude dokazana dosljednost kvaliteta varova
- 100 % varova ispituje se radiografijom ili ultrazvukom za posebne uslove poput cjevovoda unutar naseljenih područja, prometnih i riječnih prijelaza i slično.

Cjevovodi i primarne cijevi prolaze testiranje pritisaka nakon instalacije, ali prije pokretanja kako bi se dokazala njihova čvrstoća i nepropusnost. Prefabricirani dijelovi i spojevi mogu biti testirani i prije instalacije, pod uslovom da njihov integritet nije oštećen tokom naknadnog građenja ili instalacije. Minimalni testni nadpritisak treba biti 25%-50% viši od obračunatog nadpritisaka za cijevi u zavisnosti od koeficijenta sigurnosti cjevovoda ili zone ili u zavisnosti od vrsti sistemske opreme.

Pravac cjevovoda mora biti jasno označen posebnim oznakama. Udaljenost između oznaka ne smije biti veća od 1000 m na ravnom dijelu pravca. Na zakrivljenom dijelu pravca cjevovoda oznake se postavljaju na početku, sredini i kraju zavoja.

Slika 45 Oznake cjevovoda i Prioritetna sigurnosna zona 5 + 5 m



Oznake pravca cjevovoda postavljaju se 0.8 m na desno od smjera toka medija. Oznake trebaju biti postavljene s obje strane vodotoka, kanala, cesta i sličnih prijelaza.

Dok su neke norme i standardi uobičajeni za gasne prenosne i distributivne cjevovode, ostali su specifični. **Pravilnik o tehničkim uslovima i normativima za siguran transport tekućih i gasovitih ugljovodonika magistralnim naftovodima i gasovodima te naftovodima i gasovodima za međunarodni transport** (NN 26/85) glavni je propis za prenosne sisteme u Hrvatskoj, no na distributivne sisteme primjenjuju se **Mrežna pravila gasnog distributivnog sistema** (NN 50/09, 158/13,155/14) koja se primjenjuju u Hrvatskoj zajedno s međunarodno priznatim kodeksima i standardima prikazana su u Poglavlju B). Osim toga, pravila Operatera distributivnog sistema propisuju tehničke zahtjeve i standarde za zaštitu ljudi i imovine te zaštitu gasnih distributivnih gasovoda, postrojenja i opreme koji su sastavni dio gasnog distributivnog sistema.

Kod određivanja pravca distributivnog cjevovoda (obično unutar postojećih cesta) valja poštovati postojeće podatke o kanalizacijskim, vodovodnim, električnim i telekomunikacijskim kablovima kako se novoprojektovani pravac gasne mreže ne bi postavljao u kanale i koridore koji su namijenjeni u druge svrhe. Razmak od paralelno postavljenih električnih instalacija i telekomunikacijskih instalacija je minimalno 0,50 m (električni kablovi) i minimalno 1,00 m (telekomunikacijski kablovi), od postojećih vodovodnih cijevi minimalno 1,00 m, od kanalizacijskih cijevi minimalno 1,00 m, od električnih ili telefonskih stubova minimalno 1,50 metar. Investitor je dužan prije početka radova sprovesti tačnu identifikaciju postojećih električnih kablova.

Na ukrštanjima novoprojektovanih MP cjevovoda s postojećim električnim i telekomunikacijskim instalacijama vertikalna udaljenost je minimalno 50 cm, s tim da električne instalacije valja zaštiti plastičnim PVC polucijevima. Za ukrštanja kućnih priključaka s električnim priključcima (OV i HV do 35 kV) valja osigurati vertikalnu udaljenost od minimalno 30 cm. Na ukrštanjima s postojećim vodovodnim linijama vertikalna udaljenost mora biti minimalno 50 cm. Gasni MP distributivni cjevovod može prolaziti iznad ili ispod postojeće lokalne kanalizacije s tim da je potrebna minimalna vertikalna udaljenost od 50 cm.

B) Pregled međunarodnih normi i standarda

Tehnički zahtjevi i standardi za zaštitu ljudi i imovine te zaštitu naftovoda i gasovoda, postrojenja i opreme koji su sastavni dio sistema cjevovoda dio su regulative.

Dalje u tekstu prikazan je pregled međunarodnih normi i standarda koji se koriste u gasnom prenosnom i distributivnom sistemu.

U gasnom prenosnom sistemu redovno se koriste sljedeće međunarodne norme i standardi:

1. EN 14161: Petroleum and natural gas industries – Pipeline transportation systems (Industrija nafte i prirodnog gasa – Sistem transporta cjevovodima) 15

2. EN 1594: Gas supply systems – Pipelines for maximum operating pressure over 16 bar – Functional requirements (Sistemi snabdijevanja gasom – Cjevovodi za maksimalni radni pritisak iznad 16 bar – Funkcionalni zahtjevi) 11

U gasnom distributivnom sistemu redovno se koriste sljedeće međunarodne norme i standardi:

3. EN 12007 2: Gas supply systems - Pipelines for maximum operating pressure up to and including 16 bar- Part 2: Specific functional recommendations for polyethylene (MOP up to and including 10 bar) (Sistemi snabdijevanja gasom -- Cjevovodi za maksimalni radni pritisak do i uključujući 16 bar - 2. dio: Posebne funkcionalne preporuke za polietilen (MOP do i uključujući 10 bar)) 14

4. EN 12007 3: Gas supply systems- Pipelines for maximum operating pressure up to and including 16 bar - Part 3: Specific functional recommendations for steel (Sistemi snabdijevanja gasom -- Cjevovodi za maksimalni radni pritisak do i uključujući 16 bar – 3. dio: Posebne funkcionalne preporuke za čelik) 16

5. DVGW G 280-1 "Gas odorisation" (Odorizacija gasa) 19

U gasnom sektoru redovno se koriste sljedeće međunarodne norme i standardi za gasne mjerne stanice, gasne redukcione stanice, kompresorske stanice, testiranje pritisaka te postupke puštanja u rad i prestanka rada:

6. EN 1776: Gas supply systems – Natural gas measuring stations- Functional requirements (Sistemi snabdijevanja gasom – Mjerna stanica prirodnog gasa – Funkcionalni zahtjevi) 20

7. EN 12186: Gas supply systems – Gas pressure regulating stations for transmission and distribution - Functional requirements (Sistemi snabdijevanja gasom – Gasne redukcione stanice transportnog i distributivnog sistema – Funkcionalni zahtjevi) 23

8. EN 12327: Gas supply systems – Pressure testing, commissioning and decommissioning procedures - Functional requirements (Sistemi snabdijevanja gasom – Testiranje pritiska, postupci puštanja u rad i prestanak rada – Funkcionalni zahtjevi) 25

9. EN 12583: Gas supply systems – Compressor stations - Functional requirements (Sistemi snabdijevanja gasom – Kompresorska stanica – Funkcionalni zahtjevi) 26

1. EN 14161: Petroleum and natural gas industries – Pipeline transportation systems (Industrija nafte i prirodnog gasa – Sistem transporta cjevovodima)

Ovdje se prikazuje pregled evropskog standarda EN 14161:2011. Uz opšte informacije o područjima koja su obuhvaćena ovim standardom, posebno ćemo se usredotočiti na sigurnosne zahtjeve.

Kao prvo se daje područje primjene ovog standarda kako bi se predstavila njegova svrha i zahtjevi koji se opisuju.

Ovaj međunarodni (evropski) standard **predviđa zahtjeve** i **daje preporuke** za projektovanje, odabir materijala, izgradnja, testiranje, upravljanje, održavanje i napuštanje sistema cjevovoda koji se koriste za transport u industriji nafte i prirodnog gasa. Međutim, ovaj standard nije projektni priručnik. Zapravo ga se treba koristiti u kombinaciji sa zdravom građevinskom praksom i odlukama. Međunarodni standard dopušta korišćenje inovativnih tehnika i postupaka, kao što su metode graničnih stanja koje se temelje na pouzdanosti, pod uslovom da su ispunjeni minimalni zahtjevi ovog Međunarodnog standarda.

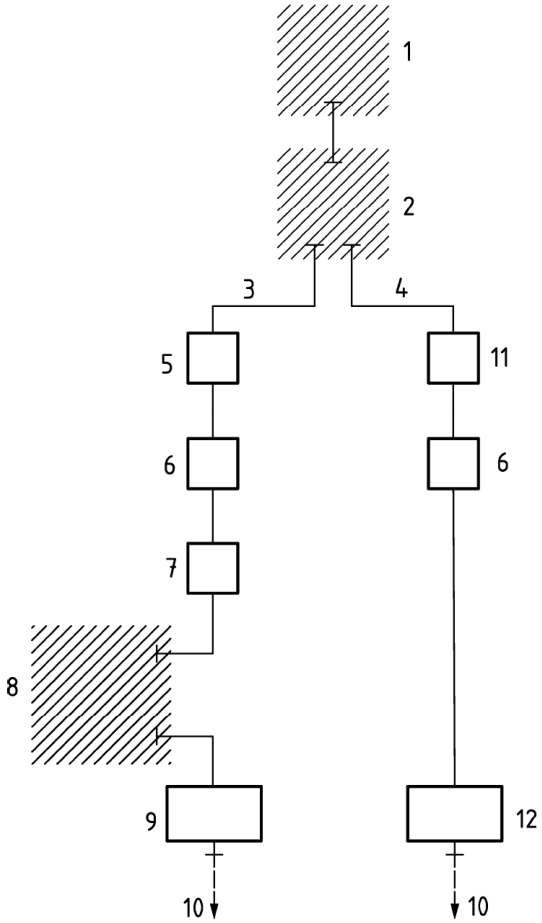
U njemu se **opisuju funkcionalni zahtjevi** sistema cjevovoda i predviđa osnova za njihovo **sigurno** projektovanje, izgradnju, testiranje, upravljanje, održavanje i napuštanje.

Primjenjuje se na sistema cjevovoda na kopnu i moru, povezne bunare, proizvodne pogone, procesne pogone, rafinerije i skladišne prostore, uključujući dionice cjevovoda koje su izgrađene unutar granica takvih prostora u svrhu priključivanja.

Kopneni sistemi snabdijevanja koje koristi industrija snabdijevanja gasom, isključujući gasnu infrastrukturu od ulaska gasa u kopnenu prenosnu mrežu do izlaznog priključka gasnih uređaja, **isključeni su** iz područja primjene ovog standarda.

Ovaj Međunarodni standard primjenjuje se na **čvrste metalne cjevovode**. Ne primjenjuje se na fleksibilne cjevovode ili one koji se izgrađuju od drugih materijala, kao što je staklom očvršćena plastika. Takođe se primjenjuje na sve nove sisteme cjevovoda i može se primjenjivati na modifikacije postojećih. Nije namijenjen za primjenu retroaktivno na postojeće sisteme cjevovoda.

U nastavku se nalazi šematski prikaz opsega sistema cjevovoda koji su obuhvaćeni ovim standardom:



Key

1	wellsite	5	pump station	9	depot
2	gathering station, treatment plant or process plant	6	valve station	10	distribution
3	liquid	7	tankage	11	compressor station
4	gas	8	refinery	12	pressure-reduction station

Pipeline elements covered by this International Standard

Connections with other facilities. The pipeline system should include an isolation valve at connections with other facilities and at branches.

Pipeline elements not covered by this International Standard.

Station/plant area, offshore installation not covered by this International Standard.

Station/plant area covered by this International Standard.

NOTE The pipeline system should include an isolation valve at connections with other facilities and at branches.

U prvom pododjeljku odjeljka pod nazivom "**projekat sistema cjevovoda**" navedeno je da bi trebali biti definisani i dokumentovani opseg **sistema cjevovoda**[7], njegovi funkcionalni zahtjevi i mjerodavno zakonodavstvo. Opseg sistema treba biti definisan kroz opis sistema, uključujući postrojenja s njihovom načelnom lokacijom i demarkacijama te interfejsi s ostalim postrojenjima. Funkcionalnim zahtjevima treba biti definisan predviđeni/potrebni život projekta i projektni uslovi.

U sljedećem pododjeljku razmatra se **kategorizacija tečnosti**; u njemu se nalazi Tabela s pet kategorija razlikovanja tečnosti koje se transportiraju u skladu sa **potencijalnom opasnošću u odnosu na javnu sigurnost**. Cijela Tabela s definicijama kategorija nalazi se u nastavku teksta:

Kategorija A	Nezapaljive tečnosti na osnovi vode.
Kategorija B	Zapaljive i/ili toksične tečnosti koje su tečnosti na sobnoj temperaturi i pod uslovima atmosferskog pritisaka. Tipični primjeri su nafta i naftni proizvodi. Metanol je primjer zapaljive i toksične tečnosti.
Kategorija C	Nezapaljive tečnosti koje su netoksični gasovi na sobnoj temperaturi i pod uslovima atmosferskog pritisaka. Tipični primjeri su azot, ugljen dioksid, argon i vazduh.
Kategorija D	Netoksični jednofazni prirodni gas.
Kategorija E	Zapaljive i/ili toksične tečnosti koje su gasovi na sobnoj temperaturi i pod uslovima atmosferskog pritisaka, a prenose se kao gasovi i/ili tečnosti. Tipični primjeri su vodonik, prirodni gas (ako nije na drugi način obuhvaćen kategorijom D), etan, etilen, ukapljeni naftni gas (kao što su propan i butan), tečni prirodnog gasa, amonijak i hlor.

Osim toga, u ovom odjeljku navedeno je da treba donijeti odredbe ili postupke kojima će se spriječiti da radni pritisak prijeđe **MAOP** u normalnim stabilnim uslovima.

→ **MAOP (maksimalni dozvoljeni radni pritisak**) – maksimalni unutrašnji pritisak na kojem sistem cjevovoda ili njegovi dijelovi mogu raditi u skladu s ovim standardom.

Zahtjevi u ovom standardu **za javnu sigurnost i zaštitu životne sredine** trebaju se primjenjivati kada ne postoje konkretni nacionalni zahtjevi. Nacionalni zahtjevi koji imaju prioritet pred zahtjevima ovog standarda trebaju biti specificirani u zemlji u kojoj se nalazi sistem cjevovoda.

[7] **Sistem cjevovoda** - cijevi, stanice, nadzor i sistem stjecanja podataka (engl. data acquisition system (SCADA)), sigurnosni sistemi, sistemi zaštite od korozije i ostala oprema, postrojenja ili zgrade koji se koriste za transport tekućina.

PROJEKAT CJEVOVODA I PRIMARNIH CIJEVI

Načela projektovanja

- Opseg i detalji projekta trebaju biti dovoljni da se dokaže kako se integritet i pružanje usluga predviđeni ovim standardom mogu održavati tokom života projekta[8].

- Reprezentativne vrijednosti opterećenja i otpornosti na opterećenje treba odabrati u skladu s dobrom inženjerskom praskom. Metode analize mogu se zasnivati na analitičkim, numeričkim ili empirijskim modelima ili kombinaciji ovih metoda.

- Mogu se primjenjivati načela metoda graničnih stanja koje se temelje na pouzdanosti, pod uslovom da su razmotrena sva relevantna granična stanja nosivosti i upotrebljivosti. Svi izvori nesigurnosti u smislu opterećenja i otpornosti na opterećenje trebaju biti razmotreni i treba biti raspoloživo dovoljno statističkih podataka za odgovarajuću karakterizaciju nesigurnosti. (Metode graničnih stanja koje se temelje na pouzdanosti ne treba koristiti kao zamjenu za zahtjeve za maksimalno granično naprezanje cijevi uslijed pritisaka tečnosti.)

U smislu ovog standarda, daju se sljedeća značenja:

Cijevi - cijevi, cjevne spojnice i komponente u stanicama i terminalima, ali koji nisu dio cjevovoda.

Primarne cijevi – cijevi koje prenose ili u kojima se čuva tečnost koja se transportira cjevovodom.

Sekundarne cijevi – cijevi koje prenose tekućinu, osim primarnih cijevi i cjevovoda, kao što su pogonsko gorivo, voda ili mazivna ulja.

Odabir pravca

Kod odabira pravca treba uzeti u obzir projektovanje, izgradnja, upravljanje, održavanje i napuštanje cjevovoda u skladu s ovim standardom. kako bi mogućnost budućih korektivnih radova i ograničenja bila svedena na najmanju moguću mjeru, treba razmotriti očekivani urbani i industrijski razvoj. U Prilogu C (informativno) predviđaju se smjernice o planiranju odabira pravca. Popis stvari koje uključuju faktori koje valja razmotriti tokom odabira pravca navedeni su ispod ovog pododjeljka standarda, a dalje u tekstu navedena su tek prva dva:

- sigurnost javnosti, i osoblja koje radi na ili blizu cjevovoda:

  → Cjevovodi kojima se prenose tečnosti iz kategorija B, C, D i E trebaju, gdje je to primjenjivo, izbjegavati izgrađene površine ili područja s čestom ljudskom aktivnošću,

- zaštita životne sredine:

  → Ocjenom uticaja na životnu sredinu treba uzeti u obzir barem sljedeće:

  - privremene radove tokom izgradnje, popravke i modifikacije,
  - dugoročnu prisutnost cjevovoda,
  - potencijalni gubitak tečnosti.

[8] **Život projekta** – razdoblje kroz koje se planira valjanost osnova projekta.

Opterećenja

Opterećenja koja mogu dovesti do ili doprinijeti kvaru ili gubitku funkcionalnosti cjevovoda valja identifikovati i uzeti u obzir u projektu.

U odnosu na projekat čvrstoće, opterećenja valja klasificirati kako slijedi:

- **Funkcionalna opterećenja** (proizlazi iz namjeravanog korišćenja i rezidualnog opterećenja iz drugih izvora):
    - Projektni pritisak,
    - Temperatura.
- **Opterećenja vezana za životnu sredinu** (proizlazi iz okoline):
    - Hidrodinamička opterećenja,
    - Opterećenja vezana za zemljotrese,
    - Opterećenje vezano za tlo i led,
    - Cestovni i željeznički promet,
    - Ribarenje,
    - Rudarstvo.
- **Građevinska opterećenja** (potrebno za instalaciju i puštanje u promet).
- **Slučajna opterećenja** (prijete cjevovodu pod neplaniranim, ali vjerojatnim okolnostima).
- **Kombinacija opterećenja** – Kod obračuna ekvivalentnog naprezanja valja uzeti u obzir najpovoljniju kombinaciju funkcionalnih, ekoloških, građevinskih i slučajnih opterećenja za koja se može predvidjeti da će nastupiti istovremeno.

Zahtjevi vezani za čvrstoću

Ovaj pododjeljak predviđa zahtjeve uzimajući u obzir **Obračun naprezanja** i **kriterije čvrstoće**.

Obračunom naprezanja uzima se u obzir granično naprezanje cijevi uslijed pritisaka tečnosti i neka druga naprezanja, poput kružnog, uzdužnog, lomnog i ekvivalentnog naprezanja. Ta se naprezanja trebaju obračunati uzimajući u obzir naprezanja uslijed svih relevantnih funkcionalnih, ekoloških i građevinskih opterećenja.

Obračuni trebaju uzeti u obzir fleksibilnost i faktore koncentracije naprezanja komponenti koje nisu obične ravne cijevi. Moguć je kredit za dodatnu fleksibilnost takvih komponenti.

Kriteriji čvrstoće – sastoje se od sljedećih mehaničkih modova kvara i deformacija za koje je potrebno projektovati cjevovode:

- granica tečenja,
- izvijanje,
- zamor materijala,
- ovalnost.

Određivanje raspona

Raspone u cjevovodima valja kontrolisati kako bi se osigurala usklađenost sa gore navedenim kriterijima čvrstoće.

Stabilnost

Cjevovodi trebaju biti projektovani na način da se spriječi horizontalno i vertikalno kretanje ili trebaju biti projektovani na način da postoji dovoljna fleksibilnost kako bi se omogućila predviđena kretanja unutar kriterijuma čvrstoće iz ovog standarda.

Zahtjevi testa pod pritiskom

Cjevovodi i primarne cijevi trebaju proći test pod pritiskom na mjestu instalacije prije puštanja u rad kako bi se dokazala njihova **čvrstoća** i **nepropusnost**.

Varijacije u pritisku tokom **testiranja čvrstoće** trebaju biti prihvatljive ako može biti dokazano da su uzrokovane faktorima koji nisu otjecanje.

Pritisak koji se povećava ili smanjuje tokom **testiranja nepropusnosti** treba biti prihvaćen, pod uslovom da može biti dokazano kroz obračune da je navedeno uzrokovano varijacijama u sobnoj temperaturi ili pritisku, kao što su plimne varijacije za *offshore* cjevovode.

Zahtjevi vezani za zaštitu

Kod određivanja zahtjeva za zaštitu cjevovoda, valja uzeti u obzir sljedeće faktore:

- mogući učinak oštećenja cjevovoda na javnu sigurnost i životnu sredinu,
- mogući učinak na ometanje od drugih aktivnosti,
- nacionalni zahtjevi za javnu sigurnost i zaštitu životne sredine.

Pokrov cjevovoda

U ovom je pododjeljku u tabeli prikazana minimalna dubina pokriva za **cjevovode** koji se instaliraju **nadzemno**. Dubinu pokrova treba mjeriti s najnižeg mogućeg nivoa tla do vrha cijevi, uključujući premaze i nastavke.

Offshore **cjevovodi** trebaju biti ukopani, zakopani ili zaštićeni ako je njihovo spoljno oštećenje vjerojatno, te kada je to potrebno za sprječavanje ili smanjenje ometanja ostalih aktivnosti.**k**

PROJEKAT STANICA I TERMINALA

Kao što se u prethodnom odjeljku predviđa projekat cjevovoda i primarnih cijevi, u ovom se odjeljku predviđa projekat stanica i terminala. U obzir se uzimaju zahtjevi za projektovanje i izgradnja, poput odabira lokacija za stanice i terminale na kopnu, tlocrt stanica i terminala, sigurnosni zahtjevi, sigurnost od nezgoda, zahtjevi vezani za zaštitu životne sredine, zgrade, oprema, cijevi (primarne i sekundarne), sistem za zatvaranje u hitnim slučajevima, električni zahtjevi, skladište i radni tank, stanice za grijanje i hlađenje, mjerno-redukcione stanice, nadzorni i komunikacijski sistemi i kompresorske stanice za sisteme snabdijevanja gasom na kopnu.

Dalje u ovom materijalu predstavljeni su neki zahtjevi koji se odnose na sigurnost od napada i nezgoda.

Sigurnost od napada i nezgoda

Pristup stanicama i terminalima treba biti kontrolisan. One moraju biti **ograđene**, s vratima koja su zaključana ili čuvana.

Ogradama se ne smije ometati bijeg osoblja na sigurnu lokaciju. Vrata za bijeg trebaju se otvarati prema van i moraju da mogu da se otvore iznutra bez ključa.

Stalni natpisi s obavijestima trebaju da se nalaze unutar perimetra i navode referentne detalje stanice ili terminala i telefonski broj na koji se može dobiti društvo koje upravlja cjevovodom.

Znakove treba smjesti na način da se pomoću njih mogu identifikovati opasna, klasifikovana područja pod visokim naponom. Pristup takvim područjima treba biti kontrolisan.

Odgovarajući **izlazi** i **neometan prolaz** na sigurnu lokaciju trebaju biti osigurani za svaki operativan sprat glavne pumpe i kompresorskih zgrada, podruma te bilo koje povišene staze ili platforme. Izlazima se treba osigurati mogućnost bijega.

Otvoreni prostor treba da se nalaze oko stanica i terminala za slobodno manevriranje vatrogasnom opremom. Na stanicama i terminalima za kretanje vatrogasne i ostale opreme za hitne intervencije treba postojati dovoljno prostora za pristup i sigurnost.

Ventilaciju treba osigurati kako bi se spriječilo izlaganje osoblja opasnim koncentracijama zapaljivih ili štetnih tečnosti, para ili gasova u zatvorenim prostorima i jamama tokom redovnih i neredovnih uslova, kao što su brtve ili uvodnice kućišta. Oprema za detekciju opasnih koncentracija tečnosti treba biti pribavljena.

Tople i hladne cijevi koje mogu dovesti do povrede osoblja trebaju biti na odgovarajući način **izolirane** ili **zaštićene**.

Zgrade – Cijevi i kompresorske zgrade u kojima se nalazi oprema ili cijevi veličine veće od 60 mm izvan dijametra ili oprema za prenošenje, osim za kućne potrebe, tečnosti u kategoriji D i E treba biti izgrađena od materijala **otpornih na vatru**, **nezapaljivih** materijala ili materijala s **ograničenom sposobnošću izgaranja**.

MATERIJALI I PREMAZI

U ovom odjeljku opisuju se **zahtjevi za materijale** koji će se koristiti za cjevovode i ostale komponente koji nisu cijevi, poput prirubničkih spojeva, zavoja izrađenih od cijevi, spojeva i ventila. Također se opisuju materijali koji se koriste za premazivanje, spoljno i unutrašnje.

Kao Opšti zahtjev za materijale koji se koriste za cjevovode i primarne cijevi, materijali trebaju ispunjavati sljedeće:

- moraju imati mehanička svojstva, popust čvrstoće i otpornosti, koja su potrebna za ispunjavanje projektnih zahtjeva,
- moraju imati svojstva potrebna za realizaciju zahtjeva za kontrolu korozije,
- moraju biti prikladni za namjeravanu svrhu proizvodnje i/ili metode izgradnje.

UPRAVLJANJE KOROZIJOM

Kao što je vidljivo iz naslova u ovom se odjeljku razmatra upravljanje **unutrašnjom** i **spoljnom korozijom** sistema cjevovoda za potrebe sprječavanja neprihvatljivog rizika kvara ili gubitka operativnosti uslijed korozije unutar specificiranog života projekta.

Upravljanje korozijom treba uključivati sljedeće:

- identifikaciju i evaluaciju potencijalnih izvora korozije,
- odabir materijala, uzimajući u obzir rezultate evaluacija unutrašnje i spoljne sklonosti koroziji,
- identifikaciju potrebnog ublažavanja korozije,
- definiciju zahtjeva za nadzor i pregled korozije,
- pregled rezultata nadzora i pregleda korozije,
- povremenu modifikaciju zahtjeva za upravljanje korozijom na osnovu iskustva i promjena u uslovima projekta i životne sredine.

Unutrašnje i spoljne **evaluacije sklonosti koroziji trebaju** biti sprovedene na način da se za odabrane materijale dokumentira da je koroziju moguće kontrolisati u skladu s namjerom projekta tokom života projekta.

Evaluacije se trebaju zasnivati na relevantnom iskustvu upravljanja i održavanja i/ili rezultatima laboratorijskog testiranja.

Evaluacija unutrašnje sklonosti koroziji, ublažavanje unutrašnje korozije, evaluacija spoljne korozije, ublažavanje spoljne korozije te programi i metode nadzora detaljno su opisani u ovom odjeljku standarda.

IZGRADNJA

Plan izgradnje valja pripremiti prije početka izgradnje kako bi se osigurala kontrola radova. Plan treba biti usklađen sa kompleksnošću i opasnostima radova i treba sadržavati barem sljedeće:

- opis izgradnje,
- zdravstveni, sigurnosni i plan za zaštitu životne sredine,
- plan kvaliteta.

Opis izgradnje treba uključivati metode, osoblje i opremu koji su potrebni za izgradnju i radne postupke.

Zdravstveni, sigurnosni i plan za zaštitu životne sredine trebaju opisivati zahtjeve i mjere za zaštitu zdravlja i sigurnosti javnosti, osoblja uključenoga u izgradnju i životne sredine. Također trebaju sadržavati zahtjeve vezane za relevantnu legislativu i mjerodavne standarde, identifikaciju opasnosti i mjera potrebnih za kontrolne postupke i postupke u slučaju izvanrednih situacija.

S obzirom na izgradnju, u ovom se odjeljku razmatra sljedeće:

- priprema pravca: na kopnu/*offshore*,
- varenje i spajanje,

- premazivanje,
- instalacija cjevovoda: na kopnu/*offshore,*
- čišćenje i mjerenje,
- ispitivanje izvođačkog stanja,
- građevinska evidencija.

TESTIRANJE; POSTUPAK PRIJE PUŠTANJA U RAD I PUŠTANJE U RAD[9]; UPRAVLJANJE, ODRŽAVANJE I NAPUŠTANJE

Ovo su 3 zadnja odjeljka u standardu, s obzirom na navedene teme. U ovom će se materijalu navesti neki zahtjevi vezani za sigurnost.

- Rad na ili u blizini bilo kojeg dijela sistema cjevovoda koji se testira nije dopušten u periodu od početka povećanja pritisaka do smanjenja pritisaka na kraju testiranja, osim kada je to potrebno za testiranje.
- Trebaju biti postavljeni znakovi upozorenja i pravac cjevovoda, uz odgovarajuće patrole u svrhu sprječavanja pristupa cjevovodu tokom testiranja.
- U slučaju pneumatskog testiranja, opasnosti od energije u cjevovodu treba uzeti u obzir kod projektovanja sigurnosnih zahtjeva.
- Sigurnost javnosti, građevinskog osoblja, postrojenja i zaštita životne sredine moraju biti osigurani u trenutku smanjenja pritiska testnog medija. Ako se kao testni medij koristi vazduh ili gas, pritisak treba smanjiti kontrolisano.

Upravljanje – sistem upravljanja treba biti stvoren i proveden na način da se osigura sigurno i pouzdano upravljanje sistemom cjevovoda.

Planom odgovora na incidente i vanredne situacije trebaju biti definisani zahtjevi kojima trebaju udovoljiti osoblje i oprema za odgovor na incidente i vanredne situacije, te za obuku.

Sistemom dozvola za rad trebaju biti definisane aktivnosti na koje se primjenjuje, ovlašteno osoblje za izdavanje dozvole za rad te osoblje odgovorno za specifikaciju potrebnih sigurnosnih mjera.

Programima održavanja treba biti pokriven kompletan sistem cjevovoda, uključujući protivpožarnu zaštitu i ostalu sigurnosnu opremu, pristupne ceste, zgrade, sigurnosne mjere u vidu ograda, barijere i vrata, način identifikacije cjevovoda, njegovih komponenti i tečnosti koje se prevoze te obavijesti. Posebnu pažnju valja posvetiti opremi za zaštitu i sigurnost sistema cjevovoda.

PRILOG A (normativ) – SIGURNOSNA EVALUACIJA CJEVOVODA

U ovom su prilogu sadržane smjernice za planiranje, realizaciju i dokumentiranje sigurnosnih evaluacija cjevovoda u slučaju nepostojanja zahtjeva vezanih za javnu sigurnost u zemlji. Sigurnosnu evaluaciju valja sprovesti za:

- cjevovode kojima se prenose tečnosti u kategoriji D na lokacijama gdje prevladavaju višespratnice, gdje je promet gust i gdje mogu postojati brojne druge podzemne komunalne instalacije,
- cjevovode kojima se prenose tečnosti u kategoriji E.

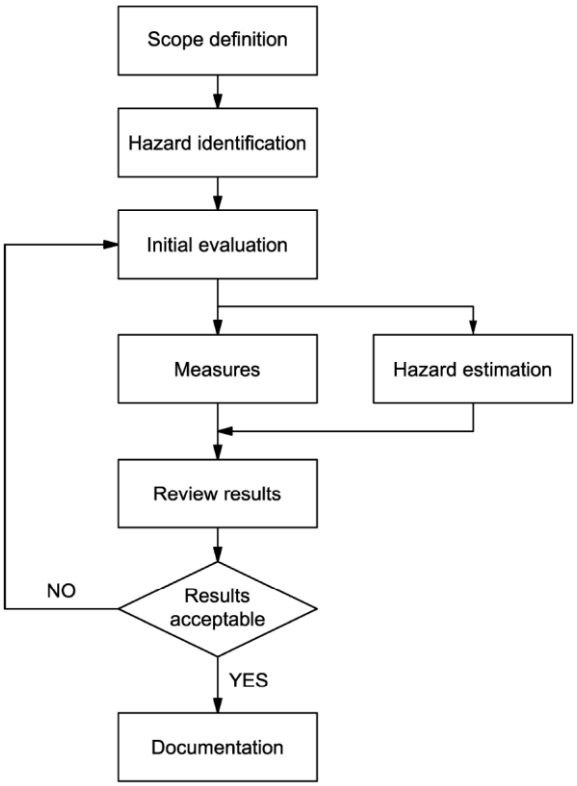
Ovaj se prilog uglavnom odnosi na evaluaciju uticaja gubitka tečnosti na javnu sigurnost. Načela u ovom prilogu mogu se međutim takođe primijeniti na ostale sigurnosne evaluacije.

[9] **puštanje u rad** – aktivnosti povezane s inicijalnim punjenjem sistema cjevovoda uz prijenos tekućine.

Sigurnosnim evaluacijama treba dokazati da je cjevovod projektovan, izgrađen te da radi u skladu sa sigurnosnim zahtjevima ovog standarda.

Sigurnosne evaluacije treba sprovesti osoblje koje ima potrebno stručno tehničko i sigurnosno znanje.

Sigurnosne evaluacije treba izvršiti u skladu sa definisanom slijedu koraka. Potencijalni slijed koraka prikazan je šematski dalje u tekstu:



Svaki korak opisan je u Prilogu A.

PRILOG B (normativ) – Dodatni zahtjevi za javnu sigurnost cjevovoda za tečnosti u kategorijama D i E na kopnu

Ovim su prilogom predviđeni posebni dodatnih zahtjevi za **maksimalno granično naprezanje cijevi** i **testiranje pritisaka** za cjevovode kojima se prenosi tečnosti u kategorijama D i E na kopnu. Ovaj se prilog primjenjuje na cjevovode na lokacijama gdje nisu raspoloživi posebni zahtjevi za zaštitu javne sigurnosti.

Postoji i **klasifikacija lokacija**, jer linijska šteta uzrokovana ljudskom djelatnošću predstavlja značajni faktor koji doprinosi kvarovima na cjevovodima.

2. EN 1594: Gas supply systems – Pipelines for maximum operating pressure over 16 bar – Functional requirements (Sistemi snabdijevanja

gasom – Cjevovodi za maksimalni radni pritisak iznad 16 bar – Funkcionalni zahtjevi)

Ovaj standard pretpostavlja osnovno razumijevanje snabdijevanja gasom od strane korisnika. Opisani su Opšti funkcionalni zahtjevi za snabdijevanje gasom kroz sistem cijevi i pokriven raspon maksimalnog radnog pritisaka (**MOP**) veći od 16 bara za čelični sistem.

MOP – maksimalni radni pritisak na kojem sistem može raditi kontinuirano pod normalnim uslovima (redovni uslovi znači bez kvara u bilo kojem uređaju ili toku).

Ovim standardom predviđene su normativne i informativne reference za siguran sistem snabdijevanja gasom. Primjenjuje se na:

- projektovanje,
- izgradnja, i
- upravljanje.

U svrhu osiguranja sigurnog sistema snabdijevanja gasom razmatraju se povezani aspekti sigurnosti, zaštite životne sredine i javnog zdravlja. Prema tome u ovom će se materijalu dati precizan pregled standarda s fokusom na sigurnosne zahtjeve.

Ovaj se standard ne primjenjuje na postojeće cjevovode koji su instalirani prije objavljivanja standarda.

Sistem kvaliteta u skladu s ovim standardom treba se primjenjivati na povezane aktivnosti tokom sve tri faze života cjevovoda: projektovanje, izgradnja i testiranje te upravljanje i održavanje. Za sprovođenje navedenih aktivnosti valja zaposliti stručno osoblje.

Kako bi se osigurala **sigurnost** u projektovanju, građenju i upravljanju navedene su moguće mjere u ovom standardu. Na primjer, postoji mjera koja kaže da bi se trebala osnovati kontrolna zona kako bi se cjevovod čuvao od interferencija. Sigurnost cjevovoda može biti poboljšana kroz osiguranje odgovarajuće učestalosti nadzora. U odnosu na pravac cjevovoda, on se treba nalaziti na odgovarajućoj udaljenosti od zgrada i treba biti označen pomoću lokacijskog sistema kao što su markeri. Očekivane poljoprivredne/hortikulturalne aktivnosti treba uzeti u obzir kod definisanja minimalne dubine cjevovoda.

Mnogi faktori trebaju se uzeti u razmatranje kod planiranja **pravca cjevovoda**. Valja preduzeti detaljne ocjene mogućeg uticaja na životnu sredinu kako bi se uzele u obzir raspoložive mjere za sprječavanje negativnih uticaja na životnu sredinu. Treba identifikovati mogući uticaj na područja vanredne prirodne ljepote, stare spomenike i arheološka nalazišta, prirodne resurse (kao što su vodoopskrbna područja, šume) i floru i faunu. Treba razmotriti i pažljivo istražiti uslove na tlu u postupku planiranja pravca cjevovoda. Ako postoji rizik uslijed nepovoljnih uslova tla, u redovni nadzorni postupak treba uključiti nadzor i tog aspekta (to može biti mjerenje lokalnih kretanja tla i promjena u naprezanju cjevovoda).

Potrebno je sprovesti dodatne sigurnosne mjere na način da se sistem cjevovoda podijeli na dionice pomoću **linijskih ventila.**

Ovim su standardom predviđeni i sigurnosni zahtjevi o **pritisku**. Obračun naprezanja cjevovoda tokom faze projektovanja treba se zasnivati na projektnom pritisku (DP) cjevovoda. Projektni pritisak (DP) je pritisak na kojem se temelje projektni Obračuni. Standardom je predviđeno da sistem kontrole pritisaka treba biti osiguran tokom redovnog rada cjevovoda te su predviđeni zahtjevi za instalaciju uređaja za sigurnost pritisaka. Nakon izgradnje i prije upravljanja, cjevovod treba proći **testiranje pritisaka**. Testom se dokazuje čvrstoća i jakost cjevovoda. U devetom poglavlju standard detaljno je opisano testiranje pritisaka.

Poglavlje koje je posvećeno projektovanju cjevovoda sadrži osnove projektovanja, opisuje Obračun debljine zida za izdržavanje unutrašnjeg pritiska i predviđa dodatne projektne zahtjeve. Ukratko možemo navesti neka Opšta **projekatna načela**:

- projekat cjevovoda treba voditi prema sigurnom sistemu za prenos gasa,
- projektom trebaju biti razmotrena sva tehnička pitanja zajedno s aspektima vezanim za zaštitu životne sredine i sigurnost,
- oslobađanje gasa ili drugih materijala tokom izgradnje, upravljanja ili održavanja cjevovoda valja biti kontrolisano,
- projekatna načela trebaju biti dokumentirana zajedno s postupcima u projektnom izvještaju.

Prikladnost za čišćenje i unutarnju kontrolu cjevovoda[10] – projektom cjevovoda treba biti dopušteno početno i povremeno čišćenje i unutrašnja kontrola cjevovoda. Kako bi se omogućilo sigurno i efikasno čišćenje i unutrašnja kontrola cjevovoda, treba uzeti u obzir maksimalnu dopustivu varijaciju cijevi unutar dijametra, dopuštenu ovalnost, minimalni radijus korita i odabir zavoja, T-komade i ostale komponente.

Pomoću odgovarajućeg sistema premaza treba sprovesti **zaštitu od korozije** nadzemnih dionica cjevovoda. Podzemne ili podvodne dionice cjevovoda trebaju biti zaštićene pomoću odgovarajućeg spoljnog premaza i efikasnog sistema katodne zaštite. Oba tipa zaštite od korozije opisana su u ovom standardu.

Kako bi se osigurala sigurnost radne snage i trećih te zaštita imovine, radove **izgradnje** struktura cjevovoda treba sprovoditi stručno osoblje. Na nadzoru i izvršavanju projekta izgradnje treba zaposliti osoblje koje je sposobno ocijeniti kvalitetradova unutar opsega ovog standarda. Izvršenje radova, posebnih ukrštanja, čišćenje, testiranje i prihvaćanje detaljno su opisani u standardu.

U zadnjem poglavlju ovog standard navedeni su zahtjevi za **upravljanje i održavanje**. Kao prvo je određeno da treba formulisati **politiku** u odnosu na aktivnosti upravljanja i održavanja cjevovoda. Cilj politike je osigurati siguran, ekonomičan i neprekidan prenos gasa kroz sistem. Sljedeće mjere opreza i odredbe trebaju biti inkorporirane u sistem upravljanja:

- osiguranje sigurnog rada sistema gasovoda,
- nadzor stanja,
- sigurna i učinkovita sprovođenje održavanja,
- efikasno i odgovorno bavljenje s incidentima i izvanrednim situacijama.

Aktivnosti upravljanja i održavanja trebaju se sprovoditi na način da uticaj na životnu sredinu bude sveden na najmanju moguću mjeru. Kako bi se osigurala sigurnost osoblja i javnosti i zaštitila imovina, postrojenja i životne sredine, potrebno je preduzeti sve razumne mjere opreza. Uputstva za upravljanje i održavanje te organizacija aktivnosti opisani su u ovom poglavlju.

Za potrebe pripravnosti za vanredne situacije treba postojati **plan za vanredne situacije**. On uključuje potencijalne kvarove i postupke koje treba slijediti u slučaju nastupanja takvih situacija. U slučaju vanrednog stanja valja bez odlaganja preduzeti sve potrebne mjere kako bi se otklonio kvar ili vratilo cjevovod i okolno područje u sigurno stanje.

Ovaj standard takođe uključuje 13 (A – M) informativnih priloga.

[10] Čistač – uređaj koji kroz cjevovod pokreće strujanje tekućine za izvođenje raznih aktivnosti (ovisno o tipu čistača), kao što je odvajanje tekućina, čišćenje ili kontrola cjevovoda.

3. EN 12007 2: Gas supply systems - Pipelines for maximum operating pressure up to and including 16 bar- Part 2: Specific functional recommendations for polyethylene (MOP up to and including 10 bar) (Sistemi snabdijevanja gasom -- Cjevovodi za maksimalni radni pritisak do i uključujući 16 bar - 2. dio: Posebne funkcionalne preporuke za polietilen (MOP do i uključujući 10 bar))

Ovim se standardom opisuju posebne funkcionalne preporuke za polietilenske (PE) cjevovode uz opšte funkcionalne preporuke EN 12007-1 za:

a) maksimalni radni pritisak (MOP) do i uključujući 10 bara;

b) radnu temperature između -20 °C i +40 °C.

Ovim evropskim standardom specificirana su zajednička osnovna načela za sisteme snabdijevanja gasom. Korisnici ovog evropskog standarda trebaju biti svjesni da u državama članicama CEN mogu postojati detaljniji nacionalni standardi i/ili praktični kodeksi.

Normativne reference

Ovaj evropski standard uključuje, pomoću datiranih ili nedatiranih referenci, odredbe iz drugih publikacija. Ove se normativne reference navode na odgovarajućim mjestima u tekstu te su u daljnjem tekstu navedene publikacije. U odnosu na datirane reference, naknadne izmjene ili revizije publikacija primjenjuju se na ovaj evropski standard samo kada su u njega uključene na osnovu izmjene ili revizije. U odnosu na nedatirane reference, primjenjuje se zadnje izdanje publikacije na koju se poziva.

prEN 1555-1: Plastics piping systems for gaseous fuels supply - Polyethylene (PE) - Part 1: General

prEN 1555-2: Plastics piping systems for gaseous fuels supply - Polyethylene (PE) - Part 2: Pipes

prEN 1555-3: Plastics piping systems for gaseous fuels supply - Polyethylene (PE) - Part 3: Fittings

prEN 1555-4: Plastics piping systems for gaseous fuels supply - Polyethylene (PE) - Part 4: Valves

prEN 1555-5: Plastics piping systems for gaseous fuels supply - Polyethylene (PE) - Part 5: Fitness for purpose of the system

EN 12007-1: Gas supply systems - Pipelines for maximum operating pressure up to and including 16 bar Part 1: General functional recommendations

EN 12327: Gas supply systems - Pressure testing, commissioning and decommissioning procedures - Functional requirements

ISO 12176-1: Plastics pipes and fittings - Equipment for fusion jointing polyethylene systems - Part 1: Butt fusion

ISO/DIS 12176-2: Plastics pipes and fittings - Equipment for fusion jointing polyethylene systems - Part 2: Electrofusion

Odabir materijala, SDR serija, dimenzija i tehnika za sastavljanje dio su odgovornosti operatera cjevovoda.

Postoje 2 SDR-a koja se redovno koriste: SDR 17,6 i SDR 11. Ostali SDR-ovi takođe se koriste.

Izgradnja

Skladištenje, rukovanje i transport

Tokom transporta, rukovanja i skladištenja cijevi, cijevnih spojnica i ostalih komponenti treba voditi računa o tome da u svakoj fazi budu očuvana njihova posebna svojstva i uslovi, a na koje mogu uticati uslovi u životnoj sredini, te da se izbjegne fizička šteta i distorcije.

Spajanje

Osoblje će biti kompetentno za provođenje odgovarajućih metoda spajanja.

Cijevi i ostale komponente cijevi trebaju se spajati fuzijom.

Mehanički spojevi

Svi mehanički spojevi sastavljaju se u skladu s uputstvima proizvođača te metalni dijelovi cijevnih spojnica moraju biti otporni na koroziju ili zaštićeni od korozije.

Mogu se koristiti odgovarajući mehanički postupci za spajanje na osnovu priznatih standarda i iskustva operatora cjevovoda. Mehanički spojevi opisani u ovoj normi jesu: priručnički spojevi, navojni spojevi, kompresorske spojnice.

Polaganje

Valja pripaziti da se tokom procesa polaganja cijevi spriječi šteta na cijevima i cijevnim spojevima. Promjene smjera PE cjevovoda tokom građenja postižu se pomoću unaprijed izrađenih zavoja ili lakatnih spojeva ili pomoću prirodne fleksibilnosti PE cijevi unutar ograničenja. Prirodno savijanje može se koristiti za promjer zavoja veći ili jednak 25 x dn. i za manji promjer u zavisnosti od SDR i materijalnim svojstvima na osnovu radnog iskustva i dobre inženjerske prakse.

Testiranje pritisaka

Testni pritisak odabran za cjevovod mora odgovarati njegovom maksimalnom radnom pritisku. Postupak testiranja mora biti u skladu s EN 12327.

4. EN 12007 3: Gas supply systems- Pipelines for maximum operating pressure up to and including 16 bar - Part 3: Specific functional recommendations for steel (Sistemi snabdijevanja gasom -- Cjevovodi za maksimalni radni pritisak do i uključujući 16 bar – 3. dio: Posebne funkcionalne preporuke za čelik)

Ovim se evropskim standardom opisuju posebne funkcionalne preporuke za čelične cjevovode uz opšte funkcionalne preporuke EN .12007-1 za maksimalni radni pritisak do i uključujući 16 bara.

Ovim se evropskim standardom specificiraju zajednička osnovna načela za sisteme za snabdijevanje gasom. Korisnici ovog evropskog standarda moraju biti svjesni da u državama članicama CEN mogu postojati detaljniji nacionalni standardi i/ili praktični kodeksi.

Namjera ovog evropskog standarda je primjena zajedno s nacionalnim standardima i/ili praktičnim kodeksima u kojima su navedena gore navedena načela.

Normativne reference

Ovaj evropski standard uključuje, pomoću datiranih ili nedatiranih referenci, odredbe iz drugih publikacija. Ove se normativne reference navode na odgovarajućim mjestima u tekstu te su u daljnjem tekstu navedene publikacije. U odnosu na datirane reference, naknadne izmjene ili revizije publikacija primjenjuju se na ovaj evropski standard samo kada su u njega uključene na osnovu izmjene ili revizije. U odnosu na nedatirane reference, primjenjuje se zadnje izdanje publikacije na koju se poziva.

EN 1 092-1: Flanges and their joints - Circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories, PN designated - Part 1: Steel flanges (Prirubnice i njihovi spojevi – Kružne prirubnice za cijevi, ventile, spojne dijelove i pribor, označene PN oznakom – 1. dio: Čelične prirubnice)

EN 1514-1: Flanges and their joints - Dimensions of gaskets for PN-designated flanges - Part 1: Non-metallic flat gaskets with or without inserts (Prirubnice i njihovi spojevi – Dimenzije brtvi za prirubnice s PN oznakom - 1. dio: Nemetalne plosnate brtve s ili bez umetaka)

EN 1514-2: Flanges and their joints - Dimensions of gaskets for PN-designated flanges - Part 2: Spiral wound gaskets for use with steel flanges (Prirubnice i njihovi spojevi – Brtve za prirubnice s PN-oznakom – 2. dio: Spiralne brtve za uporabu s čeličnim prirubnicama)

EN 1514-3: Flanges and their joints - Dimensions of gaskets for PN-designated flanges - Part 3: Non-metallic PTFE envelope gaskets (Prirubnice i njihovi spojevi – Brtve za prirubnice s PN-oznakom – 3. dio: Nemetalne brtve s PTFE-oblogom)

EN 1514-4: Flanges and their joints - Dimensions of gaskets for PN-designated flanges - Part 4: Corrugated flat or grooved metallic and filled metallic gaskets for use with steel flanges (Prirubnice i njihovi spojevi – Brtve za prirubnice s PN-oznakom – 4. dio: Valovite, plosnate ili nazubljene brtve, metalne i metalne s ispunom, za uporabu s čeličnim prirubnicama)

prEN 1515-1: Flanges and their joints - Bolting - Part 1: Selection of bolting (Prirubnice i njihovi spojevi - Vijci i matice - 1. dio: Izbor vijaka i matica)

prEN 1515-2: Flanges and their joints - Bolting - Part 2: Combination of flange and bolting materials for steel flanges - PN designated (Prirubnice i njihovi spojevi - Vijci i matice - 2. dio: Razredba materijala vijaka za čelične prirubnice, označeno prema PN-u)

prEN 1591: Flanges and their joints - Design rules for gasketed circular flange connections – Calculation method (Prirubnice i njihovi spojevi – Pravila za projektovanje prirubničkih spojeva s kružnim prirubnicama i brtvljenjem – 1. dio: Proračun)

prEN 1594: Gas supply systems - Pipelines - Maximum operating pressure over 16 bar – Functional requirements (Gasna infrastruktura – Cjevovodi za najveći radni pritisak preko 16 bara – Funkcijski zahtjevi)

EN 10204: Metallic products - Types of inspection documents (Metalni proizvodi – Vrste dokumenata o ispitivanju)

EN 10208-1: Steel pipes for pipelines for combustible fluids - Technical delivery conditions - Part 1: Pipes of requirement class A (Čelične cijevi za cjevovode za zapaljive fluide - Tehnički uslovi isporuke - Dio 1: Cijevi zahtjeva klase A)

EN 10208-2: Steel pipes for pipelines for combustible fluids - Technical delivery conditions - Part 2: Pipes of requirement class B (Čelične cijevi za cjevovode za zapaljive fluide - Tehnički uslovi isporuke - Dio 2: Cijevi zahtjeva klase B)

ENV 10220: Seamless and welded steel tubes - Dimensions and masses per unit length (Bešavne i zavarene čelične cijevi. – Opšte tabele mjera i duljinskih masa)

prEN 10226-1: Pipe threads where pressure tight joints are made on the threads - Part 1: Designation, dimensions and tolerances (Cijevi s navojima, s tlačno brtvljenim spojnicama na navojima -- 1. dio: Stožasti vanjski navoji i paralelni unutrašnji navoji -- Dimenzije, dopuštena odstupanja i oznake)

prEN 10285: Steel tubes and fittings for on and offshore pipelines - External three layer extruded polyethylene based coatings (Čelične tube i spojnice za kopnene i podmorske cjevovode – vanjski premaz na bazi troslojnog duboko izvučenog polietilena)

prEN 12560-1-5: Flanges and their joints - Dimensions of gaskets for Class-designated flanges (Prirubnice i njihovi spojevi - Dimenzije brtvi za prirubnice označene prema razredu)

prEN 12732: Gas supply systems- Welding steel pipework- Functional requirements (Sistemi snabdijevanja gasom – Zavarivanje čeličnih cijevi – Funkcionalni zahtjevi)

Cijevi i ostale komponente cjevovoda moraju biti u skladu s relevantnim evropskim standardima. Ako standardi ne postoje ili kada standardi nisu potpuni, karakteristike kao što su kemijska i mehanička svojstva ili dimenzije konačnog proizvoda ili proizvodnja ili testni postupci podliježu dogovoru operatera cjevovoda i proizvođača.

Cijevi i ostale komponente cjevovoda izrađuju se od potpuno umirenog čelika. Čelik koji nastaje u procesu Martin neće se koristiti.

Nivo kvaliteta na način kako je definisana relevantnim standardima za ostale komponente cjevovoda mora biti dosljedna s razinom kvaliteta cijevi.

Cijevi i ostale komponente cjevovoda moraju biti prikladne za pouzdano zavarivanje na terenu.

Kako bi se ispunili kriteriji za zavarivanje, vrijednost ekvivalenta ugljika CE cijevi i ostalih komponenti cjevovoda mora biti manja ili jednaka 0.45 za razrede sa specificiranom minimalnom snagom tečenja (SMYS) koja ne prelazi 360 MPa, osim ako su operater cjevovoda i proizvođač dogovorili drukčije. Ovu vrijednost jamči proizvođač. Za sve razrede čelika, maksimalni sadržaj ugljika ne smije prelaziti 0.21%, a maksimalne zagarantovane vrijednosti sadržaja sumpora i fosfora ne smiju prelaziti 0.035% za svaki element ili 0.05% ukupno na osnovu kemijske analize čelika.

5. DVGW G 280-1 "Gas odorisation" (Odorizacija gasa)

Praktični kodeks G 280-1 "Odorizacija" revidirao je DVGW Tehnički odbor “Gasovita goriva”. On predstavlja osnovu za odorizaciju gasova koji se distribuiraju domaćim kupcima i sličnim potrošačima.

Kao sigurnosna mjera za kupce, gasovi u javnoj opskrbi gasom moraju sadržavati dostatnu količinu mirisa upozorenja. Pravilna odorizacija utiče na gas na način da dobije tipičan, distinktivan miris koji dostiže nivo mirisa upozorenja prije nego što koncentracija gasa postane opasna.

U skladu s DVGW (Njemačko tehničko i znanstveno udruženje za gas i vodu) G 280 (A), u gasnoj cjevovodnoj mreži potrebna je minimalna koncentracija odoranta. Koncentracija se mora provjeravati najmanje dvaput godišnje na reprezentativnoj tački što je dalje moguće od odorizacijske stanice.

Revizija Praktičnog kodeksa koja je objavljena 2004. godine nastala je uslijed trenda koji je primijećen kod nekih operatera gasnog distributivnog sistema da smanjuju minimalni sadržaj odorizacijskih agenata uslijed novih rezultata olfaktometrijske evaluacije, posebno kod korišćenja mješavina odorizacijskih agenata.

Kako se ne bi ugrozila sigurnosna mjera “Odorizacija” koja je ključna za krajnjeg korisnika tokom ovih aktivnosti, DVGW Tehnički odbor "Gasovita goriva" dao je pregledati K-vrijednosti koje su presudne za Obračun potrebne koncentracije odorizacijskog agenta uobičajenih odorizacijskih agenata u sklopu istraživačkog projekta DVGW te je revidirao jednadžbu za Obračun uzimajući u obzir sigurnosni koeficijent. Osim toga, definisana je i “escape” klauzula koja povezuje smanjivanje preporučenih vrijednosti s dokazivanjem sveobuhvatnog upravljanja sigurnošću.

Određena pitanja vezanu za kontrolu odorizacije riješena su preciznije te su revidirani propisi za korišćenje mjernih instrumenata za terensku analizu. Detalji o potrebnoj zaštiti od eksplozija za odorizacijske sisteme takođe su ažurirani i poboljšani.

Osim toga, korisnik je informiran o konceptima odorizacije, sigurnosnim mjerama i odorizacijskoj tehnologiji kao i njihovoj kontroli.

6. EN 1776: Gas supply systems – Natural gas measuring stations- Functional requirements

(Sistemi snabdijevanja gasom – Mjerna stanica prirodnog gasa – Funkcionalni zahtjevi)

Ovaj je evropski standard (EN 1776:1998) legislativom prihvaćen kao hrvatski nacionalni standard. Za korišćenje ovog standarda pretpostavlja se dovoljno poznavanje i razumijevanje ciljeva i primjenjivih gasnih tehnika za mjerenje.

Zahtjevi iz ovog standarda biće ukratko ovdje predstavljeni s fokusom na sigurnosne zahtjeve.

Ovim se standardom opisuju **funkcionalni zahtjevi** za:

- projektovanje,
- izgradnja,
- puštanje u rad,
- upravljanje i
- održavanje

novih **gasnih mjernih stanica** za međudržavni obračunski transfer prirodnog gasa. Mjerne stanice moraju ispunjavati sljedeće uslove:

- projekatna sposobnost treba biti jednaka ili veća od 500 m^3/h,
- radni pritisak treba biti jednak ili veći od 1 bara (izmjereni pritisak unutar sistema).

Mjerna stanica – instalacija koja se sastoji od sve opreme, uključujući ulazne i izlazne cijevi, kao i izolacijske ventile i strukture unutar kojih se nalazi oprema, a koja se koristi za mjerenje gasa u obračunskom transferu gasa.

U odjeljku u kojem se razmatraju **fizička načela i Opšti zahtjevi** takođe se, uz ostale zahtjeve kao što su bazni uslovi, mjerenje toka, mjerenje kalorifičke vrijednosti, mjerenje energije, sigurnost snabdijevanja, uslovi u životnoj sredini i sistem kvaliteta, opisuju i **sigurnosni** zahtjevi. Preciznije, u odjeljku se razmatra **odgovornost menadžmenta**. S tim u vezi definisano je da je sigurnost odgovornost menadžmenta. Iz toga proizlazi da cjelokupno osoblje koje je uključeno u izgradnju, start-up, upravljanje i održavanje mjerne stanice mora biti **stručno** i imati odgovarajuću **sigurnosnu obuku**. Osim toga, definisano je da se unutar mjernog sistema moraju nalaziti i održavati **obavijesti s upozorenjima**. Za upravljanje i održavanje sistema trebaju postojati odobreni **sigurnosni postupci** (treba ih imati operater mjerne stanice). Ako je mjerna stanica dio postrojenja u odnosu na koje je potrebna studija procjene hazarda (engl. hazard operation study; HAZOP), tada mjerna stanica mora biti uključena u studiju.

U sljedećem odjeljku razmatra se **projektovanje i izgradnja** mjernih stanica. S obzirom na **projektovanje**, opisani su projektni kriteriji, oprema u stanici, sposobnost saturacije i mjerni sistem s Opštim zahtjevima. S obzirom na **izgradnju**, opisani su zahtjevi vezani za instalaciju brojila i senzora za temperature i pritisak. Takođe se primjećuje da sve komponente mjerne stanice trebaju biti otporne ili zaštićene od korozije.

Za dobivanje **kalorifičkih vrijednosti**, mogu se koristiti razne tehnike, indirektnim i direktnim metodama mjerenja. Mjerni sistem i zahtjevi izvedbe opisani su u šestom odjeljku standarda u kojem se razmatra mjerenje kalorifičke vrijednosti.

U odnosu na **zahtjeve vezane za točnost** gasnog mjernog sistema, definisano je da brojila za gas i sekundarni instrumenti moraju biti u skladu sa zahtjevima vezanima za točnost koji su predviđeni primjenjivim evropskim standardima i pravnim zahtjevima, ali takođe da mjerni sistem treba biti dovoljno

točan kako bi bio u skladu s eventualnim dodatnim ugovornim obvezama. Treba sprovesti kalibraciju mjernih instrumenata uz sljedljivost prema nacionalnim standardima.

Opšti **zahtjev za instalaciju** predviđa da brojilo za gas treba biti instalirano u cijevima u skladu s mjerodavnim EN ili ISO standardom i uputstvima proizvođača. Posebni instalacijskih zahtjevi opisani su detaljno u povezanom pododjeljku.

Gasne mjerne stanice trebaju biti uredno **puštene u rad** kako bi se osiguralo da pripadajuća mehanička i elektronička oprema ispunjava projektne specifikacije prilikom rada. Detaljna inspekcija mehaničkih dijelova sistema te provjere sekundarnih instrumenata od jednog do drugog kraja i "flow" računala trebaju biti uključeni u kompletni tvornički test prihvatljivosti gasne mjerne stanice.

Trebaju biti definisani **postupci za testiranje i kalibraciju** kako bi se osiguralo da mjerni sistem na zadovoljavajući način radi *in situ* te da nesigurnost sistema ispunjava uslove specifikacija za stanicu.

U odnosu na **prihvaćanje**, definisano je da glavni zahtjevi za prihvaćanje mjerne stanice trebaju biti definisani sporazumom između uključenih stranaka. Za postizanje tehničkog prihvaćanja mjernog sistema trebaju biti ispunjeni barem sljedeći uslovi:

- uspješno puštanje u rad sistema,
- promjene koje su potrebne za zahtjeve prenosa (engl. "custody transfer"),
- dokumentacija je kompletirana.

U zadnjem dijelu ovog standarda razmatra se **upravljanje i održavanje** mjerne stanice. Osim Opštih, predstavljeni su i posebni zahtjevi za brojila za gas.

Konačno je definisano da treba stvoriti i voditi arhivu koja sadrži cjelokupnu **dokumentaciju** koja je potrebna za upravljanje i održavanje mjerne stanice. Daljnje informacije o dokumentaciji nalaze se u prilogu E ovog standarda.

Na kraju ovog standarda nalazi se sedam informativnih priloga. Navedeni su dalje u tekstu:

1) Prilog A – Pulsation and vibration,
2) Prilog B – Guidelines for instrumentation,
3) Prilog C – Set of equations to calculate volume or mass or energy,
4) Prilog D – Secondary instrumentation – test procedures,
5) Prilog E – Performance characteristics,
6) Prilog F – Documentation and records,
7) Prilog G – Bibliography.

7. EN 12186: Gas supply systems – Gas pressure regulating stations for transmission and distribution - Functional requirements (Sistemi snabdijevanja gasom – Gasne redukcione stanice transportnog i distributivnog sistema – Funkcionalni zahtjevi)

Relevantni funkcionalni zahtjevi za gasne regulacijske stanice sadržani su u ovom standardu. **Regulacijska stanica** je instalacija koja sadrži svu opremu koja uključuje ulazne i izlazne cijevi sve do izolacijskih ventila i struktura unutar kojih se nalazi oprema, a koja se koristi za regulaciju pritisaka i nadtlačnu zaštitu. Stanice su dio gasnog prenosnog ili distributivnog sistema koji je kompleksan te je važnost sigurnosnosti njihovog građenja i korišćenja dovela do razvoja vrlo detaljnih praktičnih kodeksa i operativnih priručnika. U tu svrhu donesen je ovaj standard čiji je glavni cilj osigurati **siguran** rad regulacijskih stanica. Glavna načela specificirana u ovom standardu s fokusom na sigurnosne zahtjeve biće ukratko predstavljena u ovom materijalu.

Na isti način kao za ostale dijelove sisteme snabdijevanja gasom, život regulacijske stanice može biti podijeljen u tri faze: projektovanje, izgradnja i testiranje te upravljanje i održavanje. Za sprovođenje navedenih aktivnosti treba primijeniti sistem kvaliteta u skladu sa standardom.

Kod lociranja, projektovanja, izgradnje i upravljanja regulacijskim stanicima, treba uzeti u obzir **sigurnosne zahtjeve i zahtjeve vezane za zaštitu životne sredine** iz mjerodavnih propisa. Valja pažljivo razmotriti izgled gradilišta, potrebu za osiguranjem gradilišta i smještaj instalacija. Ako je lokacija izložena nastanku štete, treba je izbjegavati ili razmotriti odgovarajuće mjere predostrožnosti.

Na gradilištu valja predvidjeti neometan pristup opremi za vanredne situacije, pristup s čvrstom podlogom za vozila za hitne intervencije i odrediti izlaze za slučaj nužde. Potrebno je odrediti odgovarajuću sigurnost gradilišta. To uključuje onemogućavanje ulaska neovlaštenih osoba, korišćenje sigurnosne ograde, uređaja za zaključavanje ventila, postavljanje znakova kojima se zabranjuje pušenje, znakova s telefonskim brojevima za hitne intervencije te konačno inspekcijske preglede stanice ili uređaje za detekciju neovlaštenog ulaska.

U ovom standardu predviđeni su detaljni **zahtjevi za stambene objekte.** Izgradnja postrojenja u skladu s navedenim zahtjevima dovodi do opšte sigurnosti sistema i minimizacije potencijalnih rizika. Osim toga opisani su i zahtjevi za stambene objekte u odnosu na **podzemne stanice**.

Potrebno je predvidjeti sve moguće opasnosti do kojih može doći u odnosu na regulacijske stanice i u skladu sa tome donijeti odgovarajuće mjere za sprječavanje takvih opasnosti. Većina mogućih rizika može biti svedena na minimalnu mjeru ako su uzeti u obzir tokom **projektne** faze stanice. U ovom standardu, postoje smjernice za projektovanje koje predviđaju rješenja za siguran rad stanice. Opisano je korišćenje filtera, separatora i uređaja za čišćenje, razmotren problem pada temperature gasa, a navodi se i uvođenje uređaja za kontrolu buke. Osim toga, predviđene su i odredbe koje se mogu koristiti za izbjegavanje mogućeg izlaska gasa kroz otvore u pomoćnim cijevima. Potrebno je razmotriti zaštitu od udara groma te zatim definisati mjere za zaštitu od udara groma. Potrebno je koristiti zaštitu od previsokog napona za kablove i električne jedinice.

U sljedećem poglavlju obrađuje se kontrola pritisaka. **Sistemom za kontrolu pritisaka** treba se održavati pritisak u nizvodnom sistemu unutar predviđenih ograničenja i osigurati da ovaj pritisak ne prelazi dopuštenu nivo. Sistem kontrole pritisaka uključuje regulaciju pritisaka, sigurnosnot pritisaka i eventualno evidenciju o pritisku i sisteme za uzbunjivanje. U slučaju kvara **sistema za regulaciju pritisaka**, **tlačni sigurnosni sistem** treba raditi automatski kako bi se spriječilo da pritisak u nizvodnom sistemu prijeđe dopuštene nivoa, uzimajući u obzir dopuštena odstupanja. Tlačni sigurnosni sistem

treba biti neovisan o sistemu za regulaciju pritisaka. Predviđena su radna načela tlačnog sigurnosnog sistema te se u ovom poglavlju standarda opisuju sigurnosni uređaji.

Test čvrstoće poseban je postupak kojim se provjerava da li cijevi i/ili stanica ispunjavaju zahtjeve mehaničke čvrstoće te ga se treba sprovesti na svim komponentama pod pritisakom gasne redukcione stanice (uključujući cijevi). Pritisak u testu čvrstoće ili kombinirani testni pritisak treba biti veći od MIP[11]. Nakon sprovođenja testa čvrstoće te nakon što su uklonjene sve komponente iz instalacije tokom testiranja i onda ponovno instalirane, potrebno je sprovesti **test nepropusnosti**. Njime se dokazuje da nema curenja tečnosti iz sistema. Puštanje regulacijske stanice u rad moguće je tek nakon uspješno provedenog testa čvrstoće i nepropusnosti.

Po pravilu, upravljanje i održavanje redukcione stanice treba biti kompatibilno s upravljanjem i održavanjem povezanog sistema snabdijevanja gasom. U ovom se standardu predviđa tek nekoliko dodatnih zahtjeva posebno u odnosu na regulacijske stanice (npr. posebni zahtjevi za dokumentiranje podataka, raspoloživost protupožarne opreme tokom održavanja stanice).

[11] Maksimalni incidentni pritisak **(MIP)**: Maksimalni pritisak koji može nastati u sistemu u kratkom vremenu, ograničeno sigurnosnim uređajima.

8. EN 12327: Gas supply systems – Pressure testing, commissioning and decommissioning procedures - Functional requirements (Sistemi snabdijevanja gasom – Testiranje pritiska, postupci puštanja u rad i prestanak rada – Funkcionalni zahtjevi)

Ovaj evropski standard opisuje zajednička načela za testiranje pritiska, puštanje u rad i prestanak rada sistema snabdijevanja gasom na način kako su obuhvaćeni evropskim funkcionalnim standardima Tehničkog odbora CEN/TC 234 (vidi Prilog B), osim cijevi za zgrade u skladu sa EN 1775. Oni su izvučeni iz detaljnih praktičnih kodeksa i operativnih priručnika u državama članicama.

Specificirani postupci primjenjuju se na testiranje čvrstoće, testiranje nepropusnosti i kombinirano testiranje.

Testne nivoa pritiska, testna razdoblja i kriteriji za prihvaćanje nisu obuhvaćeni standardom.

Dodatne mjere ili različite metode testiranja, puštanja u rad ili prestanka rada mogu biti predviđene zakonodavstvom pojedinačnih država članica ili prema odluci operatera cjevovoda.

Ovim su evropskim standardom specificirana zajednička temeljna načela za sisteme snabdijevanja gasom. Korisnici ovog evropskog standarda trebaju biti svjesni da u državama članicama CEN mogu postojati detaljniji nacionalni standardi i/ili praktični kodeksi.

Ovaj se evropski standard treba primjenjivati zajedno sa spomenutim nacionalnim standardima i/ili praktičnim kodeksima u kojima su sadržana navedena načela.

Sprovođenje zahtjeva za testiranje pritiska provodi ovlaštena osoba.

Pritisak tokom testiranja čvrstoće ili kombiniranog testiranja mora biti veći od maksimalnog incidentnog pritiska (MIP – Maksimalni pritisak koji može nastati u sistemu u kratkom vremenu, ograničeno sigurnosnim uređajima) u sistemu. Pritisak tokom testiranja nepropusnosti, koji po pravilu slijedi iza testiranja čvrstoće, može biti ispod MIP sistema. Kada nije izvršeno prethodno testiranje čvrstoće, kao što je slučaj kod:

- kraćih ekstenzija postojećih cijevi i
- priključaka između novih i postojećih sistema kada su spojevi izloženi za testiranje, pritisak tokom testiranja nepropusnosti mora biti barem radni pritisak sistema.

Operater cjevovoda ili nadležno tijelo pripremit će pismeni postupak uzimajući u obzir lokalne uslove, nacionalno zakonodavstvo, standarde i/ili praktične kodekse te će specificirati sljedeće: testnu metodu, testni pritisak, testni period, testni medij, kriterije za prihvaćanje, dozvoljeni pritisak/varijaciju obima, minimalni pritisak u postojećem sistemu snabdijevanja gasom, metode za detekciju curenja, otpuštanje testnog medija, izbacivanje vode.

Testna metoda i nivo pritiska koji se primjenjuju u svakom slučaju zavise o korištenim materijalima, vrsti spojeva, namjeravanoj primjeni i odredbama odgovarajućih funkcionalnih standarda za sisteme snabdijevanja gasom.

Maksimalni dozvoljeni pritisak/varijacija obima zavisi od materijalu, stepena pritiska, dijametru i lokaciji dionice koja se testira.

Kada se provodi testiranje plastičnog materijala, potrebno je uzeti u obzir učinke puzanja materijala tokom tlačenja i testiranja.

Testna oprema mora moći izdržati specificirani testni pritisak.

Potrebno je pripaziti da se ne pritisak na dionici na kojoj se provodi testiranje ne poveća iznad specificiranog testnog stupnja pritiska.

Potrebno je preduzeti odgovarajuće mjere predostržnosti kako bi se izbjegle potencijalne opasnosti za osobe i životne sredine.

Klasifikacija testnih metoda

U tabeli 1. predstavljen je odnos između testnih metoda, testnog medija i odgovarajućih podklauzula u sklopu standarda.

Tabela 1: Odnos testni medij/testna metoda

	voda	vazduh ili inertni gas	gas pod radnim pritisakom
Metoda mjerenja obima	4.3.2.1		
Metoda mjerenja pritiska	4.3.2.2	4.4.2.1	
Metoda vizualnog pregleda	4.3.2.3	4.4.2.2	4.4.2.2
Metoda diferencijalnog mjerenja pritiska		4.4.2.3	

Podklauzule 4.3.2.1, 4.3.2.2, 4.3.2.3 odnose se na metode hidrostatičkog testiranja.

Podklauzule 4.4.2.1, 4.4.2.2, 4.4.2.3, 4.4.2.2 odnose se na metode pneumatičkog testiranja.

Detekcija curenja

Ako testiranje pritiska ne uspije, potrebno je sprovesti dodatne istrage kako bi se odredilo mjesto curenja.

Izvještaj o testiranju valja pripremiti ovlaštena osoba odgovorna za testiranje nakon uspješnog dovršenja testiranja pritiska.

9. EN 12583: Gas supply systems – Compressor stations - Functional requirements (Sistemi snabdijevanja gasom – Kompresorska stanica – Funkcionalni zahtjevi)

U ovom su standardu opisani **funkcionalni zahtjevi** za djelatnosti projektovanja, izgradnje, upravljanja, održavanja i raspolaganja za sigurne gasne kompresorske stanice.

Gasna kompresorska stanica je instalacija koja se koristi za transport gasa u cjevovodima i kompresiju gasa iz cjevovoda do postrojenja za skladištenje gasa ili obratno (moguće je sprovesti više od jedne funkcije istovremeno ili alternativno).

Ovaj se standard primjenjuje na kompresor gasa:

- Maksimalnog radnog pritisaka (MOP) preko 16 bara,
- ukupne osovinske snage preko 1 MW.

Standardom su specificirana zajednička temeljna načela za sisteme snabdijevanja gasom te mu je namjera da se primjenjuje zajedno s nacionalnim standardima i/ili praktičnim kodeksima u kojima su navedena spomenuta načela.

Temeljna **svrha ovog standarda** je:

- osigurati sigurnost javnosti,
- osigurati sigurnost osoblja,
- obuhvatiti pitanja zaštite životne sredine,
- izbjeći štetu na imovini.

Ovaj se standard ne primjenjuje na *off-shore* gasne kompresorske stanice i gasne kompresorske stanice na postajama za punjenje komprimiranog prirodnog gasa.

Posebni **sigurnosni zahtjevi** u odnosu na gasne kompresorske stanice uključeni su u standard i biće spomenuti u ovom materijalu. Po pravilu, sigurnosne mjere valja zasnivati na sprječavanju incidenata ili razmatranju vjerojatnosti te se njima treba uzeti u obzir sigurnosne i ekološke uslove koji postoje u vrijeme izgradnje.

U odnosu na ograničenja vezana za životnu sredinu, standardom je definisano da u sistemima za izgaranje treba preferirati primarno suhe metode kako bi se izbjeglo zagađivanje životne sredine. Osim toga, kako bi se izbjegle emisije, potrebno je uzeti u obzir pristupe za uštedu energije.

U **projekatnoj fazi** stanice, potrebno je uzeti u obzir tehničke pogone i postupke zajedno s aspektima zaštite životne sredine i sigurnosti. U postupku planiranja valja utvrditi i zabilježiti pitanja vezana za zaštitu životne sredine koja bi mogla predstavljati problem. Osim toga valja istražiti i razmotriti prikladnost uslova tla za predloženu instalaciju. Aspekti vezani za zaštitu životne sredine i sigurnost moraju biti uzeti u obzir kod određivanja geografske lokacije kompresorske stanice. Kako bi se na najmanju moguću mjeru svela mogućnost nastanka požara u stanici, izvan stanice spoljne strukture trebaju biti dovoljno daleko te je takođe potrebno uzeti u obzir buduće prostorno uređenje okolnog područja. Kako bi se neovlaštenim osobama onemogućio ulazak u stanicu potrebno je preduzeti odgovarajuće mjere, kao što je podizanje ograde. Ako je stanica ograđena, tada je potrebno preduzeti odgovarajuće mjere kojima se omogućava evakuacija osoblja u slučaju nužde te omogućava lagan pristup protupožarnoj opremi. Ostali zahtjevi vezani za ograničene i opasne površine, unutrašnje puteve i dvorišta, udaljenost između internih instalacija, električne sisteme i znakove te signali navedeni su u ovom standardu.

Sistem za zatvaranje u slučaju nužde – svaka kompresorska jedinica treba biti opremljena navedenim sistemom kako bi se osigurao postupak sigurnog zatvaranja u slučaju abnormalnih uslova. Postupak uključuje automatsko zatvaranje ventila za usisavanje i otpuštanje, otvaranje ventila za sprječavanje hidrauličkog udara i dekompresiju kompresorske i cjevovodne jedinice.

Takođe su u ovom standardu predviđeni zahtjevi vezani za sistem zaštite od previsokog pritisaka, sistem zaštite od previsoke temperature, sistem za sprječavanje hidrauličkog udara, sistem zaštite od prevelike brzine, zaštitu od pretjeranih vibracija, sistem zaštite gasnog turbinskog plamena, sistem detekcije gasa i sistem protupožane zaštite.

U skladu sa ovom standardu, stranke trebaju pripremiti i dogovoriti **postupak za testiranje** i prihvaćanje. Njime treba definisati slijed provjera i testiranja.

U standardu se navodi rad stanice i opisuju osnovni zahtjevi, radni ustroj i uputstva. Definisano je da korisnik treba osigurati informacije koje su potrebne za siguran rad i upravljanje s kompresorskom stanicom te osoblje treba biti upoznato s **uputstvima**. Informacije koje trebaju biti uključene u postupke opisane su u ovom standardu, ali po pravilu mogu biti podijeljene u tri grupe – uputstva za normalne situacije, uputstva u slučaju kvara ili izvanrednih situacija i postupci za posebne planirane situacije.

Predviđene su sigurnosne mjere predostrožnosti u vezi s radom stanice. U tom smislu razmotreno je i sprječavanje eksplozije gasa, skladištenje zapaljivih materijala i odzračivanje.

Na isti način kao i za upravljanje, predviđeni su i osnovni zahtjevi, organizacija i postupci koji su povezani s **održavanjem** stanice. U odnosu na sigurnost, opisane su sigurnosne mjere predostrožnosti i sigurnosni uređaji. Po pravilu, definisano je da korisnik treba dati odobrenje za provođenje radova tek nakon što je siguran da oni mogu biti provedeni na siguran način. Dozvolu za rad izdaju ovlaštene osobe.

Standard završava sa zahtjevima vezanim za stanice koje prestaju s radom ili kojima će se raspolagati.

C) Tehnološke i tehničke opcije

Gasni prenosni sistem

Gasni cjevovodi projekatiraju se, grade i koriste u skladu s nacionalnim i međunarodnim normama, propisima i zakonima kojima su regulisani takvi objekti.

Sistem gasovoda zatvoren je tehnološki sistem izrađen od serije povezanih čeličnih cijevi i integrirane opreme u svrhu transporta gasa pod visokim pritisakom.

Hidraulički Obračuni provode se za određivanje optimalnih dijametra cijevi prenosnog sistema.

Gasovod je (cijelom svojom dužinom) položen kao podzemna instalacija uz iznimku izgradnje gore navedenih struktura na mjestima instalacije, kao što su blokadne stanice, mjerno-redukcione stanice, obračunsko primopredajne mjerne stanice, čistačke stanice i kompresorske stanice.

Kako bi se osigurao siguran i pouzdan rad cjevovoda, blokadne stanice biće instalirane na cjevovodu na odgovarajućoj udaljenosti. Blokadne stanice služe da se zatvori dionica cjevovoda u slučaju potrebe za popravkom, pregledom ili uslijed neočekivanog curenja gasa.

Za unutrašnje čišćenje cjevovoda instaliraju se čistačke stanice.

U blizini velikih gradova instaliraju se tlačne mjerne stanice na cjevovodu kako bi se osigurala snabdijevanje industrijskih i ostalih potrošača gasa.

Obračunsko primopredajne mjerne stanice nalaze se na državnoj granici (sa svake strane) u svrhu mjerenja količine gasa koji ulazi i izlazi iz zemlje.

Iako u ovu studiju nije uključena kompresorska stanica valja napomenuti da se kompresorska stanica obično instalira za postizanje pritisaka koji je potreban za transport čina kroz gasni sistem.

Funkcije i preporuke vezane za gasovod predstavljene su u sljedećim poglavljima.

Blokadne stanice (engl. Block Valve Station (BVS))

Blokadna stanica je objekt na gasovodu koji omogućava zatvaranje svake dionice cjevovoda. Razlog za zatvaranje dionice gasovoda je obnova, popravak ili redovno servisiranje. Kada je cijev gasovoda oštećena što dovodi do curenja gasa, blokadni sistem automatski zatvara oštećenu dionicu gasovoda. Curenje gasa primjećuje se uslijed povećanog pada pritisaka u cijevi (na primjer, tlačni gradijent od 3,5 bar/min).

Uređaj blokadne stanice sastoji se od glavnog kugličastog ventila na gasovodu, pokretača (aktuatora), kontrolne jedinice (engl. Electronic Line Break Control - ELBC), SCADA sistema, snabdijevanja električnom energijom, ispušnih i povezanih ventila.

Slika 46 Blokadna stanica (BVS)



Slika 47 Blokadna stanica (BVS)



Slika 48 Blokadna stanica (BVS)



Čistačka stanica (engl. Pig Trap Station (PTS))

Čistačka stanica je objekt na gasovodu koji se sastoji od blokadne stanice i dva čistača. Svrha uređaja blokadnog ventila ista je kao i kod ventila blokadne stanice, a to je zaustavljanje toka gasa u cjevovodu na određenoj dionici. Čistačka stanica omogućava primanje i slanje čistača odnosno inteligentnog ispitivača s jedne na drugu dionicu gasovoda kako bi se ispitalo stanje gasa u cjevovodu. Osnovne komponente sistema jesu glavni unutarlinijski blokadni ventil s kontrolnom jedinicom, dva čistača s brzim zatvaranjem, SCADA sistem, ispušni ventil, snabdijevanje energijom i interkonekcijske cijevi. Između dva čistača, svaki od kojih pripada svojoj vlastitoj dionici gasovoda, postoji blokadni ventil. Kod redovnog rada gasovoda, gas teče kroz blokadni ventil, a ventili kod čistača su zatvoreni.

Slika 49 Čistačka stanica (PTS)



Slika 50 Čistačka stanica (PTS)



Gasna mjerno-redukciona stanica (PRMS)

Mjerno-redukciona stanica je priključna tačka na gasnu distributivnu mrežu.

Mjerno-redukciona stanica može biti u obliku kontejnerske stanice s kapacitetom snabdijevanja gasom do 10,000 m3/h. Za veće količine gasa gradi se posebna zgrada. Mjerno-redukciona stanica sastoji se od mjernog i redukcionog dijela i kotlarnice. U mjerno-redukcionom dijelu stanice postoje dvije ili više linija s regulacionom, sigurnosnom i mjernom opremom pomoću koje se osigurava siguran i neprekinuti rad stanice. U kotlovnici se nalaze gasni bojleri odgovarajuće togasne snage. Priključak mjerno-redukcione stanice i priključci na distributivnu mrežu nalaze se pod zemljom.

Početni gasni pritisak na ulazu u mjerno-redukcijsku stanicu smanjuje se preko sistema redukcione stanice na dva ili više tlačna stupnja. Uobičajeni stepen smanjenog pritisaka gasa za industrijske potrošače iznosi između 3 do 17 bara, dok je reducirani stepen pritisaka za stanovništvo između 3 do 6 bara.

Slika 51 Mjerno-redukciona stanica – kontejnerski tip



Slika 52 Mjerno-redukciona stanica – posebna zgrada



Obračunsko primopredajna mjerna stanica (engl. Custody Transfer Metering Station (CTMS))

Na svakoj strani granice postavlja se obračunsko primopredajna mjerna stanica u svrhu mjerenja količine gasa koji ulazi i izlazi iz zemlje. CTMS se sastoji od blokadne stanice, čistačke stanice, brojila, SCADA sistema, snabdijevanja el.energijom i interkonekcijskih cijevi.

Kompresorska stanica (engl. Compressor station (CS))

Kompresorska stanica potrebna je za podizanje pritisaka gasa na stepen koji je potreban za kretanje gasa kroz cjevovod.

Snaga kompresora osigurava se iz gasnih turbina koje se nalaze u kompresorskim stanicama.

Broj i veličina gasnih turbina moraju biti optimizirani kako bi se ispunili odgovarajući zahtjevi za snagu za željeni rad cjevovoda.

Postoji različiti broj i postavke gasnih kompresorskih jedinica kako bi se osigurala fleksibilnost potrebna za ispunjavanje operativnih scenaria.

Polaganje cijevi i zahtjevi izgradnje

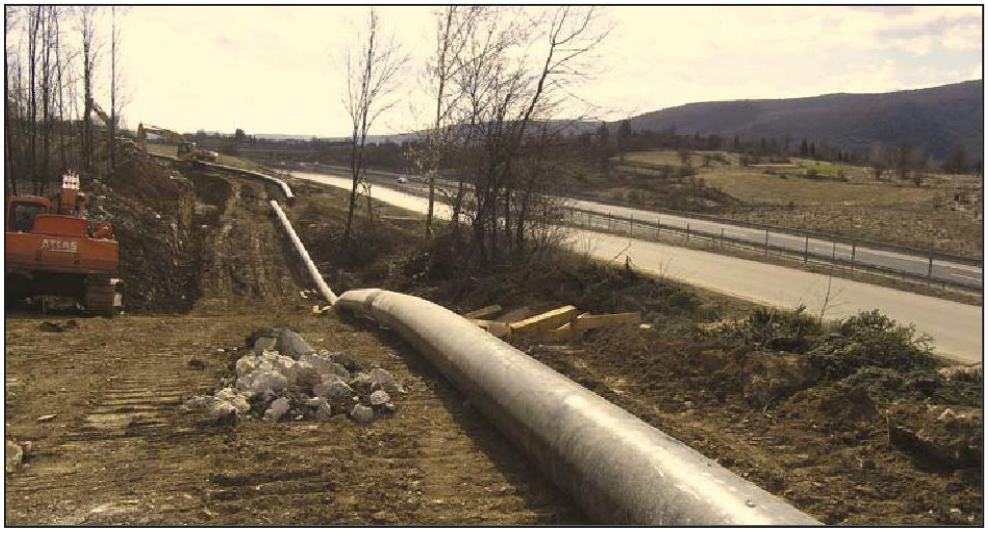
Cjevovod je uzduž cijele svoje dužine uz obalu položen pod zemljom s minimalnim pokrovom. Minimalni zahtjevi za pokrivanje zasnivaju se na razredu lokacije gasovoda i vrsti terena te su propisani mjerodavnim zakonima i propisima.

Dubina pokrova takođe mora biti ispod dubine smrzavanja.

To je važno kako bi se izbjeglo smrzavanje zemnih voda okolo cjevovoda, što može dovesti do oštećenja izolacije. Za pristup pravcu cjevovoda i postrojenjima koriste se uglavnom postojeće ceste uz odobrenje nadležnih tijela. Potrebno je izgraditi samo lokalni pristup objektima gasovoda, što smanjuje potrebne troškove izgradnje i uticaj na životnu sredinu.

Za iskop rova za polaganje cjevovoda potrebno je osigurati radni pojas, a koji se često naziva pravo prolaza. Širina radnog pojasa određuje se u načelu u zavisnosti od dijametra cijevi gasovoda i ostalih regionalnih i organizacijskih uslova. Za minimalne zahtjeve vezane za radni pojas cjevovoda, vidjeti Slike 9 do 11, Poglavlje A). Kada je poprečni pad veći od 10% (ili 10°), radni se pojas proširuje uslijed usjeka i nasipa. Važno je da rov bude uvijek iskopan u homogenom tlu.

Slika 53 Radni pojas uz cestu



Rov gasnog cjevovoda

Iskop rova cjevovoda provodi se mehanički i ručno u zavisnosti od postojećim objektima na pravcu i uslovima na terenu, uz obavezni ručni iskop u zonama u kojima se nalaze podzemne instalacije.

Potrebna širina rova na dnu cjevovoda zavisi od dijametra (vidjeti Poglavlje A). Iskop za gasovod u zavisnosti od vrsti tla (materijali različitih kategorija) provodi se pomoću odgovarajuće mehaničke opreme.

Iskop i završni fini iskop rovova u rasutom mekanom tlu, poput meke zemlje, čistog pijeska, rasutog šljunka, humusa, pijeska-gline, pješčane gline, kompaktnog pijeska i sitnog šljunka i sličnog tla provodi se bez korišćenja eksploziva.

Slika 54 Tipična oprema za iskop





Uzimajući u obzir promjer cijevi gasovoda te posljedično dubinu rova, iskop se provodi na način da su bočne stranice rova skošene. Budući da rov nije predubok te da su bočne stranice uredno skošene, nije predviđeno postavljanje dasaka i skela na bočnim stranicama rova. To se može bitno promijeniti na lokacijama ukrštanja.

Dno rova mora biti trasirano, planirano, bez onečišćenja u vidu kamenja koji mogu oštetiti izolaciju cijevi. Kada su zemne vode visoke ili je teren sklon poplavljivanju, izvoditelj će iskopati rov u teškim uslovima. U takvim slučajevima, najefikasnije je radove izvoditi tokom suhe sezone ili na način da se voda pumpama izbacuje iz rova.

Ispunjavanje rova izvodi se pomoću odgovarajuće mehaničke opreme na način da se cijevi polažu na sloj pijeska od 15 cm i zatim prekrivaju pijeskom do 15 cm iznad vrha cijevi. Ako je iskopani materijal pješčan ili rasut u mjeri da se njime ne mogu

oštetiti cijevi i premaz cijevi tokom ispunjavanja rova, nema potrebe za korišćenjem pijeska u rovu. Ostatak rova ispunjava se materijalom iz iskopa.

Zaštitna žuta traka upozorenja s natpisom “OPASNOST GASOVOD” sastavni je dio rova na predviđenoj visini iznad cijevi. Traka se mora postaviti na cijeloj dužini cjevovoda, osim na mjestima gdje se bušenje izvodi ispod cesta i vodnih puteva.

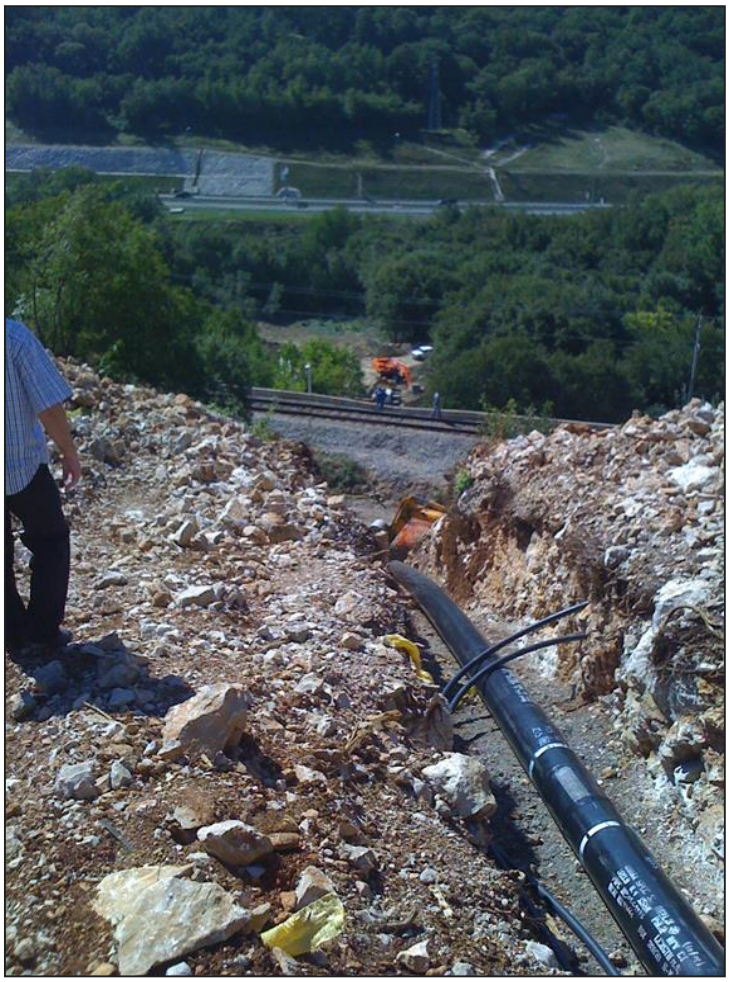
Na dionicama gasovoda koje imaju longitudinalni nagib veći od 20% predviđeno je postavljanje barijera protiv erozije od vreća ispunjenih mješavinom pijeska i cementa kako bi se spriječilo ispiranje tla.

Zaštita gasovoda od mehaničkog oštećenja na dionicama gdje je teren kamenit i krševit predviđa se kroz polaganje cijevi na vreće pijeska koje su prethodno postavljene na dno rova, nakon čega se cjevovod prekriva mekom zemljom ili pijeskom 0,3 m iznad cijevi ili takođe slojem vreća s pijeskom.

Slika 55 Rov u kamenitom tlu



Slika 56 Rov u kamenitom tlu – cijev položena na pješčano dno



Polaganje i svijanje cijevi

Cjevovod se gradi od otprilike 14 do 18 m dugačkih unaprijed izoliranih čeličnih cijevi.

Cijevi se prevoze pomoću vozila koja su prikladna za prevoz cijevi na gradilište i smještaju se uz radni pojas. Cijevi se istovaruju pomoću dizalice za polaganje cijevi i buldožera i polažu jedna do druge uz budući rov, pazeći pritom da ne dođe do oštećenja cijevi.

U slučaju promjene smjera pravca ili kada postoje bitne promjene u konturama prirodnog tla, koriste se hidraulički strojevi za svijanje za postepeno hladno svijanje cijevi. Ovom se opremom svijaju pojedinačne cijevi do željenog kuta. Kada nije moguće postići kut prema posebnim zahtjevima, koriste se unaprijed pripremljeni tvornički zavoji.

Varenje

Cijevi se povezuju i vare na način da se dionica cijevi formira i postavlja na privremene držače uz rub rova. Nakon polaganja dionica cijevi u rov pojedinačne dionice vare se zajedno u cjevovod. Koriste se odgovarajući postupci za varenje.

Varove treba pregledati na način kako je opisano u Poglavlju A).

Zaštita od korozije

Nakon provjere, testiranja i odobrenja varova, izložena čelična dionica na spoju cijevi čisti se, brusi i zaštićuje primjenom zaštitnog premaza (na primjer, polietilenski ovitak koji se skuplja na togasi oko cijevi). Cjevovod se pregledava za eventualna oštećenja na premazu nakon instalacije. Cijeli premaz cjevovoda podliježe elektroničkoj kontroli pomoću Direct Current Voltage Gradient (DCVG) ili ekvivalentne tehnike. Prije polaganja dionice cijevi na dno rova ponovno se testira izolacija.

Nadzemni dijelovi cjevovoda zaštićuju se sistemom zaštitne boje.

Uz pasivnu mehaničku antikorozijsku zaštitu cjevovod se takođe zaštićuje aktivnom katodnom zaštitom i zaštitom od lutajuće struje.

Hidrostatičko testiranje

Cjelokupna instalacija treba proći testiranje čvrstoće i nepropusnosti prije korišćenja. Najčešća metoda za testiranje integriteta gasovoda i provjeru potencijalnih curenja je hidrostatičko testiranje. Izvodi se na način da se cjevovod ispuni vodom i drži pod određenim pritisakom kako bi se provjerilo da li postoje oštećenja na cijevima te da neće curiti tokom rada. Minimalni testni pritisak u cjevovodu za testiranje čvrstoće mora biti veći od maksimalnog radnog pritisaka. Konačno testiranje instalacije provodi se nakon što je cjevovod položen u rov i ispunjen.

Nadzor i kontrola procesa i optički komunikacijski sistem

Nadzor i kontrola uključuju prikupljanje podataka iz blokadnih elektroničkih uređaja (Electronic Line Break Control - ELBC) i ostale opreme za nadzor i kontrolu te prenos podataka u Otpremni centar (eng. Dispatch Centre (DC)). Svi pogoni povezani su sa sistemom daljinskog nadzora i kontrole gasne mreže.

Oprema za nadzor i kontrolu biće instalirana u kontejner unutar postrojenja. Kontejner mora biti smješten izvan opasnog područja, a koje je definisano u odnosu na potencijal za eksplozivne atmosfere (Ex zona). U kontejneru moraju postojati odgovarajući uslovi temperature i vlažnosti (klimatizacija, grijanje, sobna temperatura 15 ° do 25 ° C te mehanička ventilacija).

Prenos podataka i komunikacija do DC izvode se pomoću optičkog kabela. Uz cijeli pravac gasovoda instaliraju se dvije HDPE cijevi od 50 mm (jedna aktivna, druga rezervna) za žičani signalni kabel.

Građevinske metode

Predložene građevinske metode opisane su dalje u tekstu, uključujući tehnike koje će se koristiti za prijelaz cesta, željezničkih tračnica i vodnih puteva.

Po pravilu, kada ne postoje drugi posebni uslovi, izgradnja gasovoda na kopnu proces je koji se odvija u fazama te uključuje nekoliko različitih operacija i zove se:

Tehnika polaganja cijevi ("spread")

"Spread" metoda izgradnje kopnenih gasovoda redovno se koristi i uključuje nekoliko grupa građevinskog osoblja i opreme koji zajedno provode različite faze operacije izgradnje. Svaka grupa osoblja i opreme dovršava određenu aktivnost koju zatim preuzima nova grupa; na taj način proces izgradnje nastavlja se korak po korak do trenutka kada je moguća sljedeća faza. U zavisnosti od dinamici izgradnje, može biti potrebno nekoliko "spreads" na različitim lokacijama.

Tipična tehnika polaganja cijevi izgradnje gasovoda odvija se kako slijedi:

- Ispitivanje pravca, pripremni radovi na terenu, uklanjanje i gradiranje tla. Ovom se aktivnošću priprema kontinuitet radova za osoblje koje gradi gasovod.
- Svijanje i polaganje cijevi uključuje prevoz cijevi od odlagališta za cijevi do lokacije i polaganje cijevi na grede u kontinuiranom nizu spremnom za varenje.
- Varenje. Pojedinačne cijevi spajaju se u kontinuirani niz.
- Nedustruktivno testiranje (NDT) po pravilu se provodi pomoću radiografije.
- Terensko premazivanje spojeva i provjera premaza gasovoda za eventualne nedostatke
- Priprema rova.
- Polaganje niza u rov.
- Zatrpavanje.
- Hidrostatsko ispitivanje.
- Ispuštanje vode i sušenje gasovoda. Nakon toga može slijediti čišćenje azot om ako puštanje u rad ne slijedi ubrzo nakon operacije sušenja. Svrha čišćenja azotom je stvoriti nekorozivnu atmosferu unutar gasovoda i sprečavanje nastanka eksplozivne mješavine gasa i vazduha u trenutku prvog puštanja gasa u gasovod.
- Ispitivanje premaza i zaštite od korozije kako bi se osiguralo da sistem zaštite od korozije ispravno radi i da ne postoje veći nedostaci u premazu.
- Čišćenje lokacije i vraćanje u početno stanje. Kod poljoprivrednog zemljišta to uključuje vraćanje radnog pojasa u početno stanje i stavljanje sjemena odnosno sađenje.

Uz “spread” timove biće osnovani i posebni timovi za radove povezane s cestovnim, željezničkim i riječnim ukrštanjima i ostalim dionicama na kojima postoje ograničavajući uslovi rada te za izgradnju dionica kroz posebno osjetljiva područja, uključujući površine koje podliježu konzervacijskim mjerama. Na takvim dionicama s posebno osjetljivom okolinom standardna spread tehnika po pravilu podliježe modifikacijama kako bi se uklonila mogućnost onečišćenja životne sredine, a koje je moguće izbjeći.

Konačne metode izgradnje određuju se tokom faze izvođačkog projekta.

Prolaz gasovoda ispod ceste, željezničke pruge i vodotokova metodom prekopa

Metoda prekopa prolaza gasovoda slična je standarnom građenju gasovoda, ali s debljim pokrovom i, gdje je to potrebno, ukopavanjem betonskih montažnih zdenaca iznad gasovoda. Nakon toga po pravilu slijedi vraćanje ukrštanja u prvotno stanje.

Prekopi su jeftiniji za izgradnju od metoda bez rovova i iz tog se razloga koriste kada izgradnja gasovoda nema značajno negativan učinak na promet ili životnu sredinu.

Slika 57 Prolaz gasovoda ispod rijeke metodom prekopa



Spiralno bušenje

Spiralno bušenje je tehnika bez iskopa rova za realizaciju prolaska ispod cesta, željezničkih tračnica ili vodotokova koja zbog korišćenja specijalizirane opreme ima veće početne troškove izgradnje od tradicionalne metode prekopa. Međutim, uzimajući u obzir disrupciju saobaraćaja ili životne sredine koju uzrokuje metoda prekopa, spiralno bušenje postaje preferirana opcija. U većini zemalja nadležna tijela za autoceste uslovuju da se sva veća cestovna ukrštanja i važni vodotokovi moraju graditi tehnikom bez iskopa rova. Prema tome, za sve važnije ili prometnije asfaltne ceste (regionalne, magistralne, državne) predviđena je metoda spiralnog bušenja.

Spiralno bušenje predstavlja sigurnu metodu instalacije cijevi i kablova kojom se osigurava tlo tokom bušenja.

Spiralno bušenje se provodi ugradnjom čelične zaštitne cijevi kroz jamu i kroz tlo stalno uklanjajući zemlju pužnim transporterom (koji se nalazi u čeličnoj zaštitnoj cijevi) koji se rotira i istovremeno gura u zemlju. Zaština cijev podupire okolnu zemlju kako bušenje napreduje, zemlja se usitnjava i pužni transporter vraća zemlju u radnu jamu. Nakon ugradnje zaštitne cijevi, ugrađuje se cijev produktovoda, a preostali prstenasti prostor se puni injekcijskom cementnom smjesom ili se ugrađuju odzračni ventili. Kako bi se izbjegli problemi s katodnom zaštitom cjevovoda, čelična zaštitna cijev može također uključivati sistem katodne zaštite. Ugradnja zaštitne cijevi često je propisana lokalni propisima i standardima.

Tipična maksimalna dužina bušilice iznosi približno 80 m do 100 m.

Slika 58 Oprema za spiralno bušenje



Ugradnja potisnih cijevi

Ugradnja potisnih cijevi uključuje ugradnju plašta, koji je najčešće izrađen od predgotovljenih betonskih cijevi, ispod ukrštanja, i zatim ugradnju cjevovoda unutar plašta. Ovom metodom se nove cijevi potiskuju kroz okno ili jamu tako da se cijeli niz cijevi instalira istovremeno s iskapanjem. Kod tehnike ugradnje potisnih cijevi radnici moraju biti u bušotini tokom iskopa i instalacije potisne cijevi i prema tome potisna cijev mora biti dovoljno velika za ulazak čovjeka. Ugradnja potisnih cijevi skuplja je od spiralnog bušenja, ali omogućava dužu duljinu ukrštanja tako da se obično preporuča za ukrštanja dužine između 100 m i 150 m.

Horizontalno usmjereno bušenje (HUB)

Horizontalno usmjereno bušenje građevinska je metoda bez iskopa rova u kojoj se koristi oprema i tehnike iz tehnologije horizontalno usmjerenog bušenja nafte i konvencionalnog bušenja cesta. HUB izgradnja koristi se za instalaciju gasnog cjevovoda kada nije izvodljivo konvencionalno građenje metodom prekopa u rovu ili kada bi uzrokovalo nepovoljni uticaj na životnu sredinu, korišćenje zemljišta ili fizičke prepreke, ili kada je križanje predugačko za bušenje uz primjenu pužnog transportera ili uvlačenja cijevi.

Usmjerena ukrštanja imaju najmanji uticaj na životnu sredinu u poređenju sa ostalim metodama. Tehnologija takođe omogućava maksimalno prekrivanje pod preprekom i na taj način daje maksimalnu zaštitu i minimizaciju troškova održavanja. Instalacija HUB uključuje tri glavna koraka: bušenje pilot bušotine, proširivanje dijametra pilot bušotine kroz bušenje i istovremeno uvlačenje prefabricirane cijevi.

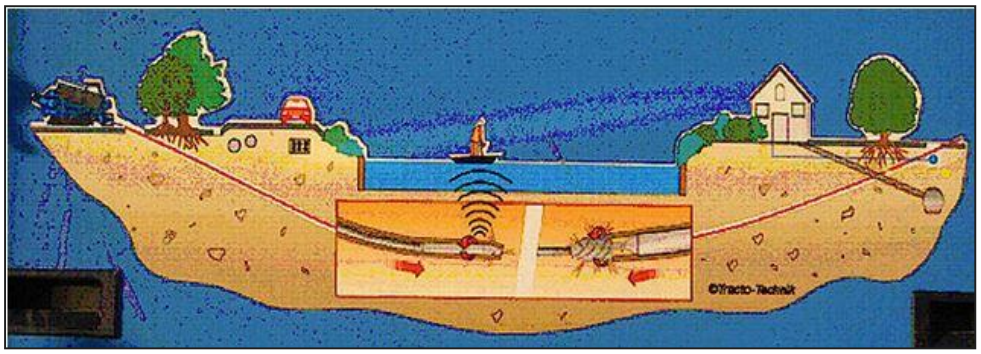
Bušaći toranj za horizontalno usmjereno bušenje i dodatna oprema postavljaju se na ulaznoj lokaciji bušenja određenoj tokom faze planiranja. Pilot bušotina se buši pod projektovanim kutem i nastavlja se ispod prepreke uzduž projektovanog profila koji se sastoji od ravnih tangent i lukova dugog radijusa.

Bušaća isplaka se pod pritisakom injektira ispred bušaće glave kako bi se iskopani material izbacio na površinu, očistile naslage na bušaćem dlijetu, ohladilo bušaće dlijeto, smanjilo trenje između bušilice i zida bušotine te stabilizirala bušotina.

Kada je pilot bušotina gotova, ona se proširuje do odgovarajućeg dijametra za produktovod. Broj prolaza proširivanja je određen čvrstoćom materijala koji se proširuje te mogućnosti izbacivanja iskopanog materijala iz bušotine.

Geološko geografski uslovi kritični su za ovu građevinsku metodu, a na osnovu čega je moguća realizacija ukrštanja dužine do 2 km.

Slika 59 Horizontalno usmjereno bušenje (HDD)



Distributivni sistem gasovoda

Slika 60 Stanica za odorizaciju



Snabdijevanje prirodnim gasom kroz distributivni sistem odvija se od mjerno-redukcione stanice koja je u vlasništvu operatora prenosnog sistema.

Stanica za odorizaciju (koja je u vlasništvu distributera) gradi se na odgovarajućoj lokaciji, često u blizini mjerno-redukcione stanice. Svrha izgradnje stanice za odorizaciju je odorizacija gasa. Prirodni gas je bez boje, bez mirisa i bez okusa, tako da se u stanici za odorizaciju dodaje odorant karakterističnog mirisa kako bi se omogućila detekcija gasa čulom mirisa.

Gasovodi pod srednjim i visokim pritiskom grade se od polietilenskih cijevi različitih dijametra (d315, d225, d160, d110 and d63) koje se proizvode i testiraju u skladu sa mjerodavnim standardima. Cijevi i fitinzi moraju biti kvaliteta PE 100, dok veličina i razred dionice moraju odgovarati radnim i testnim uslovima. Priključivanje se izvodi pomoću elektrofuzijskog (EF) spajanja s posebnim EF spojnicama i sedlastim spojnicama ili čeonim zavarivanjem.

Gasni distributivni sistem uglavnom se polaže u korito javnih cesta, paralelno s ostalom komunalnom infrastrukturom.

Cjevovodi pod srednjim i niskim pritiskom polažu se u zemlju uz minimalno prekrivanje od 0,80 m, a gasovodi pod visokim pritiskom polažu se uz minimalno prekrivanje od 1,0 m. Širina rova gasovoda tipično je od 0,40 do 0,70 m. Cijevi prenosnog sistema polažu se na pješčano korito debljine cca. 15 cm. Nakon polaganja cijevi, rov se ispunjava finim pješčanim materijalom, a zatim šljunkom u slojevima, nakon čega se površinski sloj (pločnik, staza, zelene površine) vraća u prvobitno stanje. Ako se koriste polietilenske cijevi s dodatnom spoljnom

mehaničkom zaštitom, za ispunjavanje rova može se koristiti neodabrani materijal iz iskopa.

Udaljenost gasovoda od zgrada, ostalih nadzemnih objekata i paralelnih podzemnih komunalnih instalacija, kao i udaljenost ukrštanja s njima, mora biti u skladu s pravilima i standardima za instalaciju cjevovoda. Na mjestima gdje nije moguće postići minimalne propisane udaljenosti, za zaštitu se cjevovod ili neka druga instalacija može postaviti u okvire, barijere od cigli ili betonske cijevi i polucijevi. No valja naglasiti da je gasni distributivni sistem zatvoreni i sigurni sistem.

Ukrštanja cjevovoda sa željezničkim tračnicama i cestom obično se izvode pomoću metoda bušenja na odgovarajućoj dubini. Tipična mehanička rješenja za ukrštanja s vodotokovima uključuju metode otvorenog rova odnosno ukapanje na odgovarajuću dubinu ispod dna vodotoka uz određenu betonsku zaštitu.

Cjevovodi se skoro isključivo instaliraju pod zemljom, što dodatno povećava stepen operativne sigurnosti te za normalnog rada gasovoda nema direktnog kontakta osoblja s prirodnim gasom.

Financed from EWBJF by a contribution from the EU IPA Multi-Beneficiary Programme for Albania, Bosnia and Herzegovina, the former Yugoslav Republic of Macedonia, Kosovo*, Montenegro and Serbia

Investicioni okvir za zapadni Balkan
Instrument za infrastrukturne projekte
Tehnička pomoć 4 (IPF 4)

WB10-MNE-ENE-01

Strateška procjena uticaja na životnu sredinu za Master plan gasifikacije

Izvještaj o strateškoj procjeni uticaja na životnu sredinu za Master plan gasifikacije
Maj 2017.

COWI | IPF

*) This designation is without prejudice to positions on status, and is in line with UNSCR 1244/1999 and the ICJ Opinion on the Kosovo declaration of independence.

Evropski zajednički fond za zapadni Balkan (EWBJF)

Investicioni okvir za zapadni Balkan (WBIF)

Instrument za infrastrukturne projekte

Tehnička pomoć 4 (IPF 4)

Infrastrukture: Energetika, Životna sredina, Saobraćaj i Društvena infrastruktura

WB10-MNE-ENE-01

Strateška procjena uticaja na životnu sredinu za Master plan gasifikacije

Izvještaj o strateškoj procjeni uticaja na životnu sredinu za Master plan gasifikacije – NACRT

Maj 2017.

Tehnička pomoć finansira se iz Investicionog okvira za zapadni Balkan (WBIF), koji je zajednička inicijativa EU-a, Međunarodnih finansijskih institucija, bilateralnih donatora i vlada zapadnog Balkana i daje podršku socioekonomskom razvoju i pristupanju Evropskoj uniji širom Balkana kroz finansiranje i tehničku pomoć strateškim investicijama, posebno u području infrastrukture, energetske efikasnosti i razvoja privatnog sektora.

Izjava o odricanju odgovornosti: Autori preuzimaju punu odgovornost za sadržaj ovog izvještaja. U njemu iznesena mišljenja ne odražavaju nužno stav Evropske unije ili Evropske investicione banke.

Dokument br.	WB10-MNE-ENE-01 Final SEA Report
Verzija	1.0
Datum objavljivanja	Maj 2017.
Pripremili	Ivana Šarić, Mario Pokrivač, Ines Geci, Katarina Bulešić, Konrad Kiš, Stjepan Husnjak, Ines Rožanić, Gordan Golja, Marta Brkić
Provjerio	Mario Pokrivač
Odobrio	Marko Krejči/Martyn Osborn

Sadržaj

1	Ne- tehnički rezime	1
1.1	Sadržaj i glavni ciljevi Master plana gasifikacije Crne Gore (MPG)	1
1.2	Ciljevi i koraci postupka SPUŽS	2
1.3	Fokus procjene i metodologija	4
1.4	Ključni zaključci i mjere/ preporuke vezani uz procjenu mogućih uticaja i analizu varijanti	7
2	Uvod	9
3	Pregled sadržaja i glavnih ciljeva Master plana gasifikacije (MPG) i odnos prema drugim planovima i programima	11
3.1	Sadržaj i glavni ciljevi MPG	11
3.2	Odnos MPG s drugim odgovarajućim strategijama, planovima i programima	17
4	Postojeće stanje životne sredine	21
4.1	Klima i klimatske promjene	21
4.1.1	Emisije gasova staklene bašte (GHG)	21
4.2	Geomorfologija	30
4.3	Geološke i hidrogeološke karakteristike	31
4.3.1	Geološke karakteristike	31
4.3.2	Tektonska rejonizacija	33
4.3.3	Seizmičnost	33
4.3.4	Hidrogeološke karakteristike	35
4.4	Tlo i način korišćenja zemljišta	37
4.5	Vode	40
4.5.1	Kopnene vode	40
4.5.2	More	46
4.5.3	Poplave	47
4.6	Biodiverzitet i zaštićena područja	49
4.6.1	Biodiverzitet	49
4.6.2	Zaštićena područja	55
4.7	Stanovništvo	59
4.8	Predio	74
4.9	Kvalitet vazduha i postojeće emisije	83
4.10	Buka i vibracije	86
4.11	Kulturna baština	86
4.12	Zdravlje ljudi	91

4.13 Privredne djelatnosti 95
4.13.1 Poljoprivreda 95
4.13.2 Šumarstvo i lovstvo 99
4.13.3 Turizam 105
4.13.4 Rudarstvo i industrija 107
4.14 Materijalna imovina 108

5 Identifikacija područja za koja postoji mogućnost izloženosti značajnom riziku i karakteristike životne sredine u tim područjima 111

6 Postojeći problemi u pogledu životne sredine u vezi sa MPG, uključujući naročito one koji se odnose na oblasti koje su posebno značajne za životnu sredinu 114

7 Ciljevi zaštite životne sredine uspostavljeni na državnom ili međunarodnom nivou koji su od značaja za plan i način na koji su ovi ciljevi, kao i svi ostali aspekti od značaja za životnu sredinu, bili uzeti u razmatranje u procesu pripreme 115
7.1 Ciljevi zaštite životne sredine uspostavljeni po zaključivanju međunarodnih ugovora i sporazuma koji se odnose na MPG 115
7.2 Analiza usklađenosti implementacije MPG-a s ciljevima zaštite životne sredine 116

8 Moguće značajne posljedice po životnu sredinu i zdravlje ljudi 119
8.1 Generalni pregled očekivanih uticaja 123
8.2 IAP – ULCINJ 129
8.3 IAP – TIVAT/KOTOR 132
8.4 IAP – HERCEG NOVI 135
8.5 IAP – PODGORICA 139
8.5.1 IAP - PODGORICA (V1) 139
8.5.2 IAP – PODGORICA (V2A) 144
8.5.3 IAP – PODGORICA (V2B) 147
8.6 PODGORICA – OGRANAK JUG 150
8.7 PODGORICA–NIKŠIĆ 151
8.8 Trase gasovoda koje nijesu prepoznate kao prioritetni projekti 155
8.8.1 Nikšić–Plužine 155
8.8.2 Nikšić/Plužine–Šavnik 157
8.8.3 Šavnik–Žabljak 159
8.8.4 Podgorica–Andrijevica 160

8.8.5 Podgorica/Andrijevica–Kolašin 163
8.8.6 Kolašin–Mojkovac 164
8.8.7 Podgorica/Andrijevica–Plav 166
8.8.8 Andrijevica–Berane 168
8.8.9 Berane–Bijelo Polje 170
8.8.10 Bijelo Polje–Pljevlja 172
8.8.11 Berane–Rožaje 174
8.9 Sinergetski i kumulativni uticaj 176
8.10 Distributivna mreža 180

9 Pregled razloga koji su poslužili kao osnova za izbor varijantnih rješenja koja su uzeta u obzir, kao i opis načina procjene, uključujući i eventualne teškoće do kojih je došlo prilikom formulisanja traženih podataka 185
9.1 Opcije predložene MPG-om 185

10 Mjere predviđene u cilju sprečavanja, smanjenja ili otklanjanja, u najvećoj mogućoj mjeri, bilo kog značajnog negativnog uticaja na zdravlje ljudi i životnu sredinu do kojeg dovodi realizacija MPG 195
10.1 Mjere sprečavanja, smanjenja i otklanjanja uticaja na zdravlje ljudi i životnu sredinu 195
10.1.1 Opšte mjere 195
10.1.2 Specifične mjere za prepoznate konflikte pojedinih gasovoda 196
10.2 Preporuke u svrhu poboljšanja prilikom sprovođenja plana 199

11	Prikaz mogućih značajnih prekograničnih uticaja na životnu sredinu	199
12	Opis programa praćenja stanja životne sredine, uključujući i zdravlje ljudi, u toku realizacije plana (monitoring)	203
13	Zaključci do kojih se došlo tokom izrade Izvještaja o strateškoj procjeni	204
14	Izvori podataka	205
15	Spisak propisa	208
16	Dodatak A: Jadransko-jonski gasovod (IAP)	211
17	Dodatak B: Sigurnosni zahtjevi	220
18	Dodatak C: Opšti zahtjevi	226
19	Dodatak D: Zahtjevi vezani za postavljanje cijevi i građenje	227
20	Dodatak E: Metode građenja	230
21	Grafički prilozi	233

Lista skraćenica

WBIF	Investicioni okvir za zapadni Balkan
MPG	Master plan gasifikacije
CG	Crna Gora
SL	Službeni list
SPUŽS	Strateška procjena uticaja na životnu sredinu
MORT	Ministarstvo održivog razvoja i turizma
AZŽS	Agencija za zaštitu životne sredine
PIP	Smjernice za planiranje prioritetnih investicija za gasnu infrastrukturu

1 Ne- tehnički rezime

Ovaj ne-tehnički rezime sadrži pregled ključnih procjena i aktivnosti konzultacija koje su provedene u okviru strateške procjene uticaja na životnu sredinu za Master plan gasifikacije Crne Gore. Sažetak je podijeljen u 4 dijela:

1 Glavni ciljevi Master plana gasifikacije Crne Gore (MPG)
2 Ciljevi i koraci postupka SPUŽS
3 Fokus procjene i metodologija
4 Ključni zaključci i mjere/ preporuke vezani uz procjenu mogućih uticaja i analizu varijanti

1.1 Sadržaj i glavni ciljevi Master plana gasifikacije Crne Gore (MPG)

Zaključkom Vlade Crne Gore broj 08/744/3, od 10. aprila 2014. god., Ministarstvo ekonomije se zadužilo da koordinira pripremu „Master plana gasifikacije Crne Gore - Prioritetni projektni portfolio u Crnoj Gori“, te da ga, nakon pripreme, dostavi Vladi.

Rezultati sprovođenja projekta i definisanja smjernica za planiranje prioritetnih investicionih projekata za infrastrukturu snabdijevanja gasom poslužiće Vladi Crne Gore i međunarodnim finansijskim institucijama (EBRD i druge koje tek treba odrediti) kao temelj za donošenje odluka o infrastrukturnim ulaganjima.

MPG generalno teritorijalno obuhvata cijelo područje Crne Gore. Konkretnije, teritorijalno obuhvata koridore širine 400 m (200+200 m) predloženih pravaca transportne mreže gasovoda i trase distributivnih gasovoda.

Pitanja koja se analiziraju kroz MPG:

- **Scenariji razvoja gasovodne infrastrukture** određeni su u odnosu na potrebe za snabdijevanje gasom u pojedinim djelovima zemlje, za potrebe snabdijevanja Kosova i južnog dijela Srbije. Ovi scenariji iskoristili su se za dimenzioniranje gasovoda (prečnik, pritisak, hidraulika i dr.). Na osnovu predloženih scenarija pristupilo se određivanju koncepta razvoja gasne transportne mreže, odnosno optimalnih koridora za trase gasovoda.
- **Koncept razvoja gasne transportne mreže kroz Crnu Goru**, uključujući i broj i smještaj mjerno-redukcionih stanica.
  Gasna transportna mreža se u MPG proteže od obalnog do krajnjeg sjevernog područja i uključuje povezivanje sa svim glavnim centrima. Na osnovu sprovedene ekonomske optimizacije u okviru MPG zaključeno je da:
  - priobalna naselja treba smatrati prvom fazom realizacije sistema,
  - cjevovode prema Podgorici drugom fazom realizacije sistema,
  - ogranak Nikšić kao treću fazu realizacije projekta,
  - prenosne gasovode prema planinskim naseljima Crne Gore valjalo bi razvijati samo u slučaju da je gasovod dio međunarodne veze prema Kosovu i Srbiji.

Pravci prenosnog sistema osmišljeni su uzimajući u obzir Jadransko-jonskigasovod (Ionian-Adriatic Pipeline, IAP) kao izvor snabdijevanja gasom i okosnicu za razvoj gasifikacije. Izgradnja i planiranje optimalne trase IAP-a nije predmet ovog MPG-a već je najpovoljnija trasa odabrana prethodno sprovedenim aktivnostima, u okviru potprojekta: WB5-REG-ENE-03 za IAP.
S obzirom na položaj IAP-a, obalni dio prenosnog sistema Crne Gore prikazan je s kraćim prenosnim cjevovodima koji se odvajaju direktno iz IAP sistema, kao što su ogranci Ulcinj, Tivat/Kotor i Herceg Novi. Opštine Budva i Bar mogu se snabdijevati iz PRM-ova postavljenih direktno na IAP-ove objekte.
Osim obalnog područja, drugi veliki dio sistema temelji se na velikom ogranku do Podgorice koji vodi preko Crne Gore u sjeveroistočnom smjeru. S tog magistralnog gasovoda gasni se prenos nastavlja prema Nikšiću.
Za navedene djelove transportnog sistema je, tokom izrade Smjernica za planiranje prioritetnih investicija u gasovodne projekte (PIP), napravljena detaljnija razrada planiranih trasa, kao i razrada distributivne mreže za svako distributivno područje. Za gasovod koji povezuje IAP i Podgoricu, MPG-om su predložena tri varijantna rješenja (V1, V2A i V2B).
S obzirom na to da se realizacija preostalih pravaca prenosnih gasovoda prema planinskim naseljima u Crnoj Gori („sjeverni pravci“) planira jedino u slučaju da će gasovod biti dio međunarodne veze prema Kosovu i Srbiji (ako je ova veza ekonomičnija od ostalih opcija za snabdijevanje Kosova ili Srbije), njihove trase nijesu prošle detaljniju razradu.

- **Potreba i veličina potencijalnog podzemnog skladišta ili drugih rješenja za očuvanje fleksibilnosti snabdijevanja/potražnje**.
  MPG-om se predlaže sprovođenje opcija podzakupa virtuelnih skladišnih kapaciteta, što znači da lokalni dobavljač treba da sklopi sporazum o podzakupu skladišnih kapaciteta s dobavljačima koji koriste postojeća skladišta u Hrvatskoj i Austriji ili buduće skladišne kapacitete u Albaniji, i da uzme potreban volumen iz IAP gasovoda. Ova opcija, zajedno s drugim opcijama upravljanja opterećenjem, ne zahtijeva dodatno ulaganje (dvojno gorivo, podsticajne tarife, skladištenje u gasovodu i slično), pa predstavlja najlakše izvodljivu i preporučenu opciju za upravljanje opterećenjem za Crnu Goru.
- **Koncept razvoja distributivne mreže gasovoda u Crnoj Gori.**
  MPG-om su predloženi osnovni pravci i okvirni nacrt gasno-distributivne mreže za svako distributivno područje.
  Distributivni gasovodi uglavnom se postavljaju ispod javnih puteva, paralelno s ostalim komunalnim infrastrukturnim elementima, poštujući pravila i standarde udaljenosti od zgrada, ostalih nadzemnih objekata i paralelnih podzemnih komunalnih instalacija, kao i unakrsne udaljenosti od njih. Na mjestima gdje nije moguće postići minimalnu regulisanu udaljenost radi zaštite, primjenjuju se druge standardne mjere zaštite, tako da distributivni sistem gasovoda predstavlja zatvoreni sigurnosni sistem.

1.2 Ciljevi i koraci postupka SPUŽS

Strateška procjena uticaja na životnu sredinu za MPG predstavlja potprojekat koji se sprovodi u okviru sveobuhvatnog projekta tehničke pomoći koja se finansira iz Investicionog okvira za zapadni Balkan (WBIF) i bazira se na Zakonu o strateškoj

procjeni uticaja na životnu sredinu ("SL RCG", br. 80/05 i "SL Crne Gore", br. 73/10, 40/11, 59/11).

Prvi korak u ovom postupku bio je određivanje obima i sadržaja Izvještaja o SPUŽS. U aprilu 2016. godine izrađen je *Nacrt izvještaja o postupku utvrđivanja obima i sadržaja izvještaja o strateškoj procjeni*, koji je dostavljen relevantnim zainteresovanim organima i organizacijama kao podloga za prikupljanje njihovih mišljenja o obimu i sadržaju Izvještaja o SPUŽS. Uz to, Ministarstvo ekonomije organizovalo je radionicu koja se održala 19. aprila 2016. god., na kojoj je predstavljen Nacrt i diskutovano o sadržaju i obimu Izvještaja o SPUŽS. Glavno pitanje odnosilo na Jonsko- jadranski gasovod (IAP) budući da dionici nisu u dovoljnoj mjeri bili upoznati s ovim projektom. Razjašnjeno je da, iako se mreža gasovoda grana duž obale i prema unutrašnjosti s početnom točkom na IAP-u, sam Jonsko- jadranski gasovod je zaseban projekt za koji će se provoditi strateška procjena uticaja na okoliš te da nije predmet ovog Izvještaja o SPUŽS. Važna tema na radionici bile su i alternative trase koje prolaze kroz Nacionalni park Lovćen.

Nakon sprovedenog postupka određivanja obima i sadržaja Izvještaja o SPUŽS, izrađen je *finalni Izvještaj o obimu i sadržaju Izvještaja o SPUŽS*, te je doneseno *Rješenje o izradi strateške procjene uticaja na životnu sredinu za studiju „Master plan gasifikacije Crne Gore sa prioritetnim projektnim protfoliom“ (Službeni list CG, broj 57/2016).*

Tokom postupka određivanja obima i sadržaja Izvještaja o SPUŽS, te tokom izrade Izvještaja o SPUŽS, održana su dva kruga konsultacija s relevantnim organima, na kojima se raspravljalo o pristupu strateškoj procjeni, dostupnim podlogama i mogućim rizicima za životnu sredinu.

Budući da su u fazi određivanja sadržaja Izvještaja o SPUŽS prepoznata 2 glavna pitanja na kojima će biti fokus Izvještaja o SPUŽS (prolazak trase obalnim područjem i njihovo planiranje u Prostornom planu posebne namjene- Obalno područje (PPPNOP) koji je u fazi izrade, te prolazak trase kroz Nacionalni plan Lovćen), održani su sastanci:

- s predstavnicima MORT-a i izrađivačima PPPNOP i izrađivačima Izvještaja o SPUŽS za ovaj plan, 20. aprila 2016. godine, te
- sa predstavnikom izrađivača Prostornog plana NP Lovćen. 21. aprila 2016. godine

Uz to, dodatno je održan sastanak u Ministarstvu poljoprivrede (20. aprila 2016.g.) sa svrhom prikupljanja informacija o ograničenjima vezanim za prolazak infrastrukturnih objekata preko poljoprivrednog zemljišta.

Tokom faze izrade Izvještaja o SPUŽS, održan je drugi krug konsultacija (21 jul 2016.) s predstavnicima Nadzornog odbora, MORT-a, AZŽS te izrađivačima PPPNOP i pripadajućeg Izvještaja o SPUŽS. Tijekom ovih konsultacija diskutovana je i definirana metodologija procjene uticaja na životnu sredinu te metodologija analize alternativa. Također, diskutovana je i dostupnost podataka potrebnih za analizu i dogovoren izvor i način prikupljanja podataka i podloga.

Nakon izrađenog Izvještaja glavni rezultati prezentovani su predstavnicima Nadzornog odbora (uključujući i MORT i AZŽS) u novembru 2016.g., dokument je revidiran u skladu s komentarima te je podnesen Ministarstvu ekonomije kako bi se pokrenuo službeni postupak širih javnih konsultacija s nadležnim tijelima i javnosti.

1.3 Fokus procjene i metodologija

Na osnovu opisa glavnih karakteristika MPG, zaključeno je da se glavni uticaji mogu očekivati razvojem transportne gasovodne mreže, pa je u skladu s tim Izvještaj o SPUŽS fokusiran na analizu mogućih uticaja na pojedine djelove životne sredine unutar predloženih koridora transportnog sistema gasovoda (200+200 m obostrano od osi). Pri tom je, prilikom analize mogućih uticaja svake pojedine trase, korišten **sljedeći pristup za pojedina pitanja životne sredine**:

Pitanje životne sredine	Pristup procjeni uticaja na životnu sredinu
Klima i klimatske promjene	Pitanje uticaja klime i klimatskih promjena nije se detaljno analiziralo za pojedine trase gasovoda, već je dat kratki pregled mogućih uticaja gasifikacije na promjenu klime i klimatske promjene.
Vazduh i postojeće opterećenje emisija	SPUŽS-om je pokazano kako generalno gasifikacija djeluje u smislu promjene kvaliteta vazduha i postojećih opterećenja emisijama. SPUŽS-om su takođe provjerena određena područja gdje bi značajnije emisije u vazduh (zbog gasifikacije) mogle dovesti do većeg uticaja na kvalitet vazduha i utvrđeno je da takvih područja nema.
Predio	Prilikom procjene uticaja izvršilo se preklapanje trase i pripadajućeg koridora 200+200 m, pa se analiziralo postoje li konfliktna područja gdje bi moglo doći do značajnijih negativnih uticaja na vrlo vrijedne predjele.
Geomorfologija	Prilikom procjene mogućih uticaja razmatrao se uticaj u odnosu na prolazak trase kroz područja različitih nagiba, pa su u zavisnosti od stepena nagiba određeni mogući uticaji.
Šume i šumarstvo	Korišćenjem baza i podloga o površini šuma i šumskog zemljišta dobijeni korišćenjem LANDSAT-a analiziralo se prolaze li koridori u značajnijoj mjeri preko šumskih površina, naročito strmih ili područja na kojima je povećana opasnost od erozije, kako bi se izbjegla konfliktna područja na kojima bi moglo doći do značajnijeg negativnog uticaja na šume i/ili šumsko zemljište, odnosno na šumarsku djelatnost.
Zemljište i poljoprivreda	Procjenom uticaja na poljoprivredu razmatralo se u kojoj mjeri iste prolaze preko poljoprivrednih površina i pašnjaka, te da li postoje mogući uticaji na postojeću i planiranu poljoprivrednu proizvodnju. Sa aspekta analize tla, ispitivali su se osnovni tipovi na području trasa, kao i njihovo moguće zagađenje tokom izgradnje i primjene planiranih trasa.
Vode	Procjenom uticaja na stanje voda analiziralo se prolaze li trase planiranih gasovoda zonama sanitarne zaštite izvorišta za piće i u kojoj mjeri prelaze preko vodotoka. Analiza je sprovedena primjenom GIS tehnologije preklapanjem trasa gasovoda s dostupnim vektorskim podacima vodotoka i zona sanitarne zaštite.
Biodiverzitet i zaštićena područja	SPUŽS-om se analiziralo da li koridori u značajnoj mjeri prolaze preko područja osjetljivih staništa i centara biodiverziteta sa svrhom prepoznavanja konfliktnih područja. Pri tome su se koristili GIS podaci zaštićenih područja – nacionalnih parkova, regionalnih parkova i područja EMERALD mreže.
Kulturna baština	Potencijalni uticaj na kulturno-istorijsku baštinu razmatran je s aspekta potencijalnih negativnih uticaja i to u vidu moguće fizičke destrukcije ili narušavanja kulturološkog konteksta.
Stanovništvo i socijalna pitanja	Prilikom procjene uticaja na stanovništvo analiziralo se prolaze li trase planiranih gasovoda u blizini naseljenih područja, odnosno građevinskih područja naselja sa svrhom prepoznavanja konfliktnih područja. Analiza je sprovedena primjenom GIS tehnologije preklapanjem trasa gasovoda s dostupnim podacima.
Otpad	SPUŽS-om se provjerila mogućnosti zbrinjavanja nastalih količina otpada.
Infrastruktura	SPUŽS-om su se na generalnom nivou analizirali potencijalni uticaji povećanja saobraćaja s aspekta turizma. U ovoj fazi se ne planira vrijeme izvođenja radova.
Buka i vibracije	SPUŽS-om se nije obrađivao uticaj buke i vibracija, budući da se on može očekivati gotovo isključivo u vrijeme faze izgradnje, ukoliko se radovi izvode u neposrednoj blizini naseljenih područja.

Akcidenti	SPUŽS-om se dao samo generalni pregled potencijalnih uticaja pojave akcidentnih situacija.
Divljač i lovstvo	Gasovodi ne predstavljaju fizičku prepreku lovnoj divljači za migracije, pa se stoga SPUŽS-om nije analizirao mogući uticaj na divljač i lovstvo. U slučaju značajne fragmentacije šumskih površina može doći do negativnih uticaja na krupniju divljač, koja može postati lakši plijen. S druge strane, pozitivni uticaj može se očekivati na sitniju divljač, jer takvi prosjeci predstavljaju remize.
Zdravlje ljudi	SPUŽS će se na općenitoj razini procijeniti potencijalnu opasnost irenja zaraznih bolesti i pitanje zdravlja ljudi u cijelini.

S obzirom na to da se radi o strateškoj razini procjene uticaja linijskih zahvata u prostoru, zaključeno je da je najprimjenjivija klasifikacija u odnosu na nivo prepoznatih konflikata duž pojedine trase, stoga je prilikom analize korišćena sljedeća klasifikacija:

Nivo prepoznatih konflikata (oznaka)	Nivo prepoznatih konflikata (obrazloženje)
0	Na trasi i unutar koridora razmatranja uticaja (200+200 m obostrano od ose) nijesu prepoznati konflikti u odnosu na pitanja životne sredine.
A	Mogući su lokalni i malobrojni konflikti u odnosu na pitanja životne sredine na području prolaska trase i unutar koridora razmatranja uticaja.
B	Mogući su lokalni konflikti na većem broju lokacija na području prolaska trase i unutar koridora razmatranja uticaja u odnosu na pitanja životne sredine ili su konflikti prepoznati u područjima veće vrijednosti/osjetljivosti.
C	Trasa u značajnoj mjeri prolazi područjem gdje se mogu očekivati konflikti u odnosu na pitanja životne sredine ili područjima vrlo velike vrijednosti/ osjetljivosti.

Planom se predlažu **alternativna rješenja** (varijante) koja su u Izvještaju o SPUŽS analizirana i napravljena je uporedba s aspekta zaštite životne sredine kako bi se i ovaj aspekt uzeo u obzir prilikom donošenja konačnih odluka. Za uporedbu varijanti predloženih MPG-om sprovedena je analiza u programskom paketu DoctuS – aplikacija za podršku u odlučivanju, a na osnovu GIS analize. U analizi je primijenjen fazni pristup u cilju osiguranja kvalita cjelokupnog procesa. Na početku procesa je identifikovano interesno područje. Nakon toga definisani su uporedni kriterijumi na osnovu kojih su analizirane varijante. Pri definisanju uporednih kriterijuma osnova su bili važeći crnogorski propisi, planska dokumentacija, kao i rezultati analize varijanti lokacija sprovedeni u sklopu predmetne strateške studije. Kriterijumi su podijeljeni u 5 grupa:

Grupa		Kriterijumi	GIS podaci
A	**Fragmentacija staništa**	Prolazi li trasa uz postojeće/planirane infrastrukturne koridore?	› Trase žičara › Saobraćajnice › Dalekovodi (110 i 400 kV) › Vodovodi višeg reda
B	**Zauzimanje dodatnih površina u odnosu na neophodni radni pojas potreban za izgradnju i postavljanje gasovoda**	Na kakvom terenu (reljef, potencijalna erozija) je planirana trasa? Da li je omogućen povoljan pristup predloženoj trasi (blizina saobraćajnica)?	› Saobraćajnice › Digitalni model reljefa
C	**Očuvanje prirodnih i kulturnih vrijednosti**	Prolazi li trasa u blizini objekata kulturne baštine? Prolazi li trasa unutar ili u blizini vrijednih i zaštićenih djelova prirode?	› Elementi kulturne baštine › Zaštitne zone NP „Lovćen“ › Područja posebnih rezervata NP „Lovćen“
D	**Ograničenja vezana za životnu sredinu**	U kojoj mjeri trasa prolazi kroz šumska područja u odnosu na režime zaštite? Hoće li doći do bitne prenamjene ekonomskih šuma? Prolazi li trasa područjem koje je podložno eroziji? Prolazi li trasa poljoprivrednim područjem, odnosno utiče li bitno na poljoprivrednu proizvodnju šireg područja?	› Područja podložna eroziji (CAMP) › Poljoprivredna područja › Šumska područja
E	**Ograničenja vezana za stanovništvo/naselja i turizam**	Prolazi li trasa kroz naseljena područja, te u kojoj mjeri može uticati na ograničenje daljnje izgradnje? Može li doći do degradacija prirodnih karakteristika područja koje bi uticale na doživljaj prostora u odnosu na turističke zone?	› Građevinska područja naselja › Turističke zone obalnog područja › Predione cjeline posebnog značaja za turizam

Ocjenjivanje prihvatljivosti pojedine varijante napravljeno je za svaku grupu zasebno, a u konačnici se dobila ukupna ocjena prihvatljivosti pojedine trase.

Razvoj **distributivnog sistema** gasovoda nije detaljno analiziran u SPUŽS s obzirom na to da se uglavnom se postavljaju ispod javnih puteva, paralelno s ostalim komunalnim infrastrukturnim elementima, poštujući pravila i standarde udaljenosti od zgrada, ostalih nadzemnih objekata i paralelnih podzemnih komunalnih instalacija, kao i unakrsne udaljenosti od njih.

Iako će **Jadransko-jonski gasovod (IAP)**, koji predstavlja međunarodni gasovod čija trasa se proteže i na susjedne zemlje, biti okosnica izgradnje crnogorskog transportnog gasovodnog sistema, on nije predmet ovog plana, pa se stoga nije razmatrao u okviru ovog postupka SPUŽS. Detaljnije informacije o dosad provedenim aktivnostima na IAP-u dane su u Dodatku A Izvještaja o SPUŽS.

1.4 Ključni zaključci i mjere/ preporuke vezani uz procjenu mogućih uticaja i analizu varijanti

1 Najveći broj prepoznatih konflikata za **trase prioritetnih projekata** sinergetski se očekuje realizacijom gasovoda IAP-Podgorica (V1), dok se za gasovode Podgorica-Odvojak Jug i UAP- Tivat/Kotor ne očekuje veliki broj potencijalnih konflikata. Kumulativno se najveći broj konflikata očekuje na stanovništvo i na vode. Na gotovo svim trasama radi se uglavnom o malobrojnim i lokalnim konfliktima, a kao najznačajniji konflikt ističe se realizacija trase IAP-Podgorica (V1) zbog njenog prolaska kroz područje NP „Lovćen“. Kako bi se u najvećoj mogućoj mjeri ublažili mogući uticaji na vode potrebno je u daljnjim fazama projektiranja i procjene uticaja projekata na životnu sredinu odrediti najpovoljniju metodu prelaska trase preko vodotoka. Kako bi se maksimalno sprjiečili uticaji na stanovništvo potrebno je, na mjestima gdje trase prolaze kroz građevinsko područje naselja i na udaljenosti manjoj od 30 m od stambenih izgrađenih objekata, izvesti na način da imaju veću debljinu zida, da su ukopani na većoj dubini i da su zaštićeni armirano-betonskim pločama, a sve kako bi se osigurali adekvatni sigurnosni uslovi.

2 Najveći broj prepoznatih konflikata za **„sjeverne trase“** sinergetski se očekuje realizacijom gasovoda Podgorica/Andrijevica–Plav i to na predio i na biodiverzitet, stoga je ovu trasu potrebno preispitati ili naći tehnička rješenja kojima bi se ublažio njihov uticaj. Najmanji broj konflikata očekuje se na trasi Nikšuć/Plužine– Šavnik. Kumulativno se najveći broj konflikata usljed realizacije svih trasa „sjevernih gasovoda“ očekuje vezano za potencijalno narušavanje vrijednosti pejzaža, ali i geomorfoloških karakteristika, dok se najmanji broj konflikata veže za potencijalno ugrožavanje kulturne baštine. Za ove trase potrebno je prilikom izrade daljnje projektne dokumentacije razmotriti izmještanje trase iz izuzetno vrijednih predjela riječnih dolina i kanjona.

3 Sprovedenom analizom varijanti povezivanja IAP-a i Podgorice, zaključeno je da je najmanje prihvatljiva varijanta V1 s obzirom na to se kod nje očekuju najznačajniji uticaji za sve grupe kriterijuma, a posebno zbog prolaska trase kroz područje NP „Lovćen“. **Stoga se, s aspekta zaštite životne sredine, ne preporuča odabir varijante V1.**

4 Varijante V2A i V2B su prihvatljive s aspekta zaštite životne sredine, s obzirom na to da se planiraju u blizini postojećih glavnih putnih pravaca, te prateći postojeće i planirane infrastrukturne koridore, pa je stoga potrebno manje zauzimanje dodatnih površina potrebnih za npr. izgradnju pristupnih puteva. Varijanta V2B bila bi prihvatljivija od varijante V2A budući da u potpunosti izbjegava granicu i zaštitno područje NP „Lovćen“. **S obzirom na ovakav zaključak, sa aspekta životne sredine predlaže se odabir varijante V2B.**

5 Trase gasovoda potrebno je **uvrstiti u prostorne planove**, prilikom čega je potrebno utvrditi koridore 30 m lijevo i desno od ose gasovoda unutar kojih je zabranjeno graditi zgrade namijenjene stanovanju ili boravku ljudi, bez obzira na stepen sigurnosti izgrađenoga gasovoda i bez obzira na razred pojasa

cjevovoda. Zaštitni pojas potrebno je ucrtati u prostorne planove nižeg reda. Izuzetno, kada nije moguće postići propisanu udaljenost, te uz saglasnost operatera gasovodnog transportnog sistema, mogu se projektovati i izvesti druga rješenja koja će omogućiti adekvatne sigurnosne uslove.

6 Ne očekuje se prekogranični uticaj.

2 Uvod

Naziv projekta:	Strateška procjena uticaja na životnu sredinu za Master plan gasifikacije
Oznaka projekta:	WB10-MNE-ENE-01
Izvođač:	COWI IPF konzorcijum
Korisnik:	Ministarstvo ekonomije (nosilac), operator(i) gasovodnih sistema, Regulatorna agencija za energetiku
Datum početka projekta:	29. februar 2016.
Trajanje projekta:	10 mjeseci
Predviđeni završetak:	Maj 2017.

Strateška procjena uticaja na životnu sredinu za Master plan gasifikacije u Crnoj Gori (SPUŽS za MPG) predstavlja potprojekat koji se sprovodi u okviru sveobuhvatnog projekta tehničke pomoći koja se finansira iz Investicionog okvira za zapadni Balkan (WBIF).

Sprovođenje SPUŽS bazira se na Zakonu o strateškoj procjeni uticaja na životnu sredinu ("SL RCG", br. 80/05 i "SL Crne Gore", br. 73/10, 40/11, 59/11). Prema članu 2 ovog zakona, ciljevi izrade SPUŽS su:

1 obezbjeđivanje da pitanja životne sredine i zdravlja ljudi budu potpuno uzeta u obzir prilikom razvoja planova i programa;

2 uspostavljanje jasnih, transparentnih i efikasnih postupaka za stratešku procjenu;
3 obezbjeđivanje učešća javnosti;
4 obezbjeđivanje održivog razvoja;
5 unapređivanje nivoa zaštite zdravlja ljudi i životne sredine.

Prema članu 5. Zakona, SPUŽS je obavezna za planove i programe:

- iz oblasti: poljoprivrede, šumarstva, ribarstva, lovstva, energetike, industrije, uključujući rudarstvo, saobraćaja, telekomunikacija, turizma, regionalnog razvoja, urbanističkog i prostornog planiranja ili korišćenja zemljišta, upravljanja morskim dobrom, upravljanja vodama, upravljanja otpadom;
- koji daju okvir za razvoj budućih projekata koji podliježu izradi procjene uticaja na životnu sredinu u skladu sa posebnim propisom;
- koji, s obzirom na područje u kojem se realizuju, mogu uticati na zaštićena područja, prirodna staništa i očuvanje divlje flore i faune.

MPG je plan iz oblasti energetike i daje okvir za razvoj budućih projekata koji podliježu izradi procjene uticaja na životnu sredinu u skladu sa Zakonom o procjeni uticaja na životnu sredinu (SL RCG, broj 80/05 i SL CG, broj 40/10, 73/10, 40/11 i 27/13). Pojedini koridori planiraju se unutar ili u blizini Nacionalnog parka „Lovćen“, pa se stoga ne može isključiti uticaj na zaštićena područja, prirodna staništa i očuvanje divlje flore i faune.

S obzirom na navedeno, MPG po svojim karakteristikama spada u grupu planova za koje je, po kriterijima iz člana 5. Zakona, obavezna SPUŽS, te se za isti izrađuje Izvještaj o SPUŽS koji predstavlja podlogu za sprovođenje postupka procjene.

Prvi korak u ovom postupku bio je određivanje obima i sadržaja Izvještaja o SPUŽS, u skladu sa članom 8 Zakona. U aprilu 2016. godine izrađen je *Nacrt izvještaja o postupku utvrđivanja obima i sadržaja izvještaja o strateškoj procjeni*, koji je dostavljen relevantnim zainteresovanim organima i organizacijama kao podloga za prikupljanje njihovih mišljenja o obimu i sadržaju Izvještaja o SPUŽS. Dostavom Nacrta izvještaja i pozivom zainteresovanim stranama da dostave komentare, započeo je postupak utvrđivanja obima i sadržaja Izvještaja o SPUŽS, koji je trajao do 25. maja 2016. godine. Javni poziv objavljen je na internet stranama Ministarstva ekonomije. Uz to, Ministarstvo ekonomije organizovalo je radionicu koja se održala 19. aprila 2016. god., na kojoj je predstavljen Nacrt i diskutovano o sadržaju i obimu Izvještaja o SPUŽS. Nakon sprovedenog postupka određivanja obima i sadržaja Izvještaja o SPUŽS, izrađen je finalni Izvještaj o obimu i sadržaju Izvještaja o SPUŽS, te je doneseno ***Rješenje o izradi strateške procjene uticaja na životnu sredinu za studiju „Master plan gasifikacije Crne Gore sa prioritetnim projektnim protfoliom“*** (Broj: 01-2066/1, 29. jul 2016. godine) koje je objavljeno 2.9.2016.g. u Službenom listu Crne Gore, broj 57/2016, u skladu s članovima 9. i 10. Zakona.

Takođe, tokom postupka određivanja obima i sadržaja Izvještaja o SPUŽS, te tokom izrade Izvještaja o SPUŽS, održana su dva kruga konsultacija s relevantnim organima, na kojima se raspravljalo o pristupu strateškoj procjeni, dostupnim podlogama i mogućim rizicima za životnu sredinu.

Ovaj Nacrt izvještaja o SPUŽS predstavlja dokument koji se upućuje na konsultacije s korisnicima projekta i nadzornim odborom projekta, a prije upućivanja na javnu raspravu.

Nacrt izvještaja bazira se na sljedećim dokumentima:

- Master plan razvoja gasovodnog transportnog sistema (gasifikacije), novembar 2015.
- Policy Note 5 – Provisions for SEA procedure and inclusion of gas projects into the Detailed Spatial Planning, februar 2016.
  - Dokument je pripremljen sa svrhom da pruži smjernice za razvoj i sprovođenje postupka strateške procjene uticaja na životnu sredinu.
- Smjernice za planiranje prioritetnih investicija u projekte gasovoda, jun 2016. (PIP)
  - Dokument identifikuje portfolio prioritetnih projekata koji su tehnički i finansijski izvodljivi, te ih poslovno i ekonomski rangira, uzimajući u obzir nacionalne prioritete, odnosno „strukturirani ekonomski poredak“. Nadalje, njime su određeni prioriteti razvojnih projekata u ukupnom MPG-u i data je preporuka za investicioni plan uz najmanji trošak.
  - U Poglavlju 7.3. PIP-a dati su osnovni podaci o potencijalnim uticajima na životnu sredinu i društvo (za odabrane gasovode), a date su i smjernice za mjere mitigacije u daljnjim fazama SPUŽS i PUŽS.
- Trase gasovoda, na dan 20. jun 2016. godine.

3 Pregled sadržaja i glavnih ciljeva Master plana gasifikacije (MPG) i odnos prema drugim planovima i programima

3.1 Sadržaj i glavni ciljevi MPG

Zaključkom Vlade Crne Gore broj 08/744/3, od 10. aprila 2014. god., Ministarstvo ekonomije se zadužilo da koordinira pripremu „Master plana gasifikacije Crne Gore - Prioritetni projektni portfolio u Crnoj Gori“, te da ga, nakon pripreme, dostavi Vladi.

Rezultati sprovođenja projekta i definisanja prioritetnog investicionog plana za infrastrukturu snabdijevanja gasom poslužiće Vladi Crne Gore i međunarodnim finansijskim institucijama (EBRD i druge koje tek treba odrediti) kao temelj za donošenje odluka o infrastrukturnim ulaganjima.

MPG generalno teritorijalno obuhvata cijelo područje Crne Gore. Konkretnije, teritorijalno obuhvata koridore širine 400 m (200+200 m) predloženih pravaca transportne mreže gasovoda i trase distributivnih gasovoda. Koridor od 400 m određen je u skladu sa članom 10 Pravilnika o tehničkim uslovima i normativima za siguran transport tečnih i gasovitih ugljovodonika magistralnim naftovodima i gasovodima, te naftovodima i gasovodima za međunarodni transport (Sl. broj 26/85), prema kojem se u pojasu cjevovoda širokom 200 m sa svake strane i u dužini jedinice cjevovoda određuje gustina naseljenosti, na osnovu koje se pojasevi svrstavaju u četiri razreda, s obzirom na gustinu. Pri projektovanju gasovoda, mora se voditi računa o gustini naseljenosti na području u kojem će biti izgrađeni, odnosno o razredu kojem pojedina dionica pripada.

U MPG-u su se analizirale tehničke i finansijske/ekonomske koristi određenog broja scenarija razvoja gasovodnog sistema i korišćenja gasa, uključujući određivanje najvjerovatnijih konkurentnih cijena gasa (*netback* načelo) za svako zamjensko rješenje:

- Scenariji razvoja gasovodne infrastrukture utvrdili su se i definisali na osnovu rezultata analize snabdijevanja/potražnje, uzimajući u obzir najveće opterećenje i godišnje količine, očekivane troškove i finansijske/ekonomske koristi, prioritete s političke tačke gledišta, vjerovatne tržišne segmente “ranih usvajatelja“ i budućih vremenskih okvira za sprovođenje, uključujući određivanje i razvoj većih stabilnih potrošača u svrhu osiguranja početne potrošnje gasa u Crnoj Gori.
- Analizirala se sva postojeća gasovodna infrastruktura u Crnoj Gori, poput distribucije tečnog naftnog gasa (UNG) i ocijenio potencijal za buduću integraciju u novu infrastrukturu.
- Analizirala se potreba i veličina potencijalnog podzemnog skladišta ili drugih rješenja za očuvanje fleksibilnosti snabdijevanja/potražnje.
- Na osnovu sprovedenih analiza, uključujući tehničke, finansijske/ekonomske i aspekte životne sredine, predložen je koncept razvoja gasne transportne

mreže kroz Crnu Goru, uključujući i broj i smještaj mjerno-redukcionih stanica za snabdijevanje budućeg distributivnog sistema.

- Odredili su se preliminarni koridori trasa za transport gasa, te sprovela optimizacija radnog pritiska i osnovna optimizacija hidraulike.
- Osnovni parametri za ulaz gasa u Crnu Goru pojašnjeni su u odnosu na:
  - priključak na Jadransko-jonski gasovod (sistem IAP-a),
  - terminal za tečni prirodni gas (LNG terminal),
  - istraživanje i proizvodnju iz domaćih izvora gasa.
- Na osnovu sprovedenih analiza i prikupljenih podataka (potencijalna potrošnja u sektoru gazdinstava, uslužnom sektoru i industrijskom sektoru, te lokacije mjerno-redukcionih stanica) izrađen je koncept razvoja gasne distributivne mreže u Crnoj Gori i predloženi osnovni pravci i okvirni nacrti gasno-distributivne mreže za svako distributivno područje.
- Osnovni projekat gasne mreže izradio se za sva naselja na način da se priključak na gasnu mrežu osigura svim ekonomski isplativim potencijalnim grupama potrošača.
- Sprovela se preliminarna procjena zahtjeva kapitalnih izdataka (CAPEX) za podršku sprovođenja MPG-a.

Zaključci i preporuke MPG-a

Ukupna potencijalna konačna potrošnja prirodnog gasa Crne Gore iznosi do 287 mil. m³ gasa u baznoj godini i raste do 590 mil. m³ gasa u 2040. U procesu optimizacije snabdijevanja električnom energijom dodatno su modelovane dvije elektrane na gas s procijenjenom jediničnom veličinom od 100 MW i 300 MW (raspoloživo nakon 2020) s ukupnom potrošnjom gasa do 303 mil. m³. Potencijal velikih industrijskih potrošača (Željezara Nikšić i Kombinat aluminijuma Podgorica) procjenjuje se na otprilike 100 mil. m³ godišnje. Usljed vrlo neizvjesne budućnosti ova dva relativno velika industrijska kompleksa (posebno Kombinata aluminijuma Podgorica) i činjenice da industrijski proizvodi ne bi bili konkurentni na međunarodnom tržištu s postojećim cijenama gasa (projekat finansiran od strane WBIF za ispitivanje odnosa gasa prema snazi i velike industrijske potrošnje unutar koncepta EC prstena), potrošnja ove dvije industrije nije se uzimala u obzir u analizama potrošnje u MPG-u.

Marže za potencijalno pokriće prenosnog i distributivnog dijela vrijednosti u Crnoj Gori više su za LPG tankove i lož-ulje, pa iznose otprilike od 0,02 EUR/kWh za velike LPG tankove, do 0,06 EUR/kWh za male LPG tankove. Snabdijevanje gasom takođe treba da bude konkurentno ostalim fosilnim gorivima. Gas neće biti konkurentan drvetu za ogrijev i električnoj energiji koju koriste toplotne pumpe. Relativno veliki udio drva za ogrijev i električne energije u postojećoj energetskoj mješavini mogao bi biti velika prepreka razvoju gasnog sistema i budućem korišćenju gasa.

S razvojem svih elemenata gasifikacije u Crnoj Gori u svim područjima gdje će biti na prihvatljivom nivou distributivne marže, očekuje se da će potencijal potrošnje prirodnog gasa rasti do 588 mcm do 2040.

U MPG-u su razmatrana tri scenarija prenosnog sistema Crne Gore:

- **Scenario 1:** predviđa snabdijevanje gasom za sve opštine u Crnoj Gori;
- **Scenario 2:** predviđa snabdijevanje gasom za sve opštine u Crnoj Gori i snabdijevanje Kosova iz pravca Rožaja;
- **Scenario 3:** predviđa snabdijevanje gasom za sve opštine u Crnoj Gori, kao i snabdijevanje Kosova i južnog dijela Srbije iz pravca Rožaja;
  - Scenario 3a: predviđa snabdijevanje gasom za sve opštine u Crnoj Gori, kao i snabdijevanje Kosova iz pravca Rožaja i južnog dijela Srbije iz pravca Bijelog Polja,
  - Scenario 3b: predviđa snabdijevanje gasom za sve opštine u Crnoj Gori, kao i snabdijevanje Kosova iz pravca Rožaja i južnog dijela Srbije iz pravca Pljevalja.

Za navedene tri opcije snabdijevanja sprovedene su hidraulička i ekonomska optimizacija. U procesu ekonomske optimizacije korišćena su dva metodološka pristupa. Prvi pristup jednostavan je izračun konkretne investicije, a drugi je ekonomska optimizacija prenosne tarife s ekonomskim modelom pomoću metodološkog pristupa diskontiranog novčanog toka.

Ekonomska optimizacija realizacije gasovodnog prenosnog sistema dovodi do sljedećih zaključaka:

- realizacija crnogorskog prenosnog sistema za gas i regulatorni režim poštanske marke (ista cijena za prenos gasa za sve segmente cjevovoda) na državnom području Crne Gore povećaće IAP gasnu prenosnu tarifu,
- IAP će biti temelj realizacije crnogorskog gasnog prenosnog sistema sa tehničkog i ekonomskog aspekta;
- pozitivni ekonomski rezultati IAP-a mogu biti korisni za realizaciju crnogorskog gasnog prenosnog sistema, ali sigurno ne u punom regulatornom režimu poštanske marke (pozitivni EU propisi i potencijalni korisnici IAP sistema neće to dopustiti/prihvatiti).

Konkretni investicioni pristup dovodi do zaključka da:

- obalna naselja treba uzeti u obzir kao prvu fazu realizacije sistema,
- cjevovode prema Podgorici kao drugu fazu realizacije sistema,
- ogranak prema Nikšiću kao treću fazu realizacije projekta,
- prenosni gasovodi prema planinskim naseljima u Crnoj Gori treba da budu realizovani samo u slučaju da je gasovod dio međunarodne veze prema Kosovu i Srbiji, ako je ova veza ekonomičnija od ostalih opcija za snabdijevanje Kosova ili Srbije.

Pravci prenosnog sistema

Pravci prenosnog sistema osmišljeni su uzimajući u obzir Jadransko-jonskigasovod (Ionian-Adriatic Pipeline, IAP) kao izvor snabdijevanja gasom i okosnicu za razvoj gasifikacije. Izgradnja i planiranje optimalne trase IAP-a nije predmet ovog MPG-a.

Prethodno sprovedenim aktivnostima odabira najpovoljnije trase IAP-a, u okviru potprojekta: WB5-REG-ENE-03 za IAP, izrađena je sljedeća dokumentacija:

- Preliminarni studijski tehnički izvještaj, januar 2014. god.
- Izvještaj o procjeni uticaja na životnu sredinu i socijalna pitanja (PUŽSSP/ eng. ESIA), mart 2014 – nije prošla službeni postupak PUŽS, pa su sprovedene konsultacije i dogovori između zemalja kroz koje IAP prolazi: Albanija, Crna Gora i Hrvatska.

Iako IAP nije dio MPG-a, u Dodatku A date su njegove osnovne karakteristike i opis pravca, kao i glavni rezultati procjene uticaja na životnu sredinu i socijalna pitanja.

Kao što je već rečeno, transportna mreža gasovoda proteže se od obalnog do krajnjeg sjevernog područja i uključuje povezivanje sa svim glavnim centrima. Dva najveća grada su Podgorica i Nikšić.

S obzirom na položaj IAP-a, obalni dio prenosnog sistema Crne Gore prikazan je s kraćim prenosnim cjevovodima koji se odvajaju direktno iz IAP sistema, kao što su ogranci Ulcinj, Tivat/Kotor i Herceg Novi. Opštine Budva i Bar mogu se snabdijevati iz PRM-ova postavljenih direktno na IAP-ove objekte.

Osim obalnog područja, drugi veliki dio sistema temelji se na velikom ogranku do Podgorice koji vodi preko Crne Gore u sjeveroistočnom smjeru. S tog magistralnog gasovoda gasni se prenos nastavlja prema Nikšiću.

Za navedene djelove transportnog sistema je, tokom izrade Smjernica za planiranje prioritetnih investicija u gasovodne projekte (PIP), napravljena detaljnija razrada planiranih trasa, kao i razrada distributivne mreže za svako distributivno područje. Ova područja čine osnovu sistema gasifikacije Crne Gore (Tabela 1).

Tabela 1. Osnove sistema gasifikacije Crne Gore

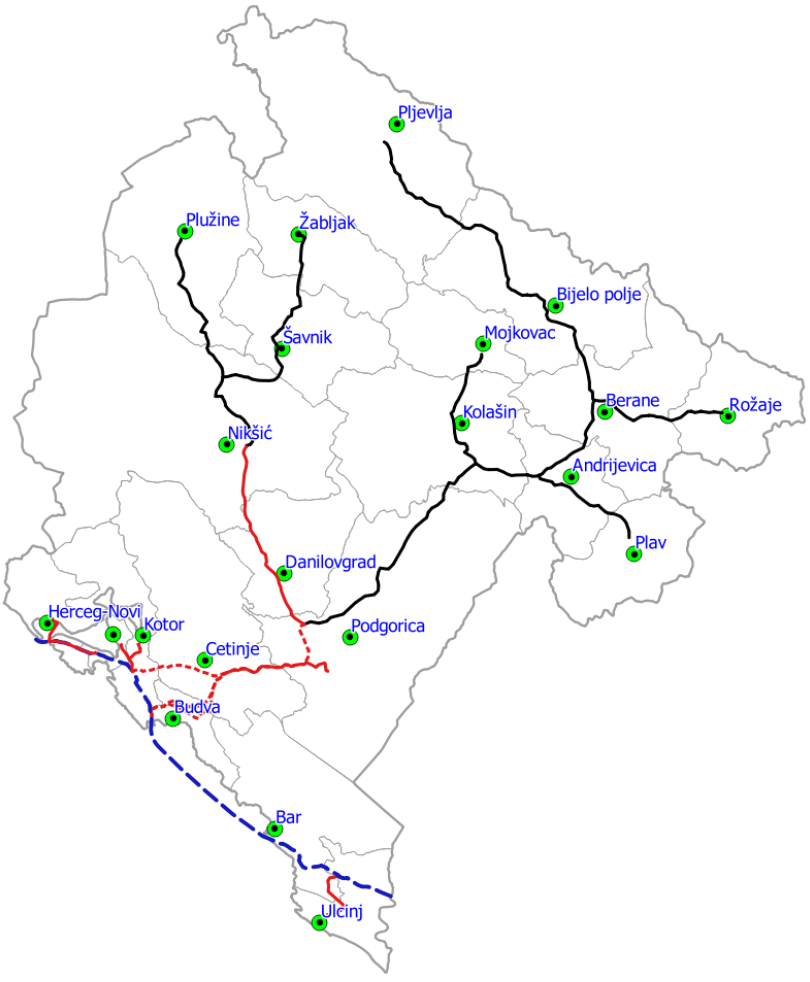
	Pritisak (bar)	Prečnik (inč)	Dužina (km)
PRENOSNI GASOVODI			
IAP	70	32	94,70
IAP-Ulcinj	50	8	13,20
IAP-Tivat	16	8	6,48
Ogranak do Kotora	16	8	4,50
IAP-Herceg Novi	16	8	15,8
IAP-Podgorica	50	24	54,53
Podgorica–Nikšić	50	12	40,20
UKUPNO (prenosna mreža)			**229,43**
VISOKOPRITISNI (HP) DISTRIBUTIVNI GASOVOD			
Budva	16	8	5,9
Bar	16	8	7,5
Podgorica	16	8	9,8
Nikšić	16	8	5,9
UKUPNA (visokopritisna distribucija)			**29,10**

Za gasovod koji povezuje IAP i Podgoricu, MPG-om su predložena tri varijantna rješenja (V1, V2A i V2B).

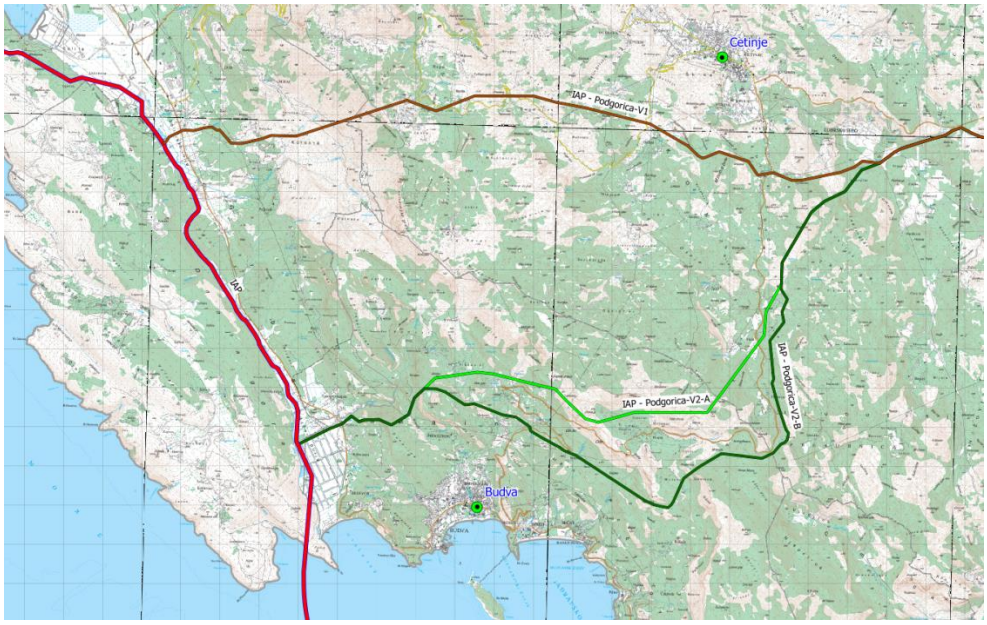
S obzirom na to da se realizacija preostalih pravaca prenosnih gasovoda prema planinskim naseljima u Crnoj Gori („sjeverni pravci“) planira jedino u slučaju da će gasovod biti dio međunarodne veze prema Kosovu i Srbiji (ako je ova veza ekonomičnija od ostalih opcija za snabdijevanje Kosova ili Srbije), njihove trase nijesu prošle detaljniju razradu (Tabela 2).

Tabela 2. Potencijalni prenosni gasovodi („sjeverni pravci“) Crne Gore

“SJEVERNI PRAVCI”	Dužina (km)
Nikšić–Plužine	52,1
Nikšić/ Plužine–Šavnik	22,8
Šavnik–Žabljak	22,1
Podgorica–Andrijevica	71,3
Podgorica/Andrijevica–Kolašin	9,7
Kolašin–Mojkovac	18,0
Podgorica/Andrijevica–Plav	24,2
Andrijevica–Berane	14,3
Berane–Bijelo Polje	22,6
Bijelo Polje–Pljevlja	54,6
Berane–Rožaje	29
UKUPNO	**340,7**



Slika 1. Koridori gasovoda planirani MPG



Slika 2. Varijante dionice IAP-Podgorica

Distributivna mreža

Demografske karakteristike crnogorskih naselja vrlo su nepovoljne u smislu realizacije distributivne mreže: Crna Gora ima relativno velik broj naselja (1266) s relativno malim brojem stanovnika po naselju: 480 u prosjeku.

Samo veći potrošački centri imaju odgovarajuću gustinu potrošnje za ostvarenje osnovne distributivne marže. Primjenom načela solidarnosti na nivou opštine (realizacija distribucije gasa od središta potrošnje gasa do drugih manje atraktivnih područja s dovoljnom potrošnjom, ali neodgovarajućom gustinom potrošnje) optimizovana su naselja prikladna za realizaciju distribucije. Usljed činjenice da će crnogorsko tržište biti relativno malo i da će potrebe smanjenja najvećeg (vršnog) opterećenja biti vrlo male, odnosno 60 mil. m³ u slučaju gasofikacije svih područja s odgovarajućom graničnom gustinom potrošnje, što je samo dio očekivanog prenosnog volumena gasovoda IAP za treće zemlje, treba sprovesti opciju podnajma virtuelnog skladišta. Ova opcija, zajedno s ostalim opcijama upravljanja opterećenjem koje ne iziskuju bilo kakvo ulaganje (dvostruko gorivo, tarifni podsticaji, linijsko pakovanje i slično), predstavljala bi najisplativiju i opciju koja se najviše preporučuje Crnoj Gori za upravljanje opterećenjem.

MPG-om su predloženi osnovni pravci i okvirni nacrt gasno-distributivne mreže za svako distributivno područje.

Distributivni gasovodi uglavnom se postavljaju ispod javnih puteva, paralelno s ostalim komunalnim infrastrukturnim elementima, poštujući pravila i standarde udaljenosti od zgrada, ostalih nadzemnih objekata i paralelnih podzemnih komunalnih instalacija, kao i unakrsne udaljenosti od njih. Na mjestima gdje nije moguće postići minimalnu regulisanu udaljenost radi zaštite, primjenjuju se druge standardne mjere zaštite, tako da distributivni sistem gasovoda predstavlja zatvoreni sigurnosni sistem.

Opšti, sigurnosni i zahtjevi za postavljanje cijevi i građenje

U Dodatku B dat je pregled sigurnosnih zahtjeva, kao što su norme koje treba uzeti u obzir, širine sigurnosnih zona i ostala ograničenja u različitim sigurnosnim zonama.

U Dodatku C dat je pregled opštih zahtjeva i preporuka koje treba uzeti u obzir tokom faze realizacije projekta.

U Dodatku D dat je pregled zahtjeva vezanih za postavljanje cijeva i građenje gasovoda.

U Dodatku E dat je pregled raznih metoda građenja gasovoda.

3.2 Odnos MPG s drugim odgovarajućim strategijama, planovima i programima

U nastavku je analiziran odnos ciljeva MPG-a s ciljevima strategija, planova i programa na državnom nivou. Analizirani su sljedeći dokumenti:

- Strategija razvoja energetike Crne Gore do 2030. (2014)
- Nacionalna strategija održivog razvoja Crne Gore (2007)
- Prostorni plan Crne Gore do 2020. (2008)
- Prostorni plan područja posebne namjene za morsko dobro (2007)
- Prostorni plan posebne namjene za obalno područje (Nacrt, 2016)
- Nacionalna strategija u oblasti klimatskih promjena do 2030. god. (2015)
- Nacionalna strategija biodiverziteta s akcionim planom 2010–2015. (2010)
- Strategija razvoja poljoprivrede i ruralnih područja 2015–2020. (2015)
- Strategija upravljanja vodama Crne Gore (Nacrt, 2015)
- Strategija razvoja saobraćaja Crne Gore
- Strategija razvoja turizma u Crnoj Gori do 2020. (2008)
- Nacionalna strategija za zapošljavanje i razvoj ljudskih resursa 2012–2015. (2012)
- Strategija razvoja zdravstva Crne Gore do 2020.

Ciljevi Strategije/ Plana/ Programa	Odnos MPG prema SPP
Strategija razvoja energetike Crne Gore do 2030. (2014)	
Među ciljevima razvoja energetskog sektora,a budući da Crna Gora nije priključena na gasovod, pa nema svojih proizvodnih kapaciteta, prepoznaje se potreba za prioritetnom gasifikacijom zemlje. U Strategiji su bila analizirana tri osnovna scenarija razvoja osnovnih odrednica energetske potrošnje Crne Gore, između kojih je izabran scenario sa odrednicama koje uključuju i izgradnju IAP gasovoda do 2020. god. (radi sigurnosti snabdijevanja energijom). U poglavlju 9.2.2, koje se odnosi na razvoj sektora nafte i gasa, navodi se da postoji više scenarija za pravce snabdijevanja gasom, među kojima se snabdijevanje gasom preko Jadransko-jonskog gasovoda (IAP-a) navodi kao realnija opcija. Strategijom se navodi nekoliko mogućih scenarija gasifikacije Crne Gore putem transportnih i	Master plan gasifikacije u skladu je s ciljevima i glavnim preporukama Strategije razvoja energetike.

distributivnih gasovodnih sistema, u zavisnosti od odabrane IAP rute. Kao glavne preporuke Strategije vezane za sektor gasa navode se: PRISTUP DRŽAVE MEĐUNARODNIM GASOVODIMA › Nastaviti sa studijom izvodljivosti za Jadransko-jonski gasovod i odrediti optimalnu trasu preko teritorije Crne Gore, imajući u vidu dugoročni ekonomski razvoj države; › Dalje intenzivno sarađivati sa ostalim učesnicima ključnih projekata (IAP i TAP) u okruženju. GASIFIKACIJA DRŽAVE › Izraditi studije izvodljivosti moguće gasifikacije većih gradova Crne Gore sa ciljem određivanja strategije razvoja razvodnih i distributivnih gasovoda; * › Studijom razmotriti izvodljivost izgradnje elektrane na prirodni gas koja bi omogućila ekonomsko opravdaniji razvoj gasifikacije države u regionima koji nijesu u neposrednoj blizini koridora IAP-a.	
Nacionalna strategija održivog razvoja Crne Gore (2007)	
› Ubrzati ekonomski rast i razvoj i smanjiti regionalne razvojne nejednakosti; › Smanjiti siromaštvo, obezbijediti jednakost u pristupu uslugama i resursima; › Osigurati efikasnu kontrolu i smanjenje zagađenja i održivo upravljanje prirodnim resursima; › Poboljšati sistem upravljanja i učešća javnosti, mobilisati sve aktere uz izgradnju kapaciteta na svim nivoima; › Očuvati kulturnu raznolikost i identitete.	MPG nije u direktnoj vezi s Nacionalnom strategijom održivog razvoja, ali razvojem gasifikacije može indirektno doći i do smanjenja regionalnih razvojnih nejednakosti, kao i do smanjenja zagađenja, posebno po pitanju kvaliteta vazduha u naseljima.
Prostorni plan Crne Gore do 2020. (2008)	
Kao ciljevi PPCG-a, vezano za sektor nafte i gasa, navode se: **Cilj: C1.3.2.3-24** Infrastruktura prenosa energije, nafte i gasa usmjeravaće se u zajedničke infrastrukturne koridore što je češće moguće, tj. duž saobraćajnih koridora, kako bi se poštovali ciljevi zaštite životne sredine, smanjio investicioni kapital i povećala pristupačnost tokom čitave godine. **Cilj C2.6.2-2** Da bi se stvorila mogućnost poboljšanog snabdijevanja gasom, za mogući gasovod je sljedeće koridore potrebno sačuvati od drugih zahtjeva i korišćenja, koji su u suprotnosti ili ometaju predviđenu upotrebu, do donošenja konačne odluke o realizaciji izgradnje (prikazano na karti): 1. Niš–Priština–Berane–Podgorica–Bar (“južni glavni gasovod”) (koristiće se predviđeni koridor aut-puta Niš–Podgorica) 2. Užice–Prijepolje –Podgorica – Bar (koristiće se predviđeni koridor auto-puta Beograd–Podgorica–Bar) 3. Dubrovnik–Podgorica (koristiće se predviđeni koridor Jadransko–jonskog auto-puta ili alternativno koridor magistrale za brzi saobraćaj duž primorja). Koridor ovog gasovoda treba da obezbijedi povezivanje priključnih tačaka na granici sa Hrvatskom i na granici sa Albanijom. Pored pomenutih koridora, potrebno je obezbijediti adekvatnu lokaciju za mogući LNG terminal u Luci Bar.	MPG nije u potpunosti u skladu s PPCG-om, budući da je njime planiran drugačiji pristup gasifikaciji Crne Gore, koji se oslanja na snabdijevanje gasom iz IAP-a. S duge strane, i predviđeni koncept u velikoj mjeri usmjerava gasovode unutar zajedničkih infrastrukturnih koridora, pa je u tom pogledu u skladu s PPCG.
Prostorni plan područja posebne namjene za morsko dobro (2007)	
Potreba za gasifikacijom i razvoj gasovodnog sistema	MPG nije u potpunosti u skladu s PPCG-om, budući da je

bazirani su na studiji razvoja transporta i korišćenja prirodnog gasa u Crnoj Gori, urađenoj 1998. god., kojom je istaknuto povezivanje s gasovodnim sistemom Srbije. Ali takođe se navodi da, zbog značajnih sredstava potrebnih za finansiranje tog projekta, Crna Gora mora imati u vid i u alternativna rješenja gasifikacije (prvenstveno iz sopstvenih rezervi). Takođe se navodi da je primorska oblast veoma pogodna za razvoj gasovodnog sistema.	njime planiran drugačiji pristup gasifikaciji Crne Gore, koji se oslanja na snabdijevanje gasom iz IAP-a, što je proizašlo kao varijanta iz kasnijih studijskih dokumentacija.
Prostorni plan posebne namjene za obalno područje (Nacrt, 2016)	
Nacrt prostornog plana uzeo je u obzir rješenja gasifikacije koja proizlaze iz MPG-a.	Tokom sprovedenih konsultacija u sklopu izrade MPG-a i ovog Izvještaja o SPUŽS, usaglašene su trase IAP-a i pojedinih transportnih i distributivnih gasovoda u skladu s ograničenjima iz Nacrta PPPNOP-a.
Nacionalna strategija u oblasti klimatskih promjena do 2030. god. (2015)	
Strategijom se promovišu mjere mitigacije po sektorima u kojima se navodi povećanje snabdijevanja gasom stambenog i poslovnog sektora.	Gasifikacijom Crne Gore, kao što je predviđeno MPG-om, omogućiće se ostvarenje mjera mitigacije i ciljeva zadatih strategijom u oblasti klimatskih promjena.
Nacionalna strategija biodiverziteta s akcionim planom 2010-2015. (2010)	
› Rješavati osnovne uzroke gubitka biodiverziteta njegovim integrisanjem u sve strukture državne i lokalne uprave i društva; › Smanjiti direktne pritiske na biodiverzitet i promovisati održivo korišćenje; › Poboljšati implementaciju kroz participativno planiranje, upravljanje znanjem i izgradnju kapaciteta.	Implementacija MPG-a može dovesti do dodatnih pritisaka na biodiverzitet,u zavisnosti od toga u kojoj mjeri trase transportnih gasovoda prolaze zaštićenim područjima i centrima biodiverziteta.
Strategija razvoja poljoprivrede i ruralnih područja 2015-2020. (2015)	
› Upravljanje poljoprivrednim resursima na dugoročno održiv način, uz očuvanje životne sredine; › Obezbjeđivanje stabilne ponude bezbijedne hrane, prihvatljive u pogledu kvaliteta i cijena; › Unapređivanje životnog standarda seoskog stanovništva i ukupnog ruralnog razvoja, uz očuvanje tradicionalnih vrijednosti; › Jačanje konkurentnosti proizvođača hrane.	MPG nije direktno vezan za ostvarenje ciljeva zadatih strategijom, niti će njegovom implementacijom doći do ugrožavanja tih ciljeva.
Strategija upravljanja vodama Crne Gore (Nacrt, 2015)	
Strateški ciljevi: › Obezbjeđenje dovoljnih količina vode odgovarajućeg kvaliteta za javno vodosnabdijevanje stanovništva i za različite privredne potrebe, na način da se ne ugrozi životna sredina; › Postizanje i održavanje dobrog statusa i dobrog ekološkog potencijala vodnih tijela površinskih i podzemnih voda, radi zaštite zdravlja ljudi, očuvanja akvatične flore i faune i zadovoljavanja potreba korisnika voda; › Smanjenje rizika od štetnog dejstva voda.	MPG nije direktno vezan za ostvarenje ciljeva zadatih strategijom, niti će njegovom implementacijom doći do ugrožavanja tih ciljeva, budući da ne uzrokuje emisije otpadnih materija u vodenu okolinu.
Strategija razvoja saobraćaja Crne Gore	
› Poboljšanje sigurnosti i bezbijednosti, u cilju očuvanja ljudskih života, materijalnih vrijednosti i očuvanja državnih sredstava; › Integracija u Evropsku uniju, kroz povezivanje na TEN-T i poboljšanje konkurentnosti domaće transportne privrede; › Povećanje kvaliteta saobraćajnih usluga; › Stimulacija ekonomskog rasta kroz efikasniji i jeftiniji transport; › Minimalizovanje negativnog uticaja razvoja transporta i	MPG nije direktno vezan za ostvarenje ciljeva zadatih strategijom, niti će njegovom implementacijom doći do ugrožavanja tih ciljeva.

saobraćajne infrastrukture na životnu sredinu i društvo uopšte.	
Strategija razvoja turizma u Crnoj Gori do 2020. (2008.)	
› Stvaranje potrebne turističke i prateće infrastrukture u pravcu postizanja strateškog cilja (mjera 1.7. Uspostavljanje „čistog imidža“ Crne Gore); › Crna Gora formira posebnu jedinstvenu prodajnu ponudu; › Crna Gora je poznata i prihvaćena kao „cjelogodišnja” turistička destinacija; › Institucionalni i pravni okvir odgovara zahtjevu uspješnog i održivog razvoja turizma; › Lokalno stanovništvo sve se više uključuje u turističku privredu („interni marketing“).	MPG nije direktno vezan za ostvarenje ciljeva zadatih strategijom, niti će njegovom implementacijom doći do ugrožavanja tih ciljeva.
Nacionalna strategija za zapošljavanje i razvoj ljudskih resursa 20122–015. (2012)	
Osnovni ciljevi Strategije: › Stimulisanje generisanja zaposlenosti poboljšanjem biznis okruženja i upravljanja tržištem rada.Pronalaženje odgovarajuće ravnoteže između fleksibilnosti, produktivnosti i sigurnosti na tržštu rada; › Povećanje efikasnosti mjera aktivne politike zapošljavanja, s posebnim naglaskom na integraciju dugoročno nezaposlenih lica, mladih nezaposlenih i žena nezaposlenih na tržištu rada; › Povećanje samozapošljavanja. Podsticanje preduzetništva, posebno u nerazvijenim područjima Crne Gore; › Promovisanje pristupa i učešća odraslih u cjeloživotnom učenju. Podizanje svijesti o značaju cjeložiivotnog učenja; › Unapređenje kvaliteta obrazovanja na svim nivoima i usaglašavanje s potrebama tržišta rada; › Unapređenje sistema socijalnih davanja i socijalnih usluga u cilju bolje usmjerenosti i pokrivenosti ranjivih grupa; › Integracija u zapošljavanju osoba sa invaliditetom; › Integracija u zapošljavanju RAE populacije, izbjeglica i raseljenih lica.	MPG planira razvoj i korišćenje gasovodne infrastrukture na području Crne Gore. S obzirom na to da će se razvojem gasovodne infrastrukture ekonomski aktivirati čitava regija,a time i Crna Gora, smatra se da će MPG imati pozitivan uticaj na postizanje ciljeva koji su određeni Strategijom. S obzirom na navedeno, smatra se da je MPG usklađen s Nacionalnom strategijom za zapošljavanje i razvoj ljudskih resursa 2012–2015.
Strategija razvoja zdravstva Crne Gore do 2020.	
› Produženje trajanja života; › Poboljšanje kvaliteta života u vezi sa zdravljem; › Smanjenje razlika u zdravlju; › Osiguranje od finansijskog rizika.	MPG nije direktno vezan za ostvarenje ciljeva zadatih strategijom, niti će njegovom implementacijom doći do ugrožavanja tih ciljeva.

4 Postojeće stanje životne sredine

4.1 Klima i klimatske promjene

Trend rasta temperature vazduha u drugoj polovini 20. vijeka evidentan je na većem dijelu teritorije Crne Gore. Prema raspoloživim podacima, nizom mjerenja od 1949. godine, a na pojedinim stanicama od 1958. godine do danas, evidentno je da se od 1998. godine češće pojavljuju ekstremne vrućine, naročito tokom avgusta. Trend srednjih godišnjih i ekstremnih srednjih mjesečnih temperatura na mjernim stanicama tokom posljednjih 20 godina uglavnom je stabilan, izuzev kolebanja tokom perioda 2000–2005. i 2006–2008.

Količina padavina jedan je od najznačajnijih klimatoloških parametara koji određuje klimu nekog područja. Prosječna godišnja količina padavina na prostoru Crne Gore vrlo je heterogena, sa izuzetno naglašenom kišnom i manje kišnom regijom. Najkišniji predjeli imaju skoro šest puta veću prosječnu godišnju količinu kiše u odnosu na najmanje kišne predjele. Najveću prosječnu godišnju količinu kiše ima jugozapadni dio, područje Orjena, sa 3000–5000 mm/god. Najmanje količine padavina imaju sjeveroistočni i krajnji sjeverni djelovi. U njima je prosječna godišnja količina padavina između 700 i 1000 mm.

U posljednjih 20 godina primjećuje se trend rasta godišnje količine padavina u centralnim i južnim djelovima Crne Gore, sa izuzetkom 2011. godine, kada je zabilježen nagli pad. U sjevernim krajevima, tokom perioda 1990–2011, količina padavina je varirala, mada je ukupan trend uglavnom stabilan.

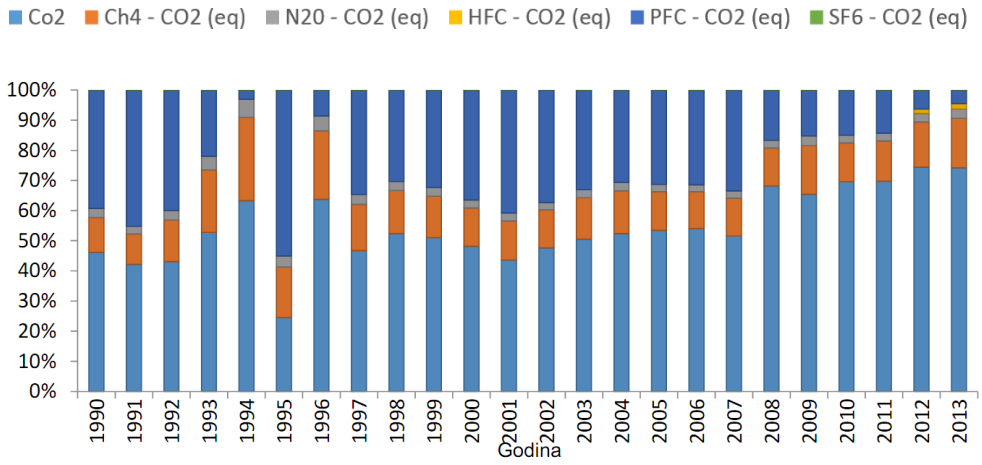
Podaci iz posljednje decenije (2001–2010) pokazuju da se u režimu padavina sve češće pojavljuju ekstremni događaji (2010. godina ima najveću godišnju količinu padavina u planinskim područjima (iznad 1000 m)).

4.1.1 Emisije gasova staklene bašte (GHG)[1]

Direktni gasovi staklene bašte, obuhvaćeni Kyoto protokolom, gasoviti su sastojci atmosfere koji apsorbuju i reemituju infracrveno zračenje. U atmosferu dospijevaju ili prirodnim putem ili kao posljedica ljudskih aktivnosti. Emisija gasova staklene bašte prati emisiju pojedinih zagađujućih materija, a prije svega onih koje izazivaju klimatske promjene na globalnom planu. Praćenje emisija navedenih gasova vrši se na osnovu podataka o emisijama iz glavnih izvora klasifikovanih po glavnim emitujućim sektorima (prema IPCC nomenklaturi) sa 1990. kao baznom godinom. Najveći udio u ukupnim GHG emisijama ima CO_2 (24,6-74,5%),slijede PFC (CF_4 i C_2F_6) s udjelom od 3% do 40,9%. Udio CH_4 kretao se od 10% do 27,5%, a udio N_2O je bio od 2,3% do 5,8 %. Najmanji udio u ukupnim emisijama imao je SF_6 i on

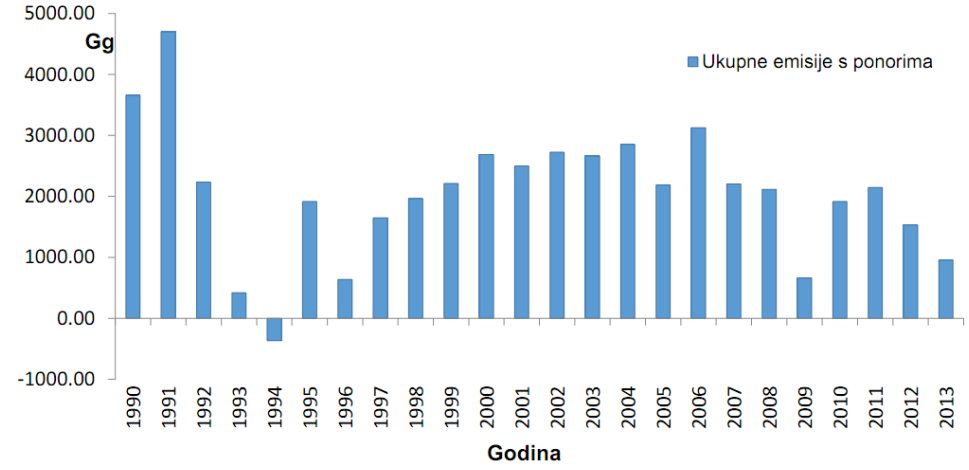
[1] Izvor: Drugi nacionalni izvještaj Crne Gore o klimatskim promjenama ka Okvirnoj konvenciji o klimatskim promjenama Ujedinjenih nacija (UNFCCC), NACRT, Crna Gora - Ministarstvo održivog razvoja i turizma, 2014.

se kretao od 0,01% do 0,07%. Shodno podacima koji su bili na raspolaganju tokom rekalkulacije inventara, procijenjene su emisije HFC (2012., 2013. godina) samo za podsektor 2.F. Upotreba alternativnih supstanci (2.F.1 – Frižideri i klima uređaji). (Slika 3).



Slika 3 Udjeli GHG emisija u ukupnim CO2 eq. Emisijama, 1990-2013.2

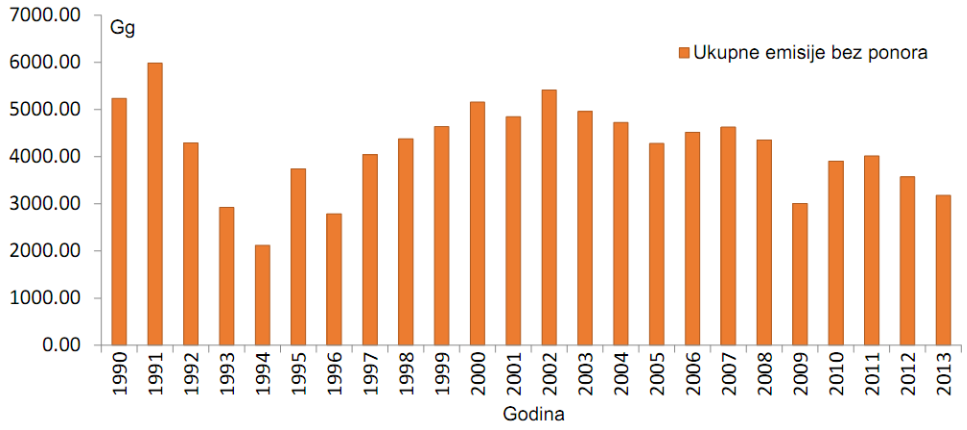
GHG emisije preračunate su na CO2 eq u skladu sa smjernicama IPCC Drugog izvještaja o procjeni (SAR IPCC) gdje je potencijal globalnog zagrijavanja (GWP): CO_2 -1, CH_4– 21, N_2- 6500, C_2F_6- 9200 i SF_6- 23900. U nastavku su prikazane ukupne GHG emisije, izražene kao CO_2 eq, za period 1990-2013.g. uzimajući u obzir i njihove ponore (Slika 4) i bez ponora (Slika 5).



Slika 4 Ukupne GHG emisije izražene kao CO2 eq. s ponorima, 1990-2013 (Gg).3

[2] Izvor: Prvi dvogodišnji izvještaj Crne Gore o klimatskim promjenama (predlog), Ministarstvo održivog razvoja i turizma, 2015.

[3] Izvor: Prvi dvogodišnji izvještaj Crne Gore o klimatskim promjenama (predlog), Ministarstvo održivog razvoja i turizma, 2015.



Slika 5 Ukupne GHG emisije izražene kao CO2 eq. bez ponora, 1990-2013 (Gg).4

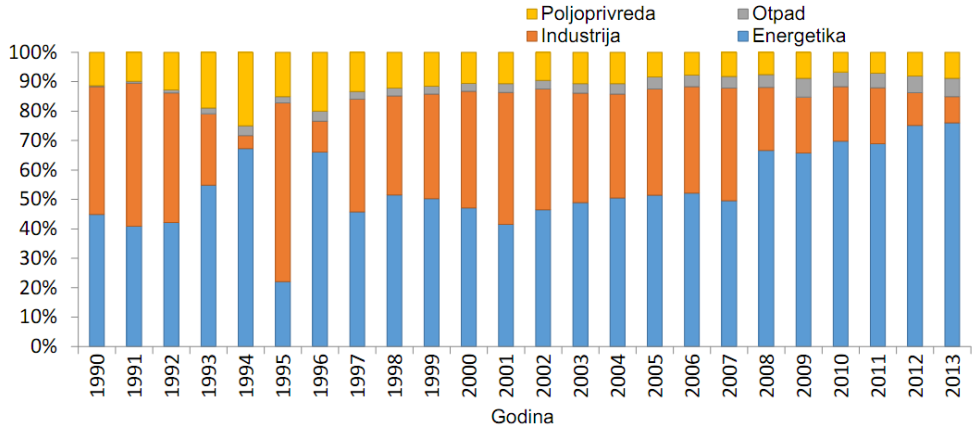
Ukupne emisije s ponorima kreću se u rasponu od -360.41 Gg CO_2 ek. u 1994. godini do 4,691.47 Gg 1991. godine. Visoki nivoi CO_2 ek. ponora posljedica su velikog područja pod šumama u Crnoj Gori, dok je nizak nivo procijenjenih emisije iz poljoprivrede takođe djelimično posljedica nepotpune procjene emisija zbog nedostatka statističkih podataka. Ova činjenica, kao i negativni ekonomski trendovi i kontinuirano smanjenje industrijske proizvodnje, doveli su do relativno niskog nivoa emisija u nekim godinama posmatranog perioda. Ukupne emisije gasova s efektom staklene bašte (bez ponora), predstavljene kao CO_2 ek., kreću se u rasponu od 2,126.04 Gg u 1994. godini do 5,973.69 Gg u 1991. godini (Gg CO_2 ek.).

Izvori i ponori emisija direktnih i indirektnih GHG podijeljeni su u četiri glavna sektora:

- Energetika,
- Industrijski procesi,
- Poljoprivreda i upotreba zemljišta,
- Otpad.

Udio emisija iz sektora energetike kreće se od 22,12% za 1995. godinu do 76,10% u 2013. godini. Udio emisije industrijskih procesa kreće se od 4,43% u 1994. do 60,91% u 1995. godini. Emisije CO_2 eq iz sektora poljoprivrede kreću se u rasponu od 6,54% u 2010. godini do 20,16% u 1994. godini, dok sektor otpada ima najmanji udio u ukupnim emisijama i kreće se od 0,38%, 1990. godine do 6,33% 2009. godine. (Slika 6)

[4] Izvor: Prvi dvogodišnji izvještaj Crne Gore o klimatskim promjenama (predlog), Ministarstvo održivog razvoja i turizma, 2015.



Slika 6 Udio GHG emisija iz sektora u ukupnim CO2 eq. emisijama, 1990-2013 (%).5

Nacionalni inventar emisija GHG jasno pokazuje da je sektor energetike, zapravo proizvodnja električne energije i potrošnja energenata u industriji i saobraćaju, glavni izvor emisija GHG (dominantno CO_2). GHG nastaju kao produkt sagorijevanja fosilnih goriva za dobijanje energije u različitim energetskim sektorima:

- proizvodnji električne energije,
- proizvodnji toplotne energije u industriji,
- pokretanju vozila za saobraćajne potrebe,,
- toplotne i druge potrebe u sektorima usluga i gazdinstava.

Drugi važan sektor u kojem nastaju emisije GHG je sektor industrije. Učešće sektora industrije u ukupnoj potrošnji električne energije, za period od 2011. – 2015. godine, kreće se od 28,63% (2015.) do 63,32% (2011.), gdje je najveći potrošač Industrija obojenih metala (u 2014. više od 87% industrijske potrošnje električne energije tj. u promatranom periodu između 24% i 43% ukupne potrošnje električne energije). Ostala potrošnja električne energije koja uključuje domaćinstva, trgovinu, javnu administraciju i slično, u periodu 2011. – 2015. troši između 36% (2011.) i 70% (2015.) električne energije, dok je učešće saobraćaja u ukupnoj potrošnji električne energije za isti period između 0,5% i 2%.

Kada se analizira period od 1990. do 2010. godine, može se primijetiti da je, u zavisnosti od godine, u finalnoj potrošnji energije preovladavala industrija sa 40 – 46% učešća, zatim ostala potrošnja koja uključuje domaćinstva i usluge sa 29 – 36% učešća, dok je učešće saobraćaja bilo 18 – 28%. U uslovima sa smanjenom potrošnjom industrije crne metalurgije i obojenih metala u 2009. i 2010. godini, primjetno je da saobraćaj postaje dominantan sektor (39%) u odnosu na ostalu potrošnju (37%) i industriju (24%)[6]. Tijekom perioda 2011. - 2013. dominantan sektor postaje sektor ostale potrošnje čiji se udio u ukupnoj potrošnji u 2013. penje

[5] Izvor: Prvi dvogodišnji izvještaj Crne Gore o klimatskim promjenama (predlog), Ministarstvo održivog razvoja i turizma, 2015.

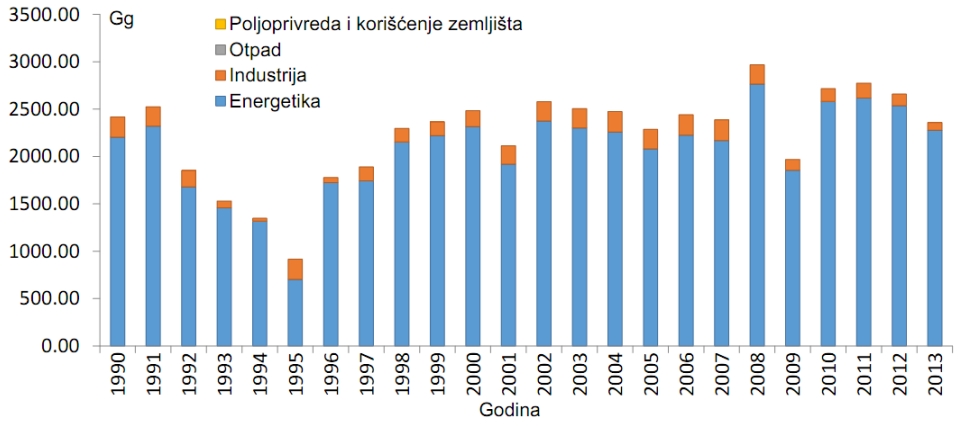
[6] Izvor: Strategija razvoja energetike Crne Gore do 2030. godine (Bijela knjiga), Ministarstvo ekonomije, Maj, 2014. godine

na više od 45%, dok sektor saobraćaja i industrije ima podjednak udio od oko 27%[7].

Detaljniji pregled trendova emisije glavnih gasova staklene bašte za period 1990–2013.[8]

Emisije CO_2

Emisije CO_2 posljedica su sagorijevanja goriva. Za posmatrani period najveći udio u ukupnim CO_2 emisijama imao je sektor energetike (76,8- 97,8%), dok je sektor industrije učestvovao sa 2,2−9,4%. Poljoprivreda i otpad gotovo da nemaju doprinos (Slika 7).



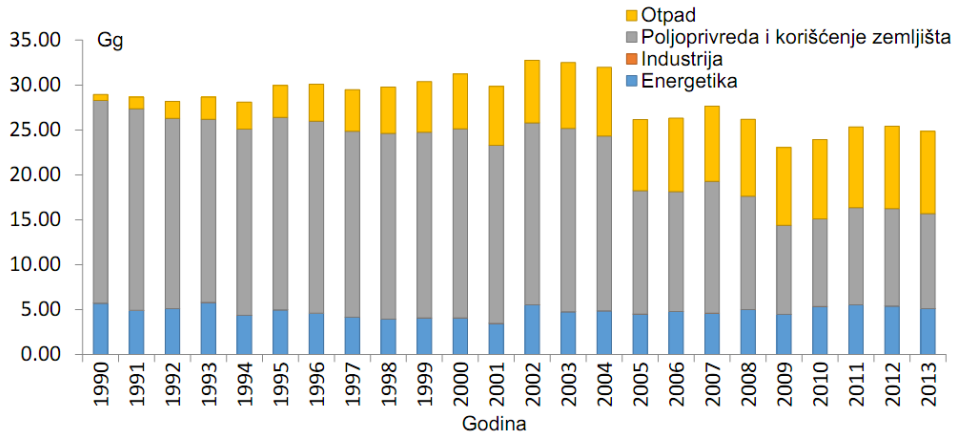
Slika 7 Ukupne emsije CO_2 po sektorima, 1990-2013.

Emisije CH_4

Najveći udio u ukupnim emisijama CH_4 ima poljoprivreda (40,7-78,3%), sektor energetike učestvovao je sa 11,6-22,4%, dok je sektor otpada dorpinio u ukupnim emisijama CH4 sa 2,3-37,6%. (Slika 8). Smanjenje obima poljoprivredne proizvodnje (stočarstvo) uzrokovalo je znatno smanjenje nivoa emisija CH_4 iz ovog sektora u periodu od 2005. do 2011. godine. Emisije iz sektora otpada su manje-više stabilne.

[7] Navedeni podaci izračunati su na temelju tablica kompleksnog Energetskog bilansa Crne Gore u skladu sa Eurostat metodologijom koji su predstavljeni u dokumentima Energetski bilans Crne Gore za 2013. godinu, Energetski bilans Crne Gore za 2014. godinu i Energetski bllans Crne Gore za 2015. godinu (Energetski bilans Crne Gore za 2016. godinu (Odluka o energetskom bilansu crne gore za 2016. godinu, Podgorica, 3. decembra 2015. godine) ne sadrži tablicu kompleksnog Energetskog bilansa Crne Gore za 2014. godinu te podaci za 2014. nisu korišteni u ovoj analizi)

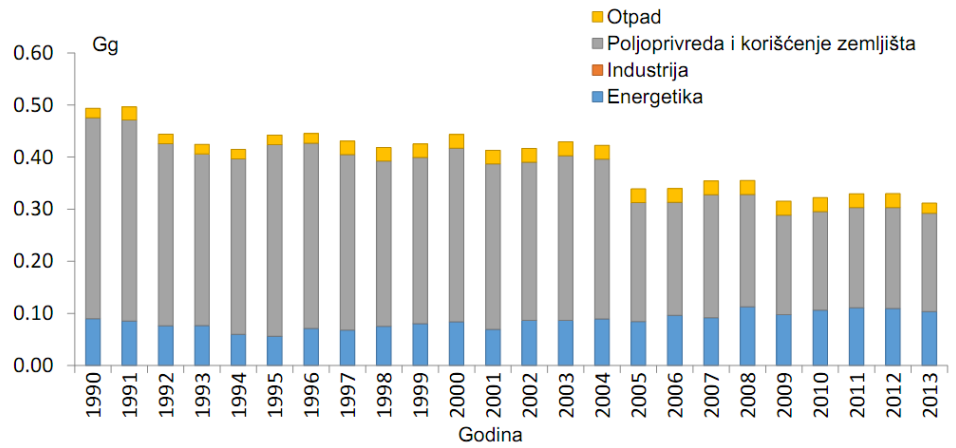
[8] Izvor: Prvi dvogodišnji izvještaj Crne Gore o klimatskim promjenama (predlog), Ministarstvo održivog razvoja i turizma, 2015.



Slika 8 Ukupne emisije CH_4 po sektorima, 1990-2013.

Emisije N_2O

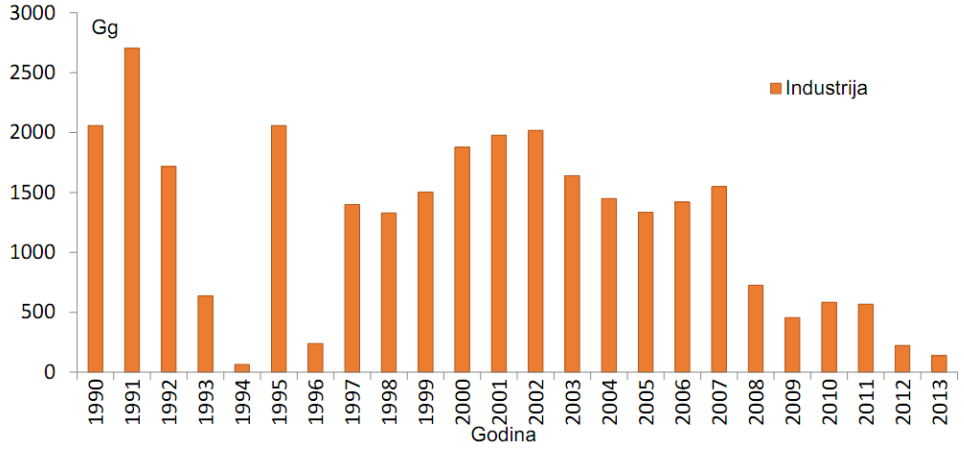
Najveći udio u emisijama N_2O ima sektor poljoprivrede, kao posljedicu potrošnje azotnih đubriva (54,9-81,7%), sektor energetike učestvovao je sa 13,8 do 36%) dok je sektor otpada doprinio ukupnim emisijama N_20 sa 4-9,1% (Slika 9). Pad poljoprivredne proizvodnje uticao je na smanjenje nivoa emisije N_2O, dok je povećanje potrošnje goriva tokom posmatranog perioda uticalo na povećanje nivoa emisija iz sektora energetike.



Slika 9 Ukupne emisije N_2O po sektorima, 1990-2013.

Emisije PFC

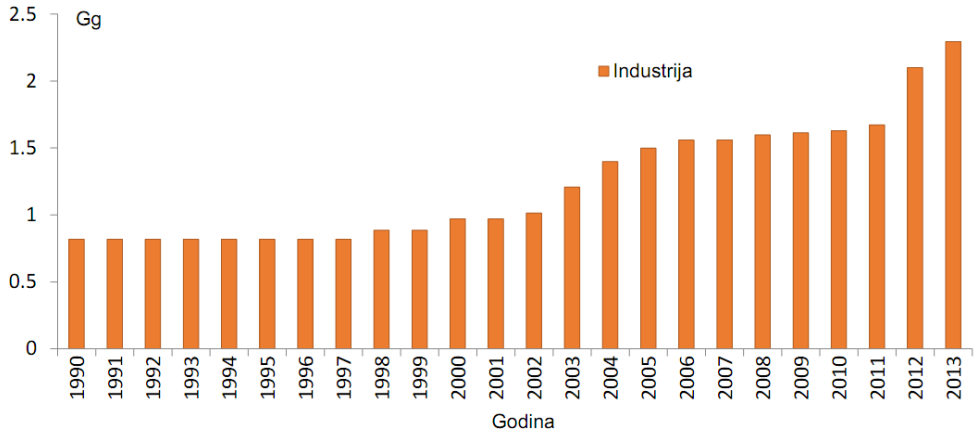
Shodno raspoloživim podacima za posmatrani period procijenjene su emisije PFC (CF_4, C_2F_6) iz sektora industrije tj. iz proizvodnje aluminijuma- pogon elektrolize.



Slika 10 Ukupne emisije PFC iz sektora industrije, 1990-2013.

Emisije SF_6

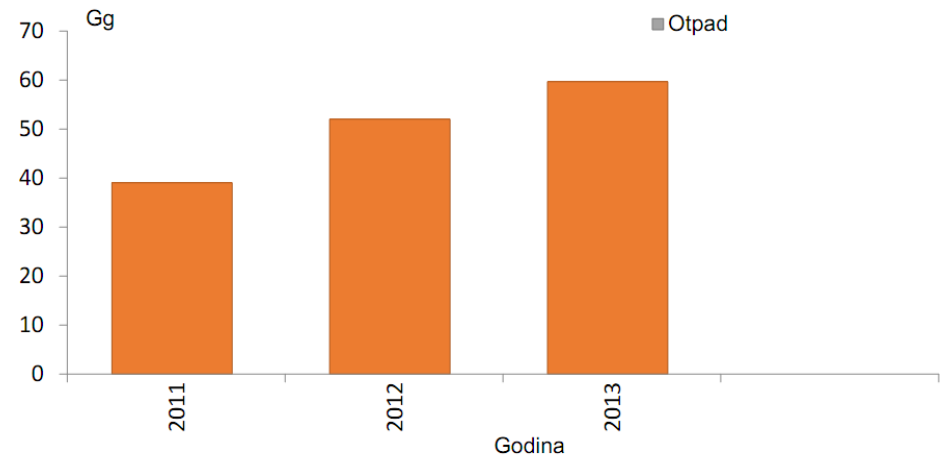
Shodno raspoloživim podacima za posmatrani period procijenjene su emisije SF_6 iz sektora industrije, podsektora Ostala proizvodnja u upotreba proizvoda (upotreba električne opreme). (Slika 11)



Slika 11 Ukupne emisije SF6 iz sektora industrije, 1990-2013.

Emisije HFC

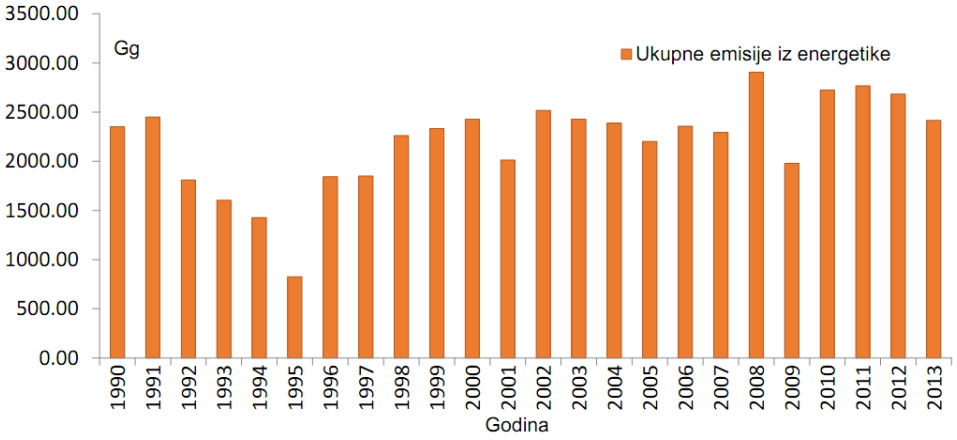
Za procjenu ukupnih HFC emisija dostupni su bili podaci za period 2011−2013. godine. Procijenjene su emisije iz sektora industrije, podsektora Upotreba alternativnih supstanci (Frižideri i klima uređaji). (Slika 11)



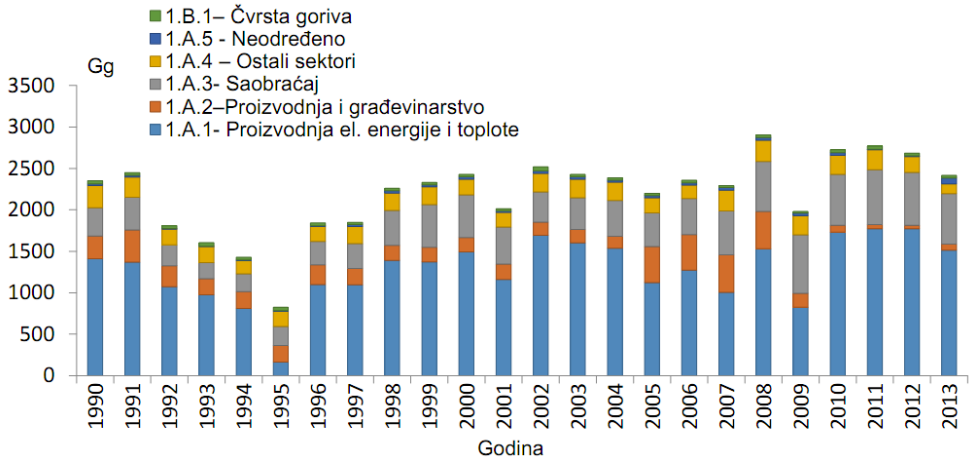
Slika 12 Ukupne emisije HFC iz sektora industrije, 2011-2013.

Emisije GHG iz sektora energetike

Sektor energetike predstavlja osnovni izvor GHG emisija koje su nastale ljudskim djelovanjem. U Crnoj Gori energetika učestvuje u ukupnim GHG emisijama sa 75,2% u 2012. i 76,10% u 2013. godini. Sektor energetike pokriva sve aktivnosti koje se odnose na sagorijevanje goriva u stacionarnim i mobilnim izvorima, kao i fugitivne emisije iz goriva. Fugitivne emisije nastaju tokom proizvodnje, prenosa, prerade, skladištenja i distribucije fosilnih goriva. (Slika 13, Slika 14)



Slika 13 Ukupne CO_2 eq. emisije iz sektora energetike, 1990-2013.

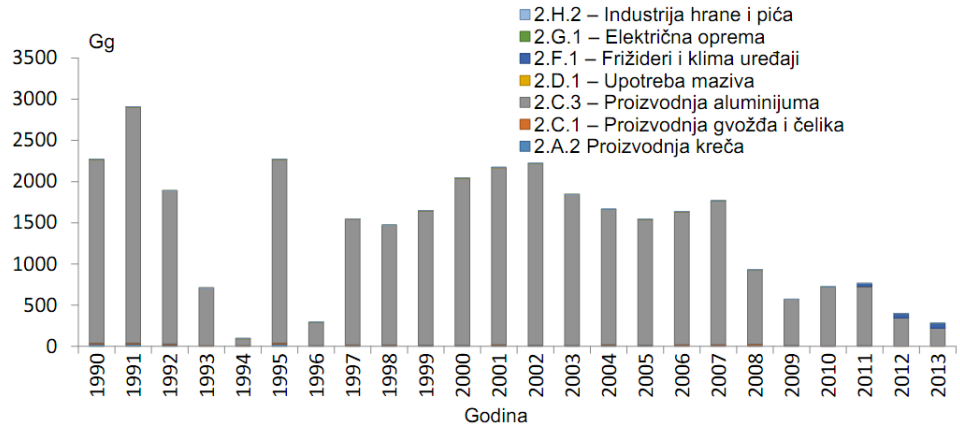


Slika 14 Emisije CO2 eq. iz energetskih podsektora, 1990–2013.

Najznačajniji podsektor u sektoru energetike je proizvodnja električne energije i toplote (Slika 14). Tu se izdvaja Termoelektrana „Pljevlja“ koja je tokom 2011. godine za proizvodnju 1,5 TWh električne energije potrošila 1900,5 t lignita. Iako podsektor saobraćaja uključuje drumski, vazdušni i pomorski, najveće količine naftnih derivata koriste se u drumskom saobraćaju, zbog čega taj sektor bilježi najveći doprinos GHG emisijama. Najveći udio direktnih GHG emisija u sektoru energetike ima CO_2, čiji je doprinos najveći iz podsektora transformacije energije i proizvodnje električne energije (TE „Pljevlja“). Evidentirani pad emisija ovog polutanta u periodu 1991–1995. god. i 2009. (Slika 7) godini je upravo rezultat smanjene proizvodnje električne energije u TE „Pljevlja“, kao i ekonomske krize u zemlji.

Emisije GHG iz sektora industrije

Najznačajniji emiter $CO_{2\ eq.}$ iz industrijskog sektora je aluminijumska industrija, sa tehnološkim procesima pečenja anoda i elektrolitičkim topljenjem aluminijuma. Kombinat aluminijuma Podgorica (KAP) kreće se od 76,5% do 99% u ukupnim emisijama CO_2 iz industrijskog sektora. Također, vidljivo je povećanje udjela emisija CO_2 eq. od 2011. do 2013.g.



Slika 15 Emisije CO2 eq. iz sektora industrije, 1990–2013.

Usljed proizvodnje aluminijuma u pogonu elektrolize tokom anodnog efekta u elekrolitičkim ćelijama dolazi do emisije sintetičkih GHG (CF_4 i C_2F_6). Iako je emisija sintetičkih gasova u odnosu na ostale GHG niska, zbog veoma visokog globalnog potencijala zagrijavanja ovi polutanti imaju visok udio u ukupnim GHG emisijama.

Fosilna goriva zauzimaju dominantno mjesto u ukupnoj potrošnji energenata. Struktura potrošnje fosilnih goriva pokazuje da su u upotrebi gotovo isključivo čvrsta i tečna goriva. Sve potrebe čvrstih fosilnih goriva podmiruju se iz sopstvenih izvora. Najviše se koristi lignit, dok je upotreba mrkog uglja bila zanemarljiva do 2007. godine. U strukturi tečnih fosilnih goriva dominantno mjesto zauzimaju motorni benzini, dizel i mazut, a kako Crna Gora nema sopstvene izvore naftnih goriva, sve potrebe tečnih i gasovitih fosilnih goriva podmiruju se iz uvoza.

S obzirom na to da većina emisija GHG nastaje sagorijevanjem fosilnih goriva, jasno je da se mjere smanjenja emisije istih baziraju na smanjenju količine goriva koje je u upotrebi. Način na koji se to može postići podrazumijeva:

- racionalno korišćenje energije (štednja energije),
- efikasnu konverziju energije,
- iskorišćavanje obnovljivih izvora energije (OIE),
- korišćenje alternativnih goriva (uključujući ona koja se dobijaju iz OIE).

U periodu od 2007. do 2012. godine izvršena je procjena potencijala vjetra, sunca i biomase za proizvodnju električne energije. Pokazalo se da ukupan bruto kapacitet vjetroelektana koji može biti instaliran iznosi približno 400 MW, pod pretpostavkama da se samo visoka i srednja produktivnost potencijala uzima u obzir. Tehnički vjetropotencijal se procjenjuje na približno 900 GWh/god. Procijenjeno je da godišnja raspoloživa količina sunčevog zračenja, kao primarnog izvora energije po kvadratnom metru u Podgorici, iznosi oko 1600 kWh/m^2 /god. i da se teoretski potencijal sunčevog zračenja može procijeniti na oko 20 PWh/ godišnje. Potencijal biomase kao izvor energije u Crnoj Gori veoma je teško procijeniti. U FODEMO studiji procijenjena prosječna potrošnja ogrijevnog drveta je 560 GWh/god. za 2008. godinu, međutim, u Stratregiji za razvoj energetike u Crnoj Gori do 2030. procjenjuje se da će taj nivo biti zadržan do 2020. godine, a da će se povećati na 620 GWh/god. do 2030. godine.

4.2 Geomorfologija

Razvoj reljefa Crne Gore predisponiran je intenzivnom geotektonskom aktivnošću tokom geološke evolucije. Na teritoriji Crne Gore može se izdvojiti više reljefnih cjelina. To su:

- Crnogorsko primorje,
- Zaravan dubokog krasa (Krivošije, Grahovski kraj, Rudine i Banjani),
- Središnja udolina Crne Gore,
- Oblast visokih planina i površina,
- Oblast sjeveroistočne Crne Gore.

Crnogorsko primorje obuhvata uski obalni pojas koji je Orjenom, Lovćenom, Sutormanom i Rumijom oštro odvojen od ostalog dijela Crne Gore. Njihove strme strane i vertikalni odsijeci izbrazdani su dubokim točilima i nazubljenim grebenima.

U uskom pojasu između nižih brda uz obalu i planina u zaleđu formirani su kompleksi ravničarskih terena, od kojih se ističu Ulcinjsko i Vladimirsko polje na jugoistoku, Barsko, Buljaričko i Budvansko polje u središnjem dijelu, Mrčevo i Grbaljsko polje i uvala Sutorina u području Boke Kotorske.

Zaravan dubokog krasa prosječne visine 800–1000 m niži je dio planinskog prostora Crne Gore, koji predstavlja najtipičnije kraško područje na svijetu. Ova se površina stepenasto spušta od sjeverozapada prema jugoistoku do skadarske depresije. Čitava zaravan je područje ljutog krasa sa specifičnim reljefom. Osnovnu geomorfološku strukturu regije karakterišu planinska područja Orjena, Lovćena, Rumije, Somine, Njeguša, Pustog lisca, Budoša i Garča, te manja kraška polja.

Središnja udolina Crne Gore, odnosno oblast Zetske i Bjelopavlićke ravnice, Nikšićkog polja i klanca Duge, veoma je naglašena morfološka i geotektonska crta u prostoru Crne Gore i Dinarida u cjelini. Proteže se između Gatačkog polja i Skadarskog jezera i dalje prema jugoistoku, a otvorena je prema Jadranskom moru.

Najveći dio sjevernog područja Crne Gore čini oblast visokih planina. Oblast čine viši planinski lanci dinarskog smjera pružanja, između kojih se nalaze duboki kanjoni i površine. Posebnu važnost imaju kanjonske doline rijeke Morače, Tare i Pive. Među planinama ističu se Golija, Vojnik, Maganik, Prekornica, Žijovo, Volujak, Ljubišnja, Durmitor, Sinjajevina, Bjelasica, Komovi, Visitor i Prokletije. U dolini Tare najprostranije su Mojkovačka i Kolašinska kotlina. U dolini rijeke Ćehotine najznačajnije su veće kotline Maočka i Pljevaljska.

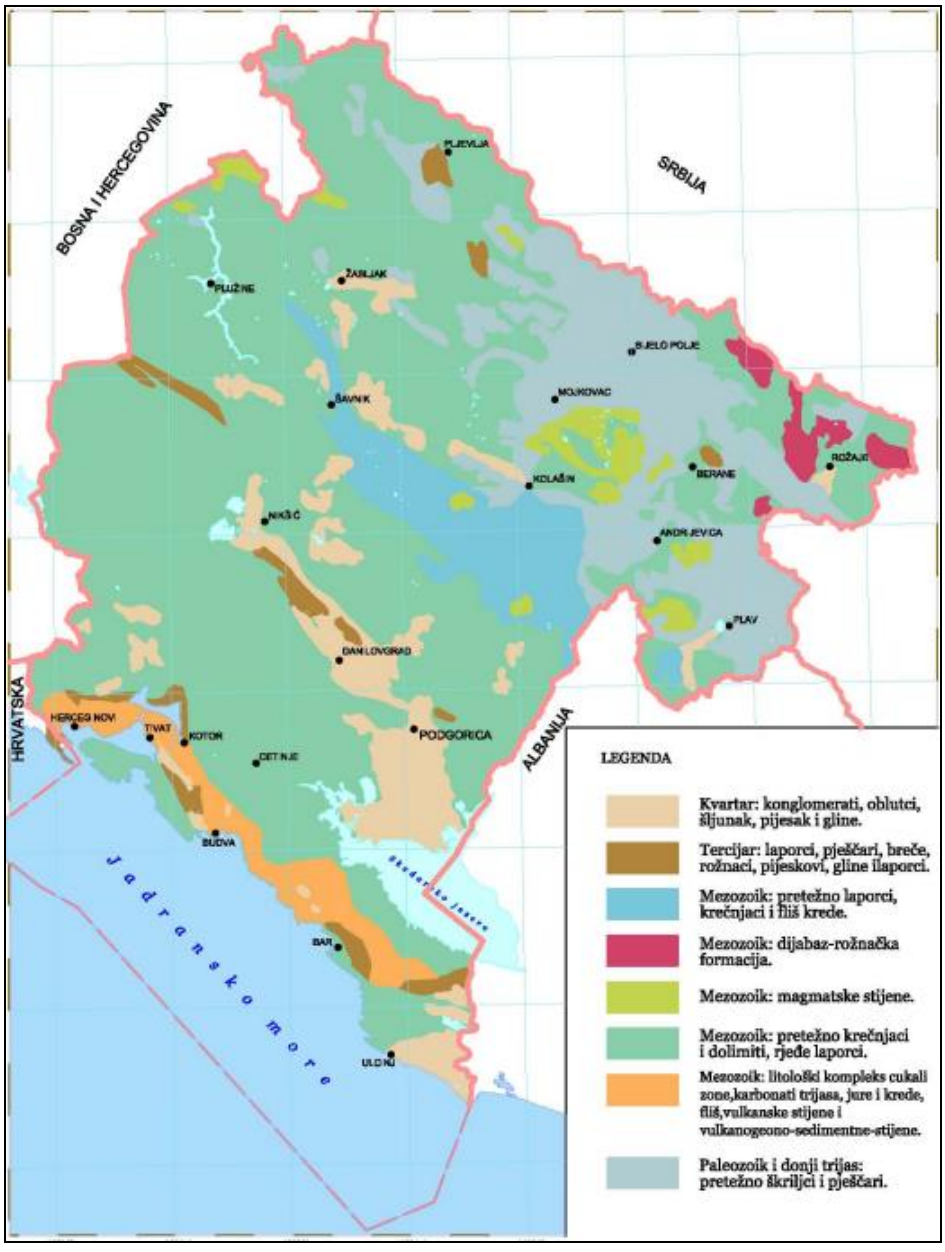
Sjeveroistočna oblast se prostire pravcem sjeverozapad – jugoistok. U dolini Lima i njenih pritoka razvilo se nekoliko kotlina, među kojima su najveće Beranska, Vraneška, Bjelopoljska, Rožajska i Plavsko-gusinjska.

4.3 Geološke i hidrogeološke karakteristike

4.3.1 Geološke karakteristike

Prema podacima iz Prostornog plana Crne Gore do 2020. godine, prostor Crne Gore izgrađen je od naslaga koje su nastale u posljednjih 400 miliona godina. Stijene stratigrafski pripadaju eri paleozoika, mezozoika i kenozoika. Stijene palezoika predstavljene su manje ili više škriljavim, glinovito-laporovito pjeskovitim slojevima i raznovrsnim škriljcima s rjeđim proslojcima i sočivom krečnjaka i konglomerata. Ove stijene najvećim dijelom izgrađuju SI dio Crne Gore. Mezozojske stijene su predstavljene s više facija, među kojima se ističu: karbonatna, magmatska, vulkanogeno-sedimentna, dijabaz-rožna i flišna. Karbonatnu faciju čine krečnjak i nešto manje dolomiti. Stijene ove facije u središnjem pojasu Crne Gore izgrađuju poznatu geotektonsku jedinicu zvanu

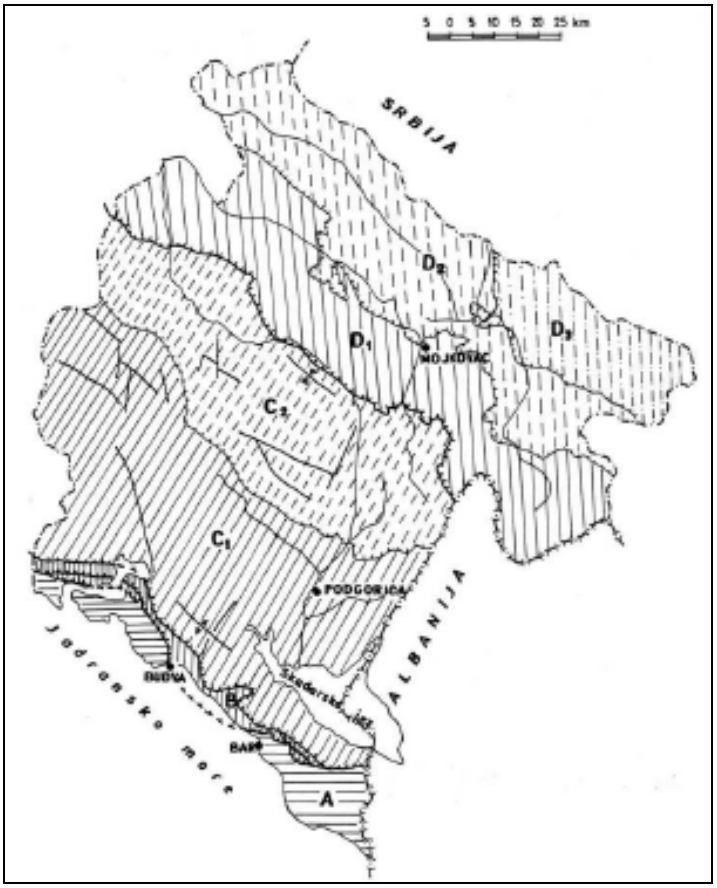
„Zona visokog krasa“, a javljaju se i u drugim djelovima Crne Gore. Magmatsku faciju čine brojni ekvivalenti eruptivnih stijena i njihovi tufovi. Vulkanogeno-sedimentna facija je predstavljena rožnacima, tufovima, tufitima, bentonitima, krečnjacima sa muglama i proslojcima rožnaca. Dijabaz-rožnu faciju čine sedimentne, vulkanske i intruzivne magmatske stijene. Flišnu faciju izgrađuju glinci, laporci, pješčari, krečnjaci i prelazni varijeteti ovih litoloških članova sa pojavama breča i konglomerata. Kenozojske stijene su predstavljene karbonatnom i flišnom facijom paleogena; neogenim marinskim i slatkovodnim sedimentima i kvartarnim nevezanim pijeskom, šljunkom, većim blokovima sa glinama ili bez njih, glacijalnog, fluvioglacijalnog, limnoglacijalnog, deluvijalnog i aluvijalnog porijekla (Slika 16).



Slika 16. Litološko-stratigrafska karta Crne Gore (Izvor: Prostorni plan Crne Gore do 2020. godine, Ministarstvo za ekonomski razvoj, 2008)

4.3.2 Tektonska rejonizacija

Područje Crne Gore pripada JI Dinaridima, pa postoje četiri glavne geotektonske jedinice: Paraautohton, Budva–Cukali zona, Visoki kras i Durmitorska tektonska jedinica. Na slici (Slika 17) prikazane su glavne tektonske jedinice na području Crne Gore (A – Paraautohton; B – Budva-Cukali zona; C – Visoki kras; C1 – Starocrnogorska tektonska jedinica; C2 – Kučka tektonska jedinica; D – Durmitorska tektonska jedinica; D1 – Sinjajevina, Durmitor; Komovi tektonska jedinica; D2 – Ćehotina tektonska jedinica; D3 – Limska tektonska jedinica).



Slika 17. Tektonska karta Crne Gore (Izvor: Diktas, Montenergro country report, 2012)

4.3.3 Seizmičnost

Seizmičnost Crne Gore karakterišu brojna autohtona seizmogena žarišta, ali i veći broj seizmogenih zona na zapadnom Balkanu, posebno sa prostora južne Hrvatske, istočne Hercegovine, sjeverne Albanije i južne i jugoistočne Srbije. Kao izrazito seizmički aktivan prostor Crne Gore treba svakako apostrofirati seizmogene zone oko Ulcinja i Bara, Budve i Brajića, kao i Boke Kotorske, ali i neposrednu okolinu Berana, cio region Skadarskog jezera, Maganika itd.

Karta seizmičke regionalizacije (Slika 18) sadrži parametar osnovnog stepena seizmičkog intenziteta na području Crne Gore, a na njoj se izdvaja nekoliko aktivnih i potencijalno aktivnih seizmogenih zona:

- južni, primorski region, Ulcinjsko-skadarska, Budvanska i Bokokotorska zona, s mogućim maksimalnim intenzitetom u uslovima srednjeg tla od devet stepeni MCS skale,
- Podgoričko-danilovgradska zona sa mogućim maksimalnim intenzitetom od osam stepeni MCS skale,
- središnji dio Crne Gore sa sjevernim regionom, uključujući Nikšić, Kolašin, Žabljak i Pljevlja, okarakterisan je mogućim maksimalnim intenzitetom od sedam stepeni MCS skale,
- izolovana seizmogena zona Berana, koja može generisati zemljotrese sa maksimalnim intenzitetom od osam stepeni MCS skale.



Slika 18. Karta seizmičke regionalizacije teritorije Crne Gore (1982. god.)

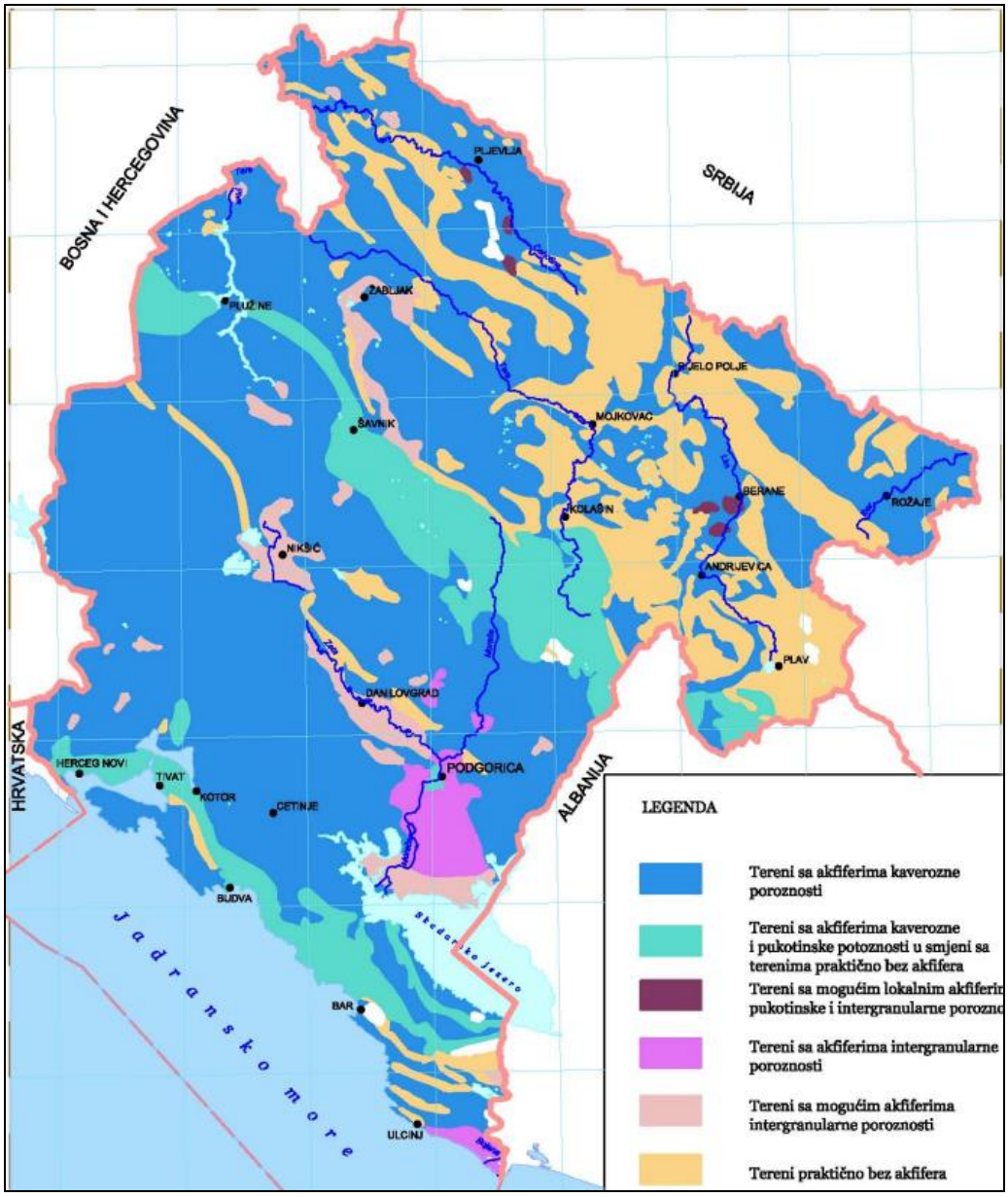
Sa aspekta seizmičke opasnosti posebno se ističe njen priobalni pojas, koji u geodinamičkom smislu predstavlja zonu neposrednog sučeljavanja južnog oboda spoljašnjih Dinarida i sjeveroistočnog oboda jadranske tektonske mikroploče. Iz tih razloga, kao izrazito seizmički aktivan prostor Crne Gore svakako treba apostrofirati dio Crnogorskog primorja koji obuhvata seizmogene zone oko Ulcinja i Bara, Budve i Brajića, Boke Kotorske, ali i seizmogenu zonu u neposrednoj okolini Berana, zatim cio region Skadarskog jezera, planinski masiv Maganika i brojne druge.

4.3.4 Hidrogeološke karakteristike

Prema podacima iz Prostornog plana Crne Gore do 2020. godine, najveći dio terena Crne Gore izgrađuju karbonatne stijene, kavernozno-pukotinske i stijene intergranularne poroznosti (oko 70%) (Slika 19). Tereni izgrađeni od ovih stijena su veoma vodopropusni. To su tereni bez površinskih tokova. Atmosferski talozi brzo poniru i prihranjuju se vodama razbijene karstne i zbijene izdani koje se prazne u zonama erozionih bazisa, priobalju mora, Skadarskom jezeru sa obodom Zetske i Bjelopavlićke ravnice, Nikšićkom polju i duž korita vodotoka.

Manje učešće u izgradnji terena Crne Gore imaju litološki kompleksi u kojima se smjenjuju porozne sedimentne stijene sa magmatskim stijenama, koje su bez značajnije efektivne poroznosti. Tereni izgrađeni od tih stijena su nosioci manjih ležišta podzemnih voda u vidu razbijenih i zbijenih izdani. Ove izdani se prazne duž erozionih bazisa, a preko izvora manjih izdašnosti i na višim kotama iznad tih bazisa. U izgradnji terena Crne Gore učestvuju glinovito-škriljave stijene, flišnih, magmatskih, vulkanosedimentacionih, dijabaz-rožnih facija i slatkovodni glinovito-laporoviti neogeni i sedimenti bez značajnije efektivne poroznosti. Te stijene izgrađuju djelove terena koji su vododrživi – neprobojni za površinske i podzemne vode.

Dominantne hidrogeološke odlike teritorije Crne Gore se manifestuju procesima i pojavama karstne erozije (holokarst), iza koje dolaze pojave i procesi rječne i glečerske erozije i abrazije mora. Uz ovo, svakako, karakteristična hidrogeološka odlika terena Crne Gore je njena priobalnost moru i njene pripadnosti slivovima Crnog i Jadranskog mora.



Slika 19. Hidrogeološka karta Crne Gore (Izvor: Prostorni plan Crne Gore do 2020. godine, Ministarstvo za ekonomski razvoj, 2008)

Sa hidrogeološke tačke gledišta stijene su podijeljene u tri grupe:

- Grupa propusnih stijena – hidrogeološki kolektori, čine je dvije podgrupe: propusne stijene – hidrogeološki kolektori s međuzrnastom porozonošću te s pukotinsko kavernoznom poroznošću (aluvijalni iglacio-fluvijalni sedimenti i čvrste stijene karbonatnog sastava koje čine oko 65% teritorije Crne Gore),
- Grupa nepropusnih stijena – hidrogeološki izolatori, čine je dvije podgrupe: praktično nepropusne stijene i uglavnom nepropusne stijene (paleozojski klastični sedimenti, magmatske stijene, i dr.),
- Hidrogeološki kompleksi koje formiraju grupe stijena kolektorskog i izolatorskog karaktera, odnosno: kompleksi propusnih i nepropusnih stijena (flišne formacije, formacije karbonatnih i klastičnih stijena i dr.) sa promjenljivim hidrogeološkim karakteristikama međuzrnaste poroznosti u propusnim djelovima i kompleksi propusnih i nepropusnih stijena promjenljivih

hidrogeoloških karakteristika koje se odlikuju pukotinsko – kavernoznom poroznošću u propusnim djelovima.

Generalno, podzemne vode na području Crne Gore teku u dva smjera:

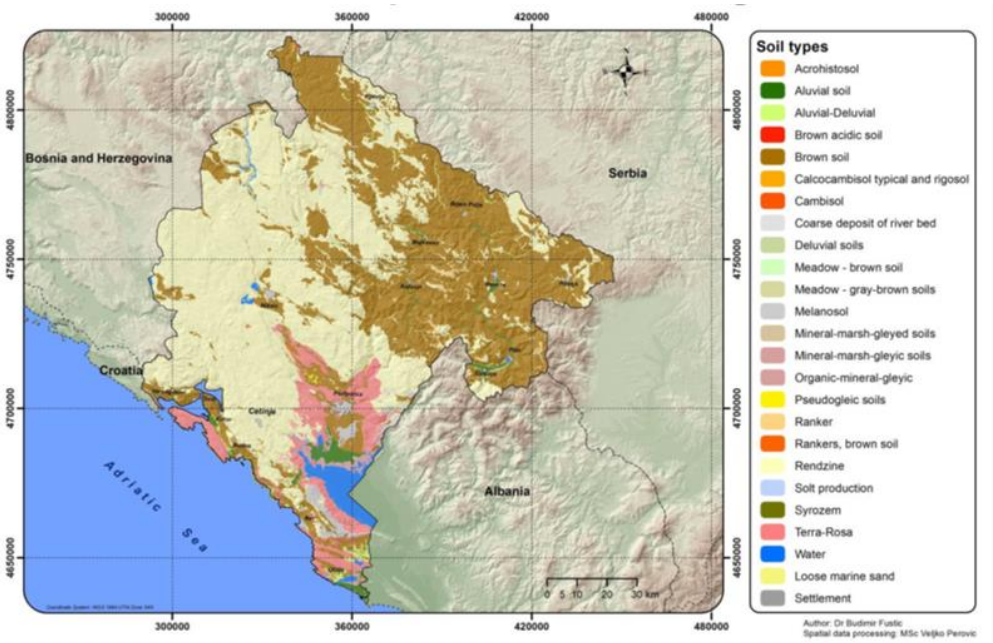
- na jugu prema slivu Jadranskog mora,
- na sjeveru prema slivu Crnog mora.

Smjer kretanja podzemne vode na slivu Jadranskog mora uglavnom je SZ, SZ–JI i SI–JZ. Izuzetak su sjeverni obronci Rumija i Gluhi Do, čije podzemne vode izviru oko ruba Skadarskog jezera, to jest uz rub Crmničkog polja, gdje je smjer toka podzemne vode J–S.

Obrnuti je slučaj s kraškim terenima crnomorskog sliva, gdje je generalni smjer podzemne vode J–S. Međutim, ostali pravci kretanja izvora vode često su od sjevera prema jugu i od istoka prema zapadu, što je uzrokovano dubokim kanjonima Pive, Tare i Ćehotine.

4.4 Tlo i način korišćenja zemljišta

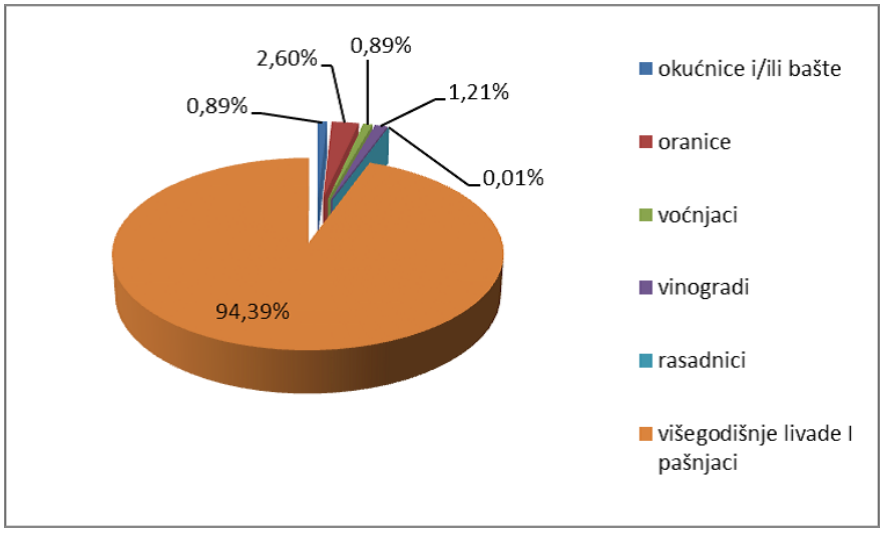
Djelovanjem prirodnih faktora na području Crne Gore formirali su se različiti tipovi tla. Preovladavaju automorfna tla povišene kiselosti, ograničene plodnosti, lakšeg mehaničkog sastava, često skeletna i plitka, sa niskim zadržavanjem vlage i hranljivih materija. Najzastupljeniji tipovi tla su: kamenjar (litosol) i sirozem (regosol), krečnjačko-dolomitna crnica (kalkomelansol), rendzina, humusno-silikatno tlo (ranker), smeđe kiselo tlo (distrični kambisol), smeđe eutrično tlo (eutrični kambisol), smeđe tlo na krečnjaku (kalko kambisol), crvenica (terra rossa), deluvijalna, aluvijalna i močvarna tla (Slika 20).



Slika 20 Pedološka karta Crne Gore

Izvor: Fuštić i Đuretić, 2000.

Površina poljoprivrednog zemljišta u Crnoj Gori iznosi 309 241 ha (22,4% teritorije Crne Gore). Prema strukturi korišćenja poljoprivrednog zemljišta najveći udio odnosi se na livade i pašnjake (94,39%), što je rezultat velikog broja neobradivih površina poljoprivrednog zemljišta (Slika 21).



Slika 21 Struktura korišćenja poljoprivrednog zemljišta u Crnoj Gori 2013. godine

Izvor: MONSTAT, Statistički godišnjak 2014. godine

Najkvalitetnije poljoprivredno zemljište nalazi se u riječnim dolinama, kraškim poljima i visoravnima. Crnogorski reljef karakterističan je po padinama terena iznad

10° (65%), što čini nepovoljan teren za poljoprivrednu proizvodnju. Svega 7% površine ima nagib manji od 5°, što omogućava intenzivnije korišćenje zemljišnih resursa u svrhe poljoprivrede bez značajnih erozivnih procesa.

Problematika vezana za eroziju zemljišta izrazito je izražena u brdsko-planinskim područjima. Iako stanje erozije zemljišta u Crnoj Gori nije dovoljno i cjelovito proučeno, na osnovu raspoloživih podataka dobijen je rezultat o godišnjim gubicima zemljišta od približno 1000 ha.[9] Slivovi najvećih rijeka u Crnogorskom primorju izrazito su pogođeni erozijom: sliv Ćehotine 19%, Lima 44%, Tare 29%, Pive 27%, Morače 33%.

Prema OECD metodologiji[10] cjelokupno područje Crne Gore moglo bi se smatrati ruralnim. Imajući u vidu izražene nejednakosti između teritorijalnih jedinica na lokalnom nivou (opština), te uzimajući u obzir ostale specifičnosti vezane za Crnu Goru, definisan je broj urbanog i ruralnog stanovništva po regijama (Tabela 3).

Tabela 3 Prikaz urbanog i ruralnog stanovništva po regijama

Regija	Broj stanovnika	Urbano stanovništvo		Ruralno stanovništvo	
		Broj	%	Broj	%
Primorska regija	148.683	86.707	58,3	61.976	41,7
Središnja regija	293.509	233.640	79,6	59.869	20,4
Sjeverna regija	177.837	71.673	40,3	106.164	59,7
Ukupno	620.029	392.020	63,2	228.009	36,8

Izvor: Strategija razvoja poljoprivrede i ruralnih područja 2015–2020. god.

Primorska regija

Obalni dio Crne Gore pripada mediteranskoj biogeografskoj regiji, zbog čega su na ovom području u najvećoj mjeri formirana kraška mediteranska tla: crvenica, smeđa tla i rendzina. Posljednjih godina u obalnom području veoma je izražena prenamjena poljoprivrednog zemljišta pretjeranom neplanskom urbanizacijom, kao i stihijsko pretvaranje poljoprivrednog u građevinsko zemljište. U priobalnoj zoni Skadarskog jezera, u Zeti i Crmničkom polju zastupljena su aluvijalna zemljišta, koja spadaju u najpogodnija poljoprivredna tla na ovom području. Znatne površine zemljišta ugrožene su poplavama ili podzemnim vodama. U odnosu na ostale regije Crne Gore, ova je najgušća naseljena, prosječno 15 naselja na 100 km2.

Središnja regija

Prema pedološkoj karti na području ove regije najzastupljenija su kraška tla crvenica i rendzina, kao i smeđe zemljište na erodiranim terenima. Većina obradivog poljoprivrednog zemljišta nalazi se u dolinama i depresijama. Veliki dio regije odnosi se na kraški kamenjar na kojem je najzastupljenija stočarska proizvodnja (koze). Područja središnje regije imaju oko 8,8 naselja na 100 km2, što je prosječna gustina naseljenosti na nacionalnom nivou.

[9] Strategija ekoremedijacije u Crnoj Gori sa Akcionim planom za period 2014–2020.

[10] Strategija razvoja poljoprivrede i ruralnih [10] Izvor: Prvi dvogodišnji izvještaj Crne G

Sjeverna regija

Poljoprivredno zemljište najzastupljenije je u području riječnih dolina Lima i Ibra. Preovladavaju relativno plitka tla na padinama, a najzastupljenije je smeđe kiselo zemljište (distrični kambisol). Izražena je niska stopa naseljenosti (prosječno 7,8 naselja na 100 km^2) sa izrazito ruralnim stanovništvom.

Prednosti i nedostaci

Promjena namjene zemljišta prije svega se odnosi na urbanizaciju, izgradnju industrijskih i drugih infrastrukturnih objekata. Ovaj problem je značajno istaknut u blizini naselja, dolina, oko riječnih tokova, te u primorskom regionu. Degradacija zemljišta vrši se kroz eksploataciju mineralnih sirovina (šljunak, pijesak, različite rude). Povećana koncentracija toksina (neorganskih i organskih) uglavnom je rezultat neadekvatnog odlaganja komunalnog i industrijskog otpada ili emisije izduvnih gasova u blizini većih saobraćajnica.

Proces erozije sve više postaje posljedica neplanskog upravljanja zemljištem i gubitka biodiverziteta, kao i nerealizovanja mjera vezanih za sprječavanje erozije.

4.5 Vode

4.5.1 Kopnene vode

Podzemne vode

U cilju jednostavnijeg prikaza osnovnih karakteristika važnijih ležišta izdanskih voda po određenim hidrogeološkim cjelinama, na teritoriji Crne Gore izdvojeni su sljedeći rejoni:

- Primorski karst (Paraautohton, Cukali zona),
- Karsna polja, zaravni i visoke planine (Visoki kras i djelovi Durmitorske tektonske jedinice),
- Karst unutrašnjih Dinarida (tektonske jedinice: Lima, Rožaja i Ćehotine).

Osnovne vodonosne sredine u kojima su formirane i egzistiraju akumulacije podzemnih voda od interesa za javno vodosnabdijevanje gradskih i većih seoskih naselja, većih industrijskih pogona, kao i za navodnjavanje većih površina, predstavljaju samo:

- šljunkovite, šljunkovito-pjeskovite i pjeskovite naslage kvartara – glaciofluvijalni i aluvijalni sedimenti međuzrnske poroznosti,
- karbonatne stijene mlađeg paleozoika, mezozoika i tercijara — krečnjaci, dolomitični krečnjaci i dolomiti pukotinsko-kavernozne poroznosti.

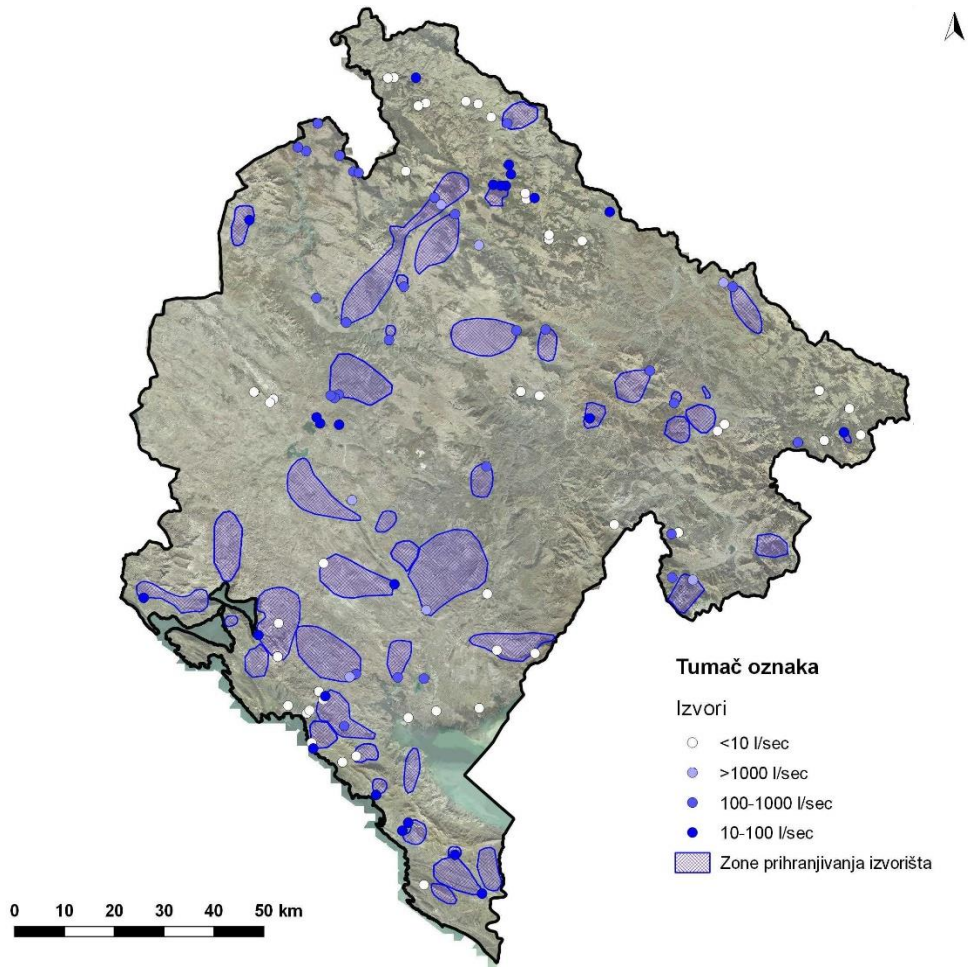
Propusni deluvijalni i glacijalni pijesak, šljunak i veći blokovi mjestimično, malog su prostranstva i sa akumulacijama podzemnih voda – izdanima značajni su samo za individualno vodosnabdijevanje, pa nijesu uvršćeni u osnovne vodonosne sredine.

Propusne stijenske mase, koje se smjenjuju sa nepropusnim, vodonosne sredine su malog prostranstva i debljine, sa ograničenim akumulacijama podzemnih voda, pa su lokalnog značaja za javno vodosnabdijevanje. Izuzetak su, donekle, slobodne, razbijene karstne izdani u budvansko-barskoj zoni Crnogorskog primorja.

Praktično nepropusne stijenske mase imaju funkciju vodonepropusne podine ili vodonepropusnih bočnih i visećih barijera kojima su spriječena ili usmjerena kretanja podzemnih voda iz vodonosnih sredina. Formirane akumulacije podzemnih voda u nekim rasjednim zonama i kori raspadanja ovih stijenskih masa prazne se na brojnim izvorima izdašnosti ispod 1,0 l/s, koji se koriste ili se mogu koristiti za vodosnabdijevanje.

Pojedina izvorišta u zoni primorskog karsta se zaslanjuju (Škurda, Orahovački izvori, Risanska spilja, Topliš, Plavda i dr.).

Na dolje navedenom prikazu vidljive su zone prihranjivanja izvorišta (Slika 22).



Slika 22. Zone prihranjivanja izvorišta (Izvor: Prostorni plan Crne Gore do 2020. godine.)

Stanje kvaliteta podzemnih voda

Vode koje se mogu koristiti za piće i prehrambenu industriju na osnovu graničnih vrijednosti 50 parametara, razvrstavaju se u četiri klase, i to:

- Klasa A – vode koje se u prirodnom stanju, uz eventualnu dezinfekciju, mogu koristiti za piće;
- Klasa A1 – vode koje se poslije jednostavnog fizičkog postupka prerade i dezinfekcije mogu koristiti za piće;
- Klasa A2 – vode koje se mogu koristiti za piće nakon odgovarajućeg kondicioniranja (koagulacija, filtracija i dezinfekcija);
- Klasa A3 – vode koje se mogu koristiti za piće nakon tretmana koji zahtijeva intenzivnu fizičku, hemijsku i biološku obradu s produženom dezinfekcijom i hlorizacijom, odnosno koagulacijom, flokulacijom, dekantacijom, filtracijom, apsorpcijom na aktivnom uglju i dezinfekcijom ozonom ili hlorom.

Podzemne vode u Crnoj Gori obezbjeđuju oko 92% ukupnih količina voda za snabdijevanje naselja. Generalno, kvalitet podzemnih voda u Crnoj Gori u prirodnim uslovima u najvećem dijelu godine (izuzimajući primorske izdani koje su pod uticajem mora) odgovara prvoj klasi.

U primorskom dijelu, osnovni prirodni negativni faktor kvaliteta podzemnih voda je uticaj slane morske vode na niske karstne izdani u priobalju. Brojne pojave podzemnih voda u ovoj zoni su ili zasoljene ili u toku eksploatacije bivaju izložene uticaju morske vode do neupotrebljivosti za piće.

U kontinentalnom dijelu, prirodni kvalitet voda na skoro svim izvorištima podzemnih voda pogoršan je dominantno antropogenim uticajima i rezultat je neadekvatne sanitarne zaštite i neodgovarajuće sanitacije slivnog područja.

Vode prve (I) izdani Zetske ravnice uzorkuju se sa šest mjesta i svrstane su u najbolju A klasu, jer se voda nekih bunara i danas koristi za piće bez ikakvog tretmana. Voda je bila u dosta slučajeva van propisane klase 53,7%, a od toga pripada 7,4% VK i to po sadržaju jonskog odnosa Ca/Mg, fosfata i nitrita. Zagađenje, parametri, njihov sadržaj i prostorni raspored uglavnom je isti iz prethodnih godina. Kao najzagađeniji bunari pokazuju se oni u Farmacima, Vranju i Drešaju, a najbolje stanje bilo je u bunaru u Mitrovićima (kod Cijevne).

Iako je situacija za skoro 50% bolja nego prethodne godine, zabrinjavajući je sadržaj nitrata kod bunara Vranj, gdje njihov sadržaj ima visoke vrijednosti koje dostižu 46 mg/l. Ovdje se radi o uticaju vještačkih đubriva – šalitre, jer je i sadržaj kalijuma povišen i iznosi do 11 mg/l.

Mikrobiološki pokazatelji su imali pomjeranja iz svoje klase kod bunara Farmaci, ali sadržaj fekalnih bakterija bio je pomjeren u A2 klasu kod bunara u Farmacima, Grbavcu i Drešaju. I sa ovog aspekta, najčistiji bunari bili su Cijevna i, za razliku od prethodne godine, Vranj i Gostilj.

Stanje kvaliteta vode za piće

U 2014. godini na teritoriji Crne Gore ukupno je analizirano 12804 uzoraka voda za piće sa gradskih vodovoda i drugih javnih objekata vodosnabdijevanja. Od navedenog broja, kod 6500 uzoraka vršena je mikrobiološka analiza, a kod 6224 vršeno je fizičko i fizičko-hemijsko ispitivanje. Prema rezultatima mikrobioloških

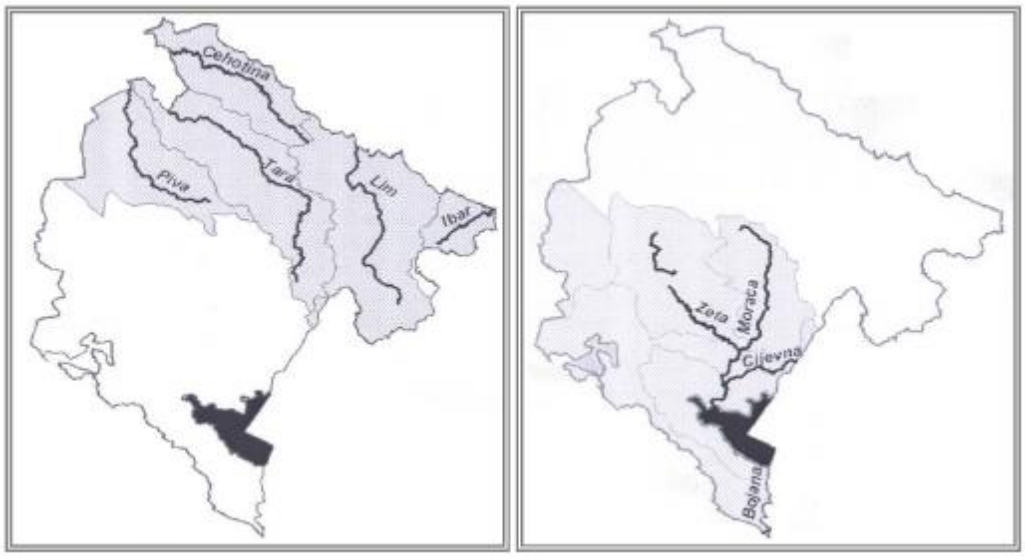
ispitivanja, 10,05% ispitanih uzoraka hlorisanih voda ne zadovoljava propisane norme higijenske ispravnosti, najčešće zbog povećanog ukupnog broja bakterija i identifikovanja fekalnih indikatora. Na osnovu rezultata fizičko-hemijskih ispitivanja, 14,04% ispitanih uzoraka hlorisanih voda nije odgovaralo propisanim kriterijumima. Najčešći uzrok neispravnosti bio je nedovoljna koncentracija ili potpuno odsustvo rezidualnog hlora, kao i povećana mutnoća u periodu obilnijih padavina.

Pregledom sanitarno-higijenskog stanja konstatovano je da nijesu uspostavljene sve zakonom propisane zone sanitarne zaštite, jer većina vodozahvata posjeduje samo neposrednu zonu zaštite. Rezervoari, koji postoje na nekoliko gradskih vodovoda, nijesu na adekvatan način sanitarno zaštićeni.

Razvodna mreža većine gradskih vodovoda dosta je stara i iz tog razloga su česti kvarovi, kao i značajni gubici na mreži, što, pored ostalog, predstavlja i epidemiološki rizik. Dezinfekcija vode ne sprovodi se kontinuirano na svim gradskim vodovodima (posebno onima koji imaju manji broj ekvivalent stanovnika). U skladu sa važećim propisima higijenske ispravnosti, voda za piće kontroliše se kroz osnovna i periodična ispitivanja, a prema broju ekvivalent stanovnika. Kompletna ispitivanja bezbijednosti vode se ne rade na većini vodovoda, iako ih na to obavezuje važeći Pravilnik o higijenskoj ispravnosti vode za piće.

Površinske vode

Osnovna odlika hidrografije Crne Gore je postojanje dva približno jednaka slivna područja: crnomorskog i jadranskog. Jadranskom slivu pripada oko 47,5% površine Crne Gore, a Crnomorskom oko 52,5%.

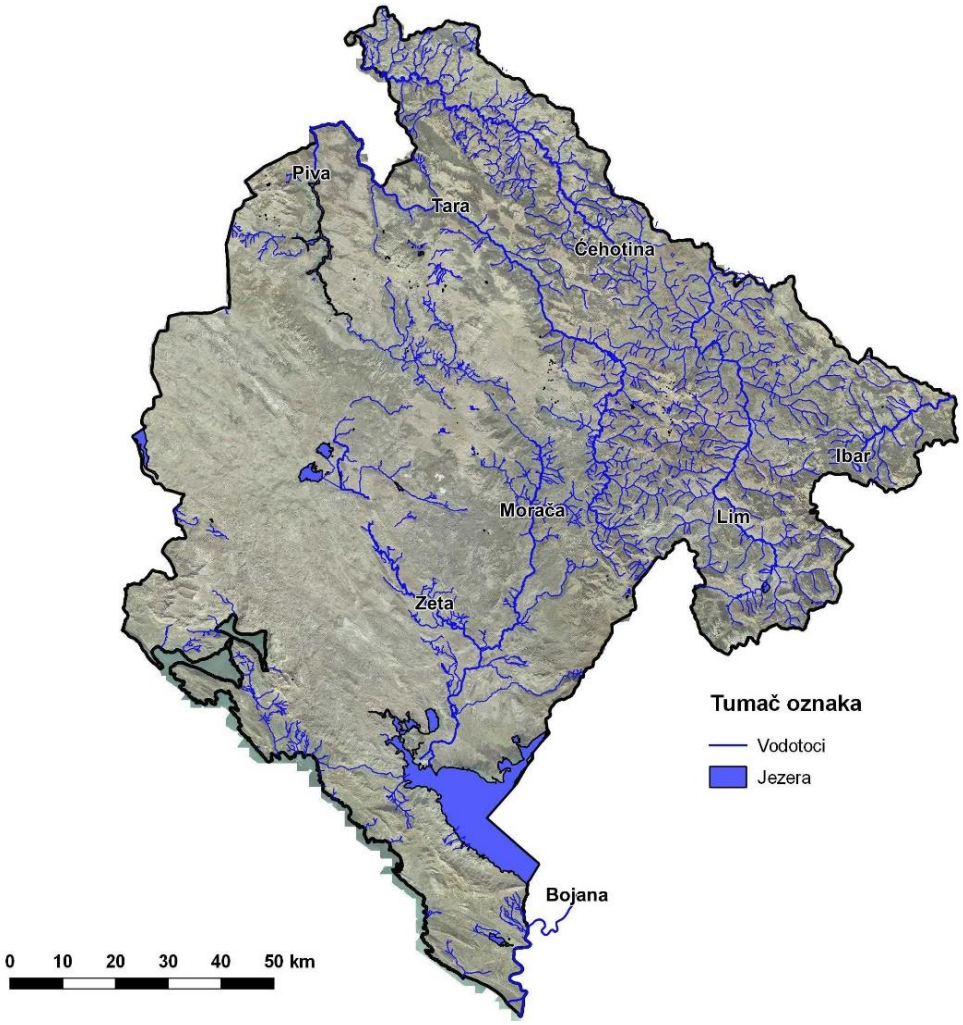


Slika 23. Slivna područja Crne Gore (Izvor: Diktas, Montenergro country report, 2012)

Specifičnost je i u tome što se najviši planinski vrhovi i vijenci nalaze u crnomorskom slivu, dok je vododjelnica između crnomorskog i jadranskog sliva južno od njih. Generalno, oba slivna područja bogata su vodom, čak i prema svjetskim mjerilima. Međutim, znatan dio površine Crne Gore pripada području

kontinentalnog krasa, koji je bez stalnih tokova, sa brojnim ponorima u koje se vode slivaju i dalje podzemno otiču prema vodotocima ili moru.

Značajne rijeke (glavni površinski vodotoci) crnomorskog sliva su: Piva, Tara, Ćehotina, Lim, kao vodotoci iz sliva Drine, i Ibar kao vodotok iz sliva Zapadne Morave. Značajne rijeke (glavni površinski vodotoci) jadranskog sliva su: Morača, Zeta, Rijeka Crnojevića i Cijevna, koje sve gravitiraju Skadarskom jezeru, iz koga se prelivaju u rijeku Bojanu i dalje otiču u Jadransko more. Na niže navedenom grafičkom prikazu vidljiva je hidrografska mreža Crne Gore.



Slika 24. Hidrografska mreža Crne Gore

Tokovi kontinentalnog krasa slivaju se preko ponora u podzemlje i izviru u slivovima jadranskih i crnomorskih rijeka ili ispod morske površine. Dio ovih voda otiče podzemnim putem na susjedne teritorije (Trebišnjica, Konavlje). Najveći broj površinskih tokova u Crnoj Gori bujičnog je karaktera. Oni su grupisani u bujične sisteme prema karakterističnim geografskim odrednicama: primorski, skadarski, bokokotorski, nikšićki, cetinjski, podgorički, pivljanski, limljanski i drugi.

Od primorskih bujičnih sistema značajniji su bujični podsistemi Bokokotorskog zaliva, budvanske bujice, barske bujice, sutomorske i ulcinjske bujice. Od bokokotorskih bujica treba pomenuti potok Zverinjak, od budvanskih Kučac, od

barskih bujica Željeznicu i Rikavac, koje se slivaju prema moru. Od ulcinjskih bujica karakteristične su: Međurječka, Vladimirska i Rastiška rijeka, koje se slivaju prema Šaskom jezeru i rijeci Bojani.

Kod skadarskih bujica karakteristični su podsistemi: crmnički, orahovski i skadarski, od kojih su značajne bujice crmničkog polja Bistrica i Sutorman.

Za hidrografiju Crne Gore od velikog značaja su i vještačka jezera na: Pivi, Ćehotini, Zeti (Nikšićkom polju) i Grahovskoj rijeci (Grahovo). Dio teritorije ne Gore potopljen je izgradnjom vještačkog jezera Hidroelektrane "Trebišnjica".

Prirodna jezera u Crnoj Gori relativno su brojna, pri čemu se najveća nalaze na nizijskim prostorima južnog dijela teritorije. Skadarsko jezero, formirano u prostranoj depresiji, istovremeno je i najveće jezero na Balkanu. Tri petine površine Skadarskog jezera pripada Crnoj Gori. Ovo jezero pri najvišem vodostaju od oko 10,44 mnm ima površinu od oko 525 km². Šasko jezero drugo je po veličini u Crnoj Gori i nalazi se između Skadarskog jezera, rijeke Bojane i Jadranskog mora. Crno, Plavsko i Biogradsko jezero takođe su prirodni rezervati, kao tipični primjeri ledničkih jezera. Sva ova jezera, izuzev Plavskog, nalaze se u nacionalnim parkovima. Pored navedenih, postoje i mnoga manja jezera, koja su ledničkog ili karstnog porijekla.

Stanje kvaliteta površinskih voda

Najveći izvori zagađenja površinskih i podzemnih voda su komunalne otpadne vode, koje se najčešće u neprečišćenom obliku ispuštaju u recipijent, na koncentrisan ili difuzan način. Uočljiv je i uticaj industrije, prije svega prehrambene, kao i malih i srednjih preduzeća. Važno je pomenuti i sve veći uticaj saobraćajne infrastrukture i distribucije goriva na kvalitet površinskih voda.

Sezonski, ali i dugoročno (vremenski trend) na promjenu prirodnog sastava voda vodotoka ukazuju poremećaji prirodnog jonskog odnosa Ca/Mg, koji je često bio van propisanih granica. Kod ove grupe vodnih tijela, često su bile povećane vrijednosti sadržaja amonijum jona, fosfata, nitrita i deterdženata. Često je postojala i povećana saturacija kiseonikom, koju su uslovljavali i prirodni faktori, niski vodostaj i povišene ili visoke temperature vazduha, odnosno vode.

Najzagađeniji vodotoci su Vezišnica i Ćehotina na području Pljevalja, Ibar kod Baća i Morača na području ispod uliva voda gradskog kolektora Podgorice. Umjerenu zagađenost imaju vode Grnčara i donji tok Lima, dobar status kvaliteta imali su Lim (u srednjem i gornjem toku), Tara i Rijeka Crnojevića, veoma dobar Zeta (posebno u donjem toku), a najbolji, može se reći i odličan kvalitet vode, imale su Piva, Bojana, Kutska rijeka i Cijevna. Rezultati mjerenja ukazuju na veliku osjetljivost ovih vodenih sistema, prije svega u režimu malovodnosti. Stanje kvaliteta voda ispitivanih vodotoka u 2014. godini bilo je bolje nego u 2013. godini, što se može tumačiti povoljnijim meteorološkim uslovima.

4.5.2 More

Generalni pravac pružanja obale je pravac sjeverozapad-jugoistok, sa određenim većim i manjim odstupanjima. Bokokotorski zaliv je po nizu parametara jedinstven (po obliku, razuđenosti obale, fizičkim i hemijskim karakteristikama mora, karakteristikama biljnog i životinjskog svijeta, hidrološkim karakteristikama, prirodnom okruženju, itd.). Ostali veći zalivi: Trašte, Trsteno, Jaz, Budvanski, Buljarički, Spičanski, Barski i Valdanoski, uglavnom su veće uvale duž otvorene obale, koje karakterišu stjenovite, pješčane ili šljunkovite plaže sa različitim zaleđem. U moru se nalazi relativno mali broj ostrva, od kojih su veća Stradioti i Sveti Nikola. Osnovne karakteristike obala su:

- dužina obalske linije kopna 249,1 km,
- dužina obalske linije ostrva 11,1 km,
- broj ostrva – 7, hridi – 37 i grebena – 4; ukupno – 48,
- ukupna površina ostrva i hridi 0,9 km².

Kada se govori o priobalnom moru, mogu se izdvojiti dvije cjeline: Bokokotorski zaliv i otvoreno more. Bokokotorski zaliv zadire u kopno oko 28 km. To je razgranati zaliv, obrubljen strmim crnogorskim planinama. Po svojim geografskim i hidrografskim karakteristikama izdvajaju se tri cjeline: Hercegnovski zaliv, Tivatski sa Kumborskim tjesnacem i Kotorsko-risanski sa tjesnacem Verige.

Prosječna dubina mora je 27,3 m, a maksimalna 60 m. Dubine od oko 20 m prate liniju obale na rastojanju od 200 do 300 m. Zaliv zatvara površinu od oko 90 km². Duž cijele obale zaliva, naročito u kotorsko-morinsko-risanskom dijelu, nalaze se ušća rijeka, kao i pomorski izvori slatke vode (Škurda, Široka rijeka, Ljuta rijeka, Gurdić, Sopot, Gradišnica).

Na području Herceg Novog vrše se mjerenja i osmatranja meteoroloških i klimatskih faktora. Po svojim hidrografsko-okeanografskim karakteristikama Hercegnovski zaliv se bitno razlikuje od Tivatskog i Kotorskog, zbog direktnog kontakta sa vodama otvorenog mora na spojnici rt Oštra–rt Mirište, u širini od oko 3 km. Generalni tok kretanja vode - morske struje (novembar–februar), pokazuje veliku zavisnost od uticaja otvorenog mora, a posebno struja plime i oseke. Mjerenja izvršena u ljetnjem periodu pokazuju još složeniju dinamiku vodenih masa u Hercegnovskom zalivu.

Generalni tok struji od otvorenog mora duž obale Luštice brzinom od 0,5 čvorova.

U pridenom i dubinskom sloju struje imaju ulazni smjer sa srednjom brzinom 0,06 čv (3 cm/s). Struje izlaznog smjera na dubini od 10 m prisutne su za vrijeme oseke, dok su struje ulaznog smjera na većim dubinama prisutne samo za vrijeme plime.

Morske mijene dnevno iznose 22 cm, dok amplitude viših, visokih, nižih i niskih voda iznose prosječno 27,9 cm, a maksimalna višegodišnja amplituda iznosi 106,5 cm. Morska struja ulaskom u zaliv donosi čistu morsku vodu sa pučine na čitavu obalu Luštice. Osim toga, struje ljeti rashlađuju, a zimi zagrijavaju more u zalivu.

Srednja godišnja temperatura morske vode iznosi u zalivu 19,4 °C, što je za 3,3 stepena više od prosječne godišnje temperature vazduha. Značajno je za dužinu kupališne sezone da srednja temperatura mora u površinskom sloju pet-šest mjeseci u godini iznosi 20 °C. U ljetnjem periodu more se zagrijava čak do 27 °C. Salinitet u zalivu varira u zavisnosti od godišnjeg doba, a kreće se od 37,72‰ u julu, do 1,82‰ u aprilu. Providnost u zalivu u junu dostiže 17 m do 5,74 m u novembru, dok na otvorenom moru iznosi 56 m. Sa stanovišta rješavanja problema stabilnosti obala, plaža i objekata u moru, najznačajniji prirodni faktor su talasi. Na stanici u Herceg Novom ne vrše se mjerenja karakteristika talasa, već se vrše samo svakodnevna vizuelna osmatranja stanja površine mora i smjera kretanja talasa.

Obala u Herceg Novom može biti direktno izložena dejstvu talasa velikih visina iz južnog i jugoistočnog pravca. Rezultati analize karakteristika talasa na otvorenom moru, u dubokoj vodi, ukazuju da se iz kritičnog sektora (južni–jugoistočni pravac) mogu javiti veoma veliki talasi, čije visine dostižu 6,0 m. Međutim, složena konfiguracija ulaza u Hercegnovski zaliv, kao i uticaj konfiguracije morskog dna pri propagaciji talasa ka obali, znatno mijenjaju karakteristike talasa u plitkoj vodi. Na promjene karakteristika talasa u plitkoj vodi najznačajniji uticaj imaju pojave refrakcije i difrakcije talasa, kao i pojava oplićavnja.

Maksimalna brzina vjetra iz istočnog pravca iznosi 18 m/s, ali njegova učestalost nije značajna – tek 3,7%. Brzine vjetrova iz sjevernog i sjeveroistočnog pravca (bura) su znatno veće – maksimalna brzina vjetrova iz sjeveroistočnog pravca dostiže vrijednost od 30 m/s, a njegova učestalost je znatno veća i iznosi čak 30%.

Stanje kvaliteta morske vode

U primorskom regionu, na osnovu analize stanja životne sredine, pogoršanje kvaliteta vode za kupanje registrovano je na više lokacija u Bokokotorskom zalivu. U Boki Kotorskoj eutrofikacija je evidentna u unutrašnjim zalivima (cvjetanje fitoplanktona u Kotorskom i Risanskom zalivu), dok je srednji zaliv (Tivat i Herceg Novi) u zoni rizika.

4.5.3 Poplave

U Crnoj Gori dolazi do poplava prvenstveno zbog hidrologije rijeka (bujični tip), meandriranja po ravnicama, kraških polja, prisutnosti poplavnih ravnica i konflikta s prostorom ograničenim poljoprivrednim zemljištem i infrastrukturom. Zaštitu od poplava i mijenjanje rječnih korita potrebno je pažljivo planirati, u srazmjeri sa očuvanjem vodenih ekosistema sa velikom sposobnošću samopročišćavanja. Naglašavamo da dodatnu opasnost od poplava uzrokuju nepravilno planirane gradnje u poplavnim ravnicama i kraškim poljima.

Praktično sve rijeke u Crnoj Gori u svom gornjem toku, a neke i cijelom dužinom, bujičnog su karaktera. To znači da postoje velike razlike u protoku većih i manjih voda i redovne pojave bujičnih talasa sa znatnom koncentracijom nanosa.

Pristup problemu zaštite od bujica zavisi od veličine vodotoka. U slučaju većih bujičnih tokova, zaštita od voda se postiže klasičnim mjerama uređenja vodotoka i

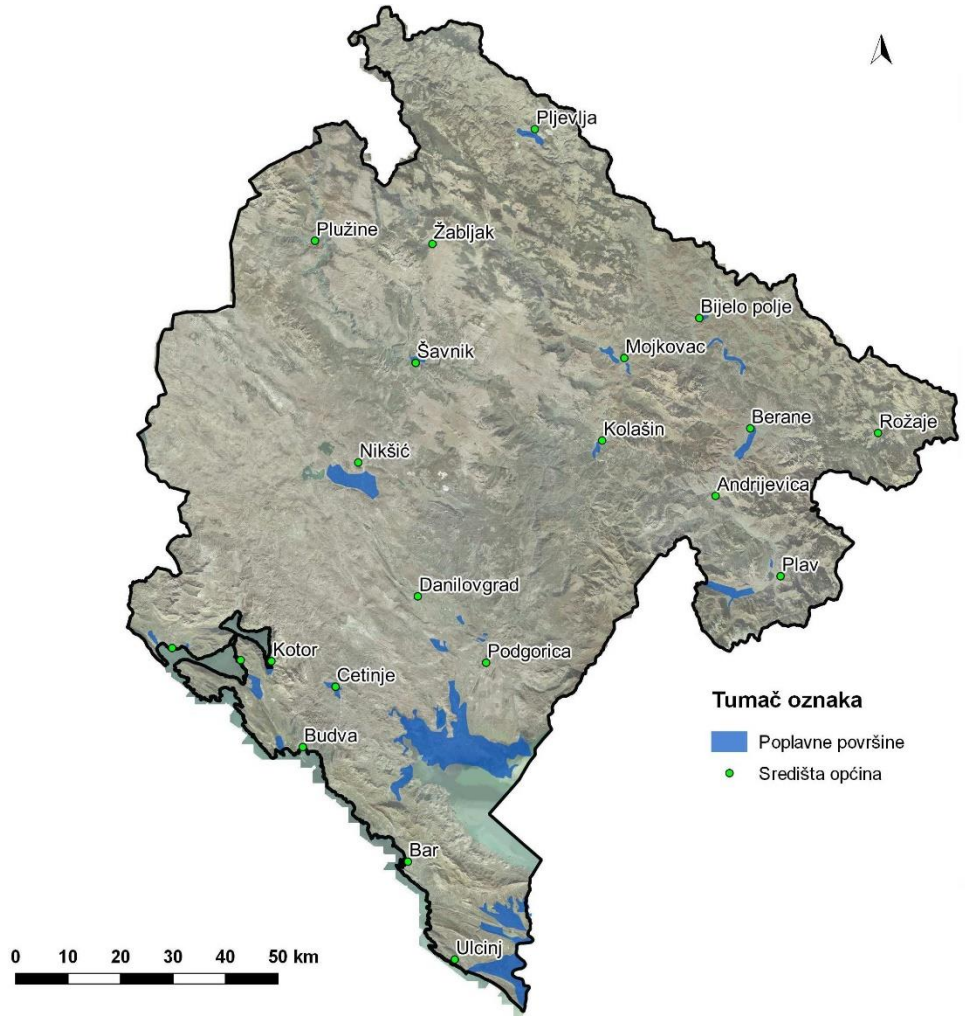
odbrane od poplava. U slučaju manjih bujičnih tokova, mjere se zasnivaju na kompleksnom antierozionom uređenju sliva.

Postoje velike razlike u protoku velikih i malih voda (veće od 1000:1) i redovne pojave bujičnih talasa sa znatnom koncentracijom nanosa. Takva karakteristika glavnog toka nije moguća bez brojnih bujičnih pritoka izuzetno kratkog toka i velikih podužnih padova sa svim uslovima za formiranje razornih bujičnih talasa. Svaki od tih brojnih bujičnih tokova ugrožava saobraćajnice i naselja.

Pruga Beograd–Bar (na teritoriji Crne Gore) ugrožena je od osam većih bujičnih vodotoka, dok ka pruzi Podgorica–Nikšić gravitira veći broj manjih bujičnih vodotoka, a magistralni put Bijelo Polje–Podgorica presijeca 12 bujica. Jadranska magistrala poseban je problem. Većina bujičnih tokova tog područja male je slivne površine, a ima ih veliki broj.

Poplavama u Crnoj Gori najviše su ugrožene velike površine zemljišta po obodu Skadarskog jezera, u zoni donjeg toka Morače, kao i pored Bojane. Osim toga, veći značaj imaju i poplave u Polimlju, od Gusinja do Zatona, kod Kolašina i Mojkovca, kao i u dolini Ćehotine kod Pljevalja. Po značaju, odnosno po veličini štete, ne mogu se zaobići poplave koje nastaju u većim i manjim karstnim poljima. U tom pogledu svakako su najčešće poplave u Cetinjskom i Nikšićkom polju.

Na slici (Slika 25) vidljive su poplavne površine na području Crne Gore.



Slika 25. Poplavne površine Crne Gore (Izvor: Vodoprivredna osnova Republike Crne Gore, Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, 2001)

4.6 Biodiverzitet i zaštićena područja

4.6.1 Biodiverzitet

Biološka raznolikost je raznolikost živih organizama, uključujući i kopnene, morske i druge vodene ekosisteme i ekološke komplekse, kao i raznolikost u okviru vrste, između vrsta i između ekosistema (Članak 2 Konvencije o bioraznovrsnosti i Članak 6 Zakona o zašiti prirode (51/08)).

Na području Crne Gore postoje dvije glavne biološko-geografske regije: mediteranska i alpska, sa različitim tipovima ekosistema i staništa.

Sprovedenom analizom[11] karakterističnih ekosistema, staništa i geoloških formacija, razlikuju se sljedeći ekosistemi i staništa:

Ekosistemi	Planinski	Visokoplaninsko područje kontinentalnog dijela Crne Gore. Dominantni planinski vrhovi: Durmitor (2 523 m), Komovi (2 461 m), Prokletije (2 536 m), Sinjajevina (2 277 m), Bjelasica (2 037 m). Primorske planine: Orjen (1 893 m), Lovćen (1 749 m), Rumija (1 586 m) Glavni tipovi staništa: planinski pašnjaci, kamenite stijene i litice, goleti s rijetkom vegetacijom i točila.
	Šumski	Po površini zauzimaju najveće područje (54%), a 45% zauzimaju prirodne šume.
	Stepski	Rijetki, uglavnom na aluvijalnom zemljištu (Ćemovsko polje, Karabuško, Tuško i Dinoško polje i niži djelovi kanjonske doline rijeke Cijevne).
	Slatkovodni	Vlažna staništa uglavnom u ravnicama i na primorju. Skadarsko jezero (najveće jezero, vrlo velika bioraznolikost – posebno je važno prisustvo velikog broja reliktnih i endemičnih vrsta); Šasko jezero; Hladna visokoplaninska glacijalna jezera na sjeveru Crne Gore, posebno u okviru nacionalnih parkova „Durmitor“, „Biogradska gora“ i „Prokletije“.
	Morski	Preko 300 vrsta algi, 40 vrsta sunđera, 150 vrsta rakova, 340 vrsta mekušaca, 400 vrsta riba, 3 vrste morskih kornjača i 4 vrste delfina. Po važnosti za bioraznovrsnost izdvajaju se Bokokotorski zaliv i ušće Bojane.
Staništa	Obalna	Morska obalska linija duga je 313 km; Stjenovite obale (hridi), prirodne pješčane plaže i osam manjih ostrva; Velika ulcinjska plaža – na pješčanim dinama prisutna je jedinstvena halofitska/slatinska vegetacija; Na južnim padinama primorskih planina razvijena je tipična mediteranska vegetacija makija i gariga; Na nižim terenima i obali – slatinska vegetacija, kao i kultivisana zemljišta (masline i voćnjaci); Tivatska solila i Ulcinjska solana– značajne za boravak i zimovanje ptica močvarica.
	Pećine	Lipska pećina, Đalovica pećina; Jame među najdubljim na Balkanu (Jama na Vjetrenim brdima i Durmitoru, Duboki do na Lovćenu).
	Kanjoni	Dio pod uticajem mediteranske klime (Kanjoni Morače i Cijevne); Dio pod uticajem hladne kontinentalne klime (kanjon rijeke Tare, ostaci kanjona Pive i Komarnice, klisure poput Ibarske, Tifranske i Đalovića).
	Kras (specifična geološka formacija)	Na visinama iznad 1 000 m nmv karakteristična vegetacija grmova.
Prioritetna staništa: negativne posljedice najviše su izražene na vodenim i šumskim ekosistemima.		

Crnu Goru, zbog geografskog položaja, rasprostranjenosti i heterogenosti staništa, topografije terena, geološke prošlosti i klimatskih varijacija karakteriše velika raznolikost vrsta[12].

Alge	Slatkovodne alge	Do sada je opisano 1200 vrsta i varijeteta, među kojima preovladavaju grupe silikatnih (Bacillariophyta) i zelenih algi.

ore o klimatskim promjenama (predlog), Ministarstvo održivog razvoja i turizma, 2015.
I 2015. god.

[12] *Druga nacionalna strategija biodiverziteta sa akcionim planom (2016–2020), Nacrt, jul 2015. god.*

		Na sjeveru preovladavaju oligotrofni slatkovodni ekosistemi s relativno malo zastupljenih vrsta. Na jugu preovladavaju mezotrofni i eutropni ekosistemi s većim brojem vrsta. Najznačajnija lokacija je Skadarsko jezero (endemska vrsta Cyclotela skadariensis). Ostale značajne lokacije: Crno jezero, Bukumirsko, Ridsko, Plavsko, Zminje, Šasko, Veliko i Malo stabanjsko jezero, kao i vještačko Krupačko jezero.
	Morske alge	Preko 300 vrsta makroalgi, od kojih su većina crvene alge (Rhodophyta). Većina vrsta široko je rasprostranjena u Jadranskom i Mediteranskom moru.
Mahovine i lišajevi	Mahovine	Trenutno je zabilježeno 589 vrsta (istraživanja su ograničena, pa je stvaran broj vjerovatno veći); Najveći broj vrsta vezan je za šume bukve, graba, hrasta i javora. Brojnost vrsta smanjuje se s porastom nadmorske visine, a time i šumskih ekosistema; Vezane su za vodene tokove i tresetišta (Barno jezero, Prokletije).
	Lišajevi	Zabilježene 693 vrste.
Vaskularna flora		Oko 3.250 opisanih vrsta, uglavnom unutar porodica Asteraceae, Poaceae, Fabaceae i Caryophyllaceae. Velik značaj ima visokoplaninska flora. Centri bioraznovrsnosti vaskularne flore: Durmitor sa Biočem i kanjonima rijeka Tare, Pive i Sušice; Bjelasica, Komovi i Prokletije sa Visitorom, Žijovom i Humom Orahovskim, kanjon rijeke Cijevne, kanjon Mrtvice; Skadarsko jezero i sjeverne padine planine Rumije. Centri endemizma vaskularnih biljaka: masiv Prokletija, Moračke planine, Bjelasica i Komovi.
Gljive		Oko 2000 vrsta gljiva.
Beskičmenjaci	Kopneni i slatkovodni beskičmenjaci	Vrlo slabo istražena grupa, sveobuhvatni popisi su uglavnom aproksimativni. Mnoge vrste su reliktne, posebno iz tercijara (Congeria kusceri–jedina poznata podzemna školjka). Značajne pećine: Lipska pećina (endemski rodovi amfipoda Typhlogammarus, endemske vrste puževa i kopepoda), Babotuša pećina blizu Trnova (endemska vrsta kopepoda, kosaca (Opiliones) i tvrdokrilci, Obodska pećina (endemske vrste tvrdokrilaca, amfipoda i puževa) i Magara, pećina blizu Podgorice (endemska vrsta tvdrokrilaca i kosaca).
	Morski beskičmenjaci	Vrlo velika brojnost vrsta, mali stepen endemizma. Slabo istražena grupa.
Ribe	Slatkovodne ribe	Na području jadranskog sliva zabilježeno je oko 60 vrsta, a na području crnomorskog oko 30 (razlike usljed geološke prošlosti). Salmonidne vrste karakteristične su za brze planinske rijeke (uz nekoliko ciprinidnih vrsta). Ciprinidne vrste dominiraju u umjereno brzim rijekama (uz manju prisutnost salmonidnih vrsta), te u stajačicama. Među najznačajnijim područjima koja nastanjuju slatkovodne ribe je Skadarsko jezero, gdje je registrovano preko 40 vrsta riba, uključujući vrste koje migriraju iz morskog u slatkovodni ekosistem.
	Morske ribe	Zabilježeno je oko 400 vrsta unutar 117 porodica; Slabo istraženo; Staništa najbogatija ribljim vrstama su litice i grebeni priobalnih zona u blizini obale; Pješčana dna, kao ono na ušću rijeke Bojane, relativno su siromašna ribljim vrstama, iako livada morske trave Posidonia, trave plitkih voda, predstavlja značajno mrestilište.
Gmizavci i vodozemci		Poznato je 18 vrsta vodozemaca i 38 vrsta gmizavaca, a 69 podvrsta. Centri bioraznovrsnosti vodozemaca i gmizavaca: primorska regija Crne Gore i njeno zaleđe, Skadarsko jezero, Lovćen (vodena staništa) i Prokletije (Bukumirsko i Ridsko jezero). Ostale značajne lokacije: Pošćenska jezera, kanjon Komarnice, od Skakavice do ispod sela Duži, Zminičko jezero, dio kanjona rijeke Tare (Ćelije–Borovi), Kotorski–risanski zaliv, Platamuni, ostrvo Katici, kanjon rijeke Cijevne, Ćemovsko polje, Buljarica, kanjoj Mrtvice, Ada Bojana, kanjon Male rijeke, Rumija, Tivatska solila.
Ptice		Pretpostavlja se da je u Crnoj Gori redovno prisutno 333 vrsta, od kojih je 204 gnjezdarica. Velika brojnost vrste, uključujući mnoge grabljivice, šumske i močvarne vrste;

		Predstavlja značajno sklonište za niz rijetkih i ugroženih vrsta ornitofaune, uključujući kudravog pelikana, Pelecanus crispus i fendaka, Phalacrocorax pygmeus; Veliki migracioni koridor; Centri bioraznovrsnosti ptica: područje Skadarskog jezera i Ulcinja, planinski masivi Prokletija i Durmitora; Ostale značajne lokacije ptica uključuju: Buljaricu, Veliku plažu, Adu Bojanu, Tivat i ulcinjsku solanu, Šasko jezero u mediteranskom regionu, pašnjake i poplavljene močvare uz rijeku Bojanu i, dalje u unutrašnjosti, Durmitor, Bjelasicu, Komove i kanjone Pive, Tare, Morače i Cijevne, Maglić i Prokletije.
Sisari		Bogata fauna sisara, međutim, ne postoje sistematizovani podaci o brojnosti i veličini populacija; Najveći broj vrsta javlja se u šumskom planinskom području na sjeveru; Centri bioraznovrsnosti sisara: planinski masivi Durmitora, Sinjajevine, zapadnog dijela Prokletija, Komovi i Bjelasica; manje koncentracije u istočnom dijelu Prokletija, centralnim djelovima Crne Gore, sjevernim djelovima Boke i Orjena i primorskim Dinaridima (Lovćen, Rumija sa Skadarskim jezerom).

U Crnoj Gori nalaze se brojna područja od međunarodnog značaja sa rijetkim, endemskim i ugroženim vrstama, uključujući 13 IBA područja, koja su značajna za boravak ptica (plus sedam potencijalnih IBA područja) i 22 IPA područja, koja su značajna za biljke[13].

Tip područja međunarodnog značaja	Lokacije
IBA područja	Delta rijeke Bojane, planina Rumija, Skadarsko jezero, Plavsko jezero sa plavnim područjima, Tivatska solila, Ćemovsko polje, planinski lanac Prokletije, akumulaciona jezera kod Nikšića, planina Hajla, Biogradska gora, Durmitor, kanjon Cijevne, dolina rijeke Zete*, Kučke planine*, Visitorske planine*, Komovi*, Golija*, Pivske planine*, planina Ljubišnja*.
IPA područja	Jerinja glava, Lukavica, Trebjesa, Starac, Bogićevica, Visitor, Hajla, Orjen, Lovćen, Rumija, Babji zub (planina Sinjajevina), Komovi, Durmitor, Biogradska gora, Skadarsko jezero, Velika plaža u Ulcinju, kanjoni rijeka Pive, Tare, Komarnice, Mrtvice, Cijevne i Lima.
* potencijalno značajni lokaliteti	

Zakon o zaštiti prirode osigurava stavljanje pod zaštitu endemskih, rijetkih i ugroženih biljnih i životinjskih vrsta. Posebnim Rješenjem o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta (Sl. RCG 76/06), 873 vrste stavljene su pod zaštitu.

Tabela 4. Broj zaštićenih vrsta po taksoni

Grupa	Broj zaštićenih vrsta	Grupa	Broj zaštićenih vrsta
Paprati	2	Sisari	35
Više biljke	272	Ptice	298
Alge	6	Gmizavci	26
Mahovine	27	Vodozemci	16
Gjlive	111	Ribe	11
Korali	7	Mekušci	18

[13] *Peti nacionalni izvještaj Crne Gore prema Konvenciji Ujedinjenih nacija o biološkoj raznovrsnosti, mart 2014.*

Sunđeri	9	Insekti	14
Člankoviti crvi	6	Paučnjaci	5
Bodljokošci	6	Rakovi	4

Izvor: Sl. RCG 76/06

Gotovo svi planinski predjeli Crne Gore mogu se smatrati središtima raznolikosti vaskularne flore (posebno Durmitor, masiv Prokletija i primorske planine Orjen, Lovćen i Rumija). Regije sa 1200 do 1400 taksona (vrsta i podvrsta) su: Durmitor sa Biočem, uključujući kanjone rijeka Tare, Pive i Sušice; Bjelasica, Komovi i Prokletije sa Visitorom, Žijovom, Humom orahovskim, kanjonima rijeka Cijevne i Mrtvice; Skadarsko jezero sa sjevernim obroncima planine Rumije. Područje masiva Prokletija, Moračkih planina, Bjelasice i Komova priznato je kao središte endemske vaskularne flore.

Najvažnija središta bioraznovrsnosti ptica su područje Skadarskog jezera i Ulcinja, kao i planinska područja Durmitora i Prokletija. Središta raznolikosti sisara su planinski predjeli Durmitora, Sinjajevine, zapadna strana Prokletija, Komovi i Bjelasica, sa manjom koncentracijom vrsta na istočnoj strani Prokletija, sjevernim djelovima Bokokotorskog zaliva i Orjena i primorskim Dinaridima (Lovćen i Rumija, sa Skadarskim jezerom).

Smatra se da su primorski dio Crne Gore sa zaleđem, Skadarsko jezero, Lovćen i Prokletije najvažnija središta raznolikosti gmizavaca i vodozemaca na Balkanu i u Evropi.

Prema raspoloživim podacima[14] na samom području **Crnogorskog primorja** zabilježeno je 1540 biljnih vrsta, 113 lišajeva, 283 mahovine, 232 gljiva, 289 beskičmenjaka, 29 predstavnika ihtiofaune, 18 vodozemaca, 38 gmizavaca, 249 ptica i 69 sisara. Na osnovu zoogeografskih karakteristika u fauni Crnogorskog primorja razlikuju se kosmopolitske vrste – široko rasprostranjene u čitavom svijetu; holarktičke vrste – koje naseljavaju sjevernu zemljinu poluloptu; palearktičke vrste – koje naseljavaju Evropu, Aziju i Sjevernu Afriku; mediteranske vrste – koje se mogu smatrati mediteranskim endemima i endemične vrste – koje naseljavaju manje ili više ograničen prostor (istočno/zapadno mediteranski endemi, jadranski, balkanski, dinarski, crnogorski…).

Jedno od najznačajnijih područja bioraznovrsnosti je Lovćen, koji je specifičan po brojnim endemskim i reliktnim vrstama. Na prostoru Lovćena nađeno je 1158 biljnih vrsta, koje su uključene u 476 rodova i 95 familija (Tomić–Stanković, 1970), od toga 12 taksona novih za ovo područje. Od endemskih i rijetkih biljnih vrsta na ovom području se nalaze: *Silene tommasini, Lamium lovcenikum, Crepis pantocsekii, Micromeria dalmatica, Micromeria parviflora, Amphoricarpus neumayeri, Silene reichenbachii, Hieracium waldsteinii, Lilium cattaniae, Saxifraga federici augusti.* Faunu Lovćena odlikuje prisustvo velikog broja vodozemaca i gmizavaca. Do sada je zabilježeno 16 taksona na ovim prostorima. Većina ima međunarodnu zaštitu, a zaštićena su i nacionalnim zakonodavstvom Crne Gore.

[14] *Studija biodiverziteta i zaštite prirode obalnog područja Crne Gore, 2013 g.*

Izraženo je prisustvo endemskih i reliktnih vrsta, poput *Sorex minutus, Lacerta mosorensis, L. oxycephala, Natrix n. Persa, Podarcis muralis, Podarcis melisellensis* i dr. (Đukić, 1995) [15].

Kras se u Crnoj Gori uglavnom nalazi na visinama od 1000 metara nadmorske visine, pa čak i na visini do 1900 metara (planina Orjen (1894 m), najviši planinski masiv između obalnih krednih lanaca). Vegetacija koju čine: šikare i grmlje, i zelena vegetacija (sa velikim prostranstvima kojim dominira kadulja (*Salvia officinalis*)) uglavnom je slaba, ali ima brojne endemske oblike. Na kraškom području najkarakterističnije životinje su gmizavci, koje karakteriše visoki stepen endemičnosti. Na ovom području prisutna je i specifična ornitofauna.

Bioraznolikost krasa nije dovoljno istražena, pa nije moguće dati stvarnu procjenu stanja[16].

Crnogorski dio jugoistočnih Dinarskih planina uglavnom se nalazi u sjevernoj regiji i čini dio velikog biokoridora jugoistočnih Dinarskih planina („Dinarski luk“), koji se proteže od Alpa do Prokletija i Sarp-Pindor masiva. U području Prokletija, ovaj biokoridor takođe je povezan sa velikim regionalnim biokoridorom zvanim „Zeleni pojas“. Zbog specifičnog režima korišćenja ove zone u prošlosti, ona je postala važan koridor za bioraznovrsnost. Dobro poznati koridor obalnih planina Orjen – Lovćen – Rumija povezan je sa ovim koridorom. Veći dio ekosistema uključen je u dva primarna ekološka koridora. Treći koridor utvrđen je u pravcu Orjen–Pusti Lisac–Maganik–Sinjajevina–Kovren.
Sekundarni koridori, koji razdvajaju funkcionalne cjeline, poboljšavaju prirodnu otpornost ekosistema na negativne efekte ljudskih aktivnosti.

Agroekosistem Crne Gore takođe ima poseban značaj. Bioraznolikost i usluge ekosistema doprinose društveno-ekonomskom razvoju i dobrobiti ljudi na više načina. U Crnoj Gori, oni su važni faktori kod očuvanja kvaliteta vodnih resursa. Pojedini ekosistemi, poput močvarnih staništa duž sjeverne obale Skadarskog jezera ili uz obale rijeka, filtriraju i tako sprečavaju da različiti oblici zagađenja dođu u vodene ekosisteme. Uz močvarne, i šumski ekosistemi u slivnom području obavljaju tu funkciju, a oni takođe utiču i na rezerve podzemne slatke vode i tako doprinose njenoj dostupnosti za korišćenje. Takođe, doprinose zaštiti od prirodnih nepogoda kao što su poplave i erozija, te regulaciji klime. Istovremeno, doprinose proizvodnji hrane (ribolov, sakupljanje jestivih divljih vrsta, plodnost zemljišta, agroekosistem) i igraju značajnu ulogu u rekreaciji i održavanju privlačnosti zemlje - važnoj za razvoj turizma.

[15] *Dokumentaciona osnova prostornog plana posebne namjene Nacionalnog parka "Lovćen", septembar 2011.*

[16] *Druga nacionalna strategija biodiverziteta sa akcionim planom (2016–2020), Nacrt, jul 2015. god.*

4.6.2 Zaštićena područja

Nacionalna mreža zaštićenih područja trenutno pokriva 1 763,62 km2 ili 12,8% teritorije Crne Gore, od čega se najveći dio (1 012 km2 ha ili 7,3%) sastoji od pet nacionalnih parkova: „Durmitor", „Skadarsko jezero", „Lovćen", „Biogradska gora" i „Prokletije". Preostali dio čini više od 40 zaštićenih područja u okviru sljedećih kategorija: spomenik prirode, regionalni park, područja posebnih prirodnih karakteristika (opšti i posebni) rezervati. Tokom 2014. godine proglašeni su prvi regionalni parkovi „Piva" i „Komovi". (Tabela 5)

Tabela 5. Zaštićena područja prirode u Crnoj Gori

Naziv i nacionalna kategorija	IUCN kategorija	Površina (ha)	Godina uspostavljanja zaštite
Nacionalni parkovi			
NP "Skadarsko jezero"	II	40.000	1983, izmjene 1991.
NP "Lovćen"	II	6.400	195., 1978, izmjene 1991.
NP "Durmitor"	II	31.200	1952, 1978, izmjene 1991.
NP "Biogradska gora"	II	5.400	1952, 1978, izmjene 1991.
NP "Prokletije"	II	21.000	2007.
Regionalni parkovi prirode:			
Piva	V	32.471	2011.
Komovi	V		2012.
Spomenici prirode:			
Đalovića klisura	III/V	1.600	Rj.br.01-959 12. 12. 1968.
Lipska pećina	III/V		Rj.br.01-959 12. 12. 1968.
Pećina Magara	III/V		Rj.br.01-959 12. 12. 1968.
Pećina Globočica	III/V		Rj.br.01-959 12. 12. 1968.
Pećina Spila kod Trnova/Virpazar	III/V		Rj.br.01-959 12. 12. 1968.
Pećina Babatuša	III/V		Rj.br.01-959 12. 12. 1968.
Novakovića pećina kod Tomaševa	III/V		Rj.br.01-959 12. 12. 1968.
Jama Duboki do u Njegušima	III/V		Rj.br.01-959 12. 12. 1968.
Kanjon rijeke Pive	III/V	1.700	1969
Kanjon rijeke Komarnice	III/V	2300	1969
Kanjon rijeke Tare	III		Rk.br.01-172 01. 05. 1967.
Zajednice bora krivulja (Pinetum mughi montenegrinum) na Ljubišnji	III/V	1.000	
Zajednice bora krivulja (Pinetum mughi montenegrinum) na Durmitoru	III/V	5.200	
Zajdnica bora krivulja (Pinetum mughi montenegrinum) na Bjelasici	III/V	400	
Zajednica bora munike (Pinus heldraichii) na Orjenu	III/V	300	
Zajednica bora munike (Pinus heldraichii) na Lovćenu	III/V	300	
Zajednica bora munike (Pinus heldreichii) na Rumiji	III/V	100	
Plaže na obali Skadarskog jezera	III/V		Rj.br. 01-959 12. 12. 1968.
Velika ulcinjska plaža	III/V	600	Rj.br. 01-959 12. 12. 1968.
Mala ulcinjska plaža	III/V	1,5	Rj.br. 01-959 12. 12. 1968.

Plaža Valdanos	III/V	3	Rj.br. 01-959 12. 12. 1968.
Plaža Veliki pijesak	III/V	0,5	Rj.br. 01-959 12. 12. 1968.
Plaža Topolica, Bar	III/V	2	Rj.br. 01-959 12. 12. 1968.
Plaža Sutomore	III/V	4	Rj.br. 01-959 12. 12. 1968, 2011.
Plaža Lučice, Petrovac	III/V	0,9	Rj.br. 01-959 12. 12. 1968.
Plaža Čanj	III/V	3,5	Rj.br. 01-959 12. 12. 1968.
Plaža Pećin	III/V	1,5	Rj.br. 01-959 12. 12. 1968.
Plaža Buljarica	III/V	4	Rj.br. 01-959 12. 12. 1968.
Petrovačka plaža	III/V	1,5	Rj.br. 01-959 12. 12. 1968, 2011.
Plaža Drobni pijesak	III/V	1	Rj.br. 01-959 12. 12. 1968.
Plaža Sveti Stefan	III/V	4	Rj.br. 01-959 12. 12. 1968.
Plaža Miločer	III/V	1	Rj.br. 01-959 12. 12. 1968.
Bečićka plaža	III/V	5	Rj.br. 01-959 12. 12. 1968, 2011.
Slovenska plaža, Budva	III/V	4	Rj.br. 01-959 12. 12. 1968, 2011.
Plaža Mogren	III/V	2	Rj.br. 01-959 12. 12. 1968.
Plaža Jaz	III/V	4	Rj.br. 01-959 12. 12. 1968, 2011.
Plaža Pržno	III/V	2	Rj.br. 01-959 12. 12. 1968.
Savinska Dubrava, Herceg Novi	III/V	35,46	Rj.br.01-307 22. 05.1968. Rj.br.01-760 27. 06. 2000, 2014.
Botanički rezervat lovora i oleandera iznad vrela Sopot kod Risna	III/V	40	
Botanička bašta planinske flore u Kolašinu	III/V	0,64	Rj.br.01-78 21. 08. 1994.
Botanička bašta generala Kovačevića u Grahovu	III/V	0,93	Rj.br.01-574/2 12. 06. 2000.
Park "13 jul" i "Njegošev park" na Cetinju	III/V	7,83	Rj.br.01-300 28. 04. 1965. Rj.br.01-298 07. 05. 1965.
Park kod Hotela „Boka“ u Herceg Novom	III/V	1,2	Rj. br. 01-299 28. 04. 1965.
Gradski park u Tivtu	III/V	3	Rj.br. 01-959 12. 12. 1968.
Park Dvorca na Topolici	III/V	2	Rj.br.01-959 12. 12. 1968.
Plavsko jezero			2007.
Posebni prirodni predjeli			
Brdo Spas iznad Budve	III	131	Rj.br.01-959 12. 12. 1968, 2009.
Poluostrvo Ratac sa Žukotrlicom	III	30	Rj.br.01-959 12. 12. 1968.
Ostrvo Stari Ulcinj	III	2,5	Rj.br.01-959 12. 12. 1968.
Brdo Trebjesa, Nikšić	III	159	
Ostala područja – opštinske odluke			
Kotorsko-risanski zaliv, opština Kotor	III	15.000	
Rezervati prirode:			
NP „Skadarsko jezero“: Manastirska tapija, Pančeva oka, Crni žar, Grmožur, Omerova gorica		1.420	Rj.br.01-959 12. 12. 1968.
NP „Prokletije“: Hridsko jezero, Volušnica i Visitor			2007.
NP „Durmitor“: Crna poda		180	1952, 1978, izmjene 1991.
Tivatska solila	III	150	Rj.br.01-12/2 12. 11. 2008.

Međunarodno zaštićena područja prirode su:

- Basen rijeke Tare (Svjetski rezervat biosfere, proglašen 1976),
- Nacionalni park „Durmitor“ (UNESCO World Heritage List, proglašen 1980),

- Skadarsko jezero (Ramsarsko područje, stanište ptica močvarica, proglašen 1995),
- Tivat Saline (Ramsarsko područje, stanište ptica močvarica, proglašen 2013).

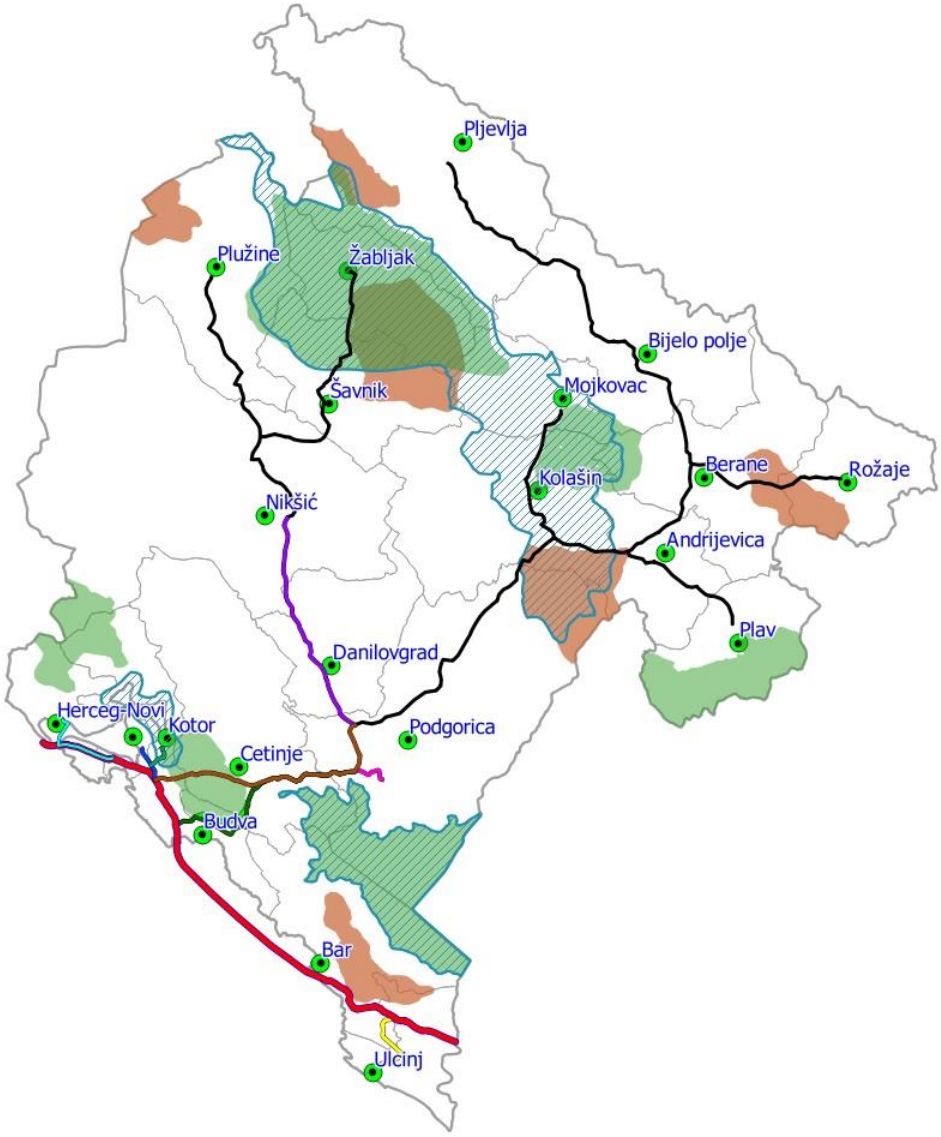
Područje Kotorsko-risanskog zaliva zaštićeno je kao prirodna i kulturno-istorijska baština (UNESCO World Heritage List, proglašen 1979).

Planirana zaštićena prirodna dobra

Prostornim planom Crne Gore (2008. god.), Nacionalnom strategijom biodiverziteta sa Akcionim planom za period 2010–2015, Nacionalnom strategijom održivog razvoja do 2030, te drugim lokalnim strateškim i planskim dokumentima planirano je stavljanje pod zaštitu novih područja prirode. Prema Nacrtu nacionalne strategije održivog razvoja do 2030. godine (NSOR), u toku su aktivnosti za povećanje obuhvata mreže zaštićenih prirodnih dobara.

Područja planirana za zaštitu prostora obalnog područja Crne Gore su:

- Nacionalni park – Orjen,
- Regionalni park – Rumija, brdo Vrmac,
- Spomenik prirode: Ada Bojana, Šasko jezero, Ulcinjska solana sa knetama, Morinjski zaliv,
- Morska zaštićena prirodna dobra – lokaliteti: Luštica (od Mamule do rta Mačka); zona od rta Trašte do Platamuna (sa uskom zonom stroge zaštite od rta Žukovac do rta Kostovica); šira zona ostrva Katič; zona od rta Volujica do Dobrih voda; zona od rta Komina do rta kod ostrva Stari Ulcinj; zona uvale Valdanos do Velike uvale; Seka Đerane sa južnim dijelom zone ispred Velike plaže do ušća Bojane,
- Posebni prirodni predio: Koštanjica (autohtona staništa koštanja i lovora Lauro-Castanetum sativae),
- Pojedinačni dendrološki objekti: stablo crne topole (Populus nigra L).

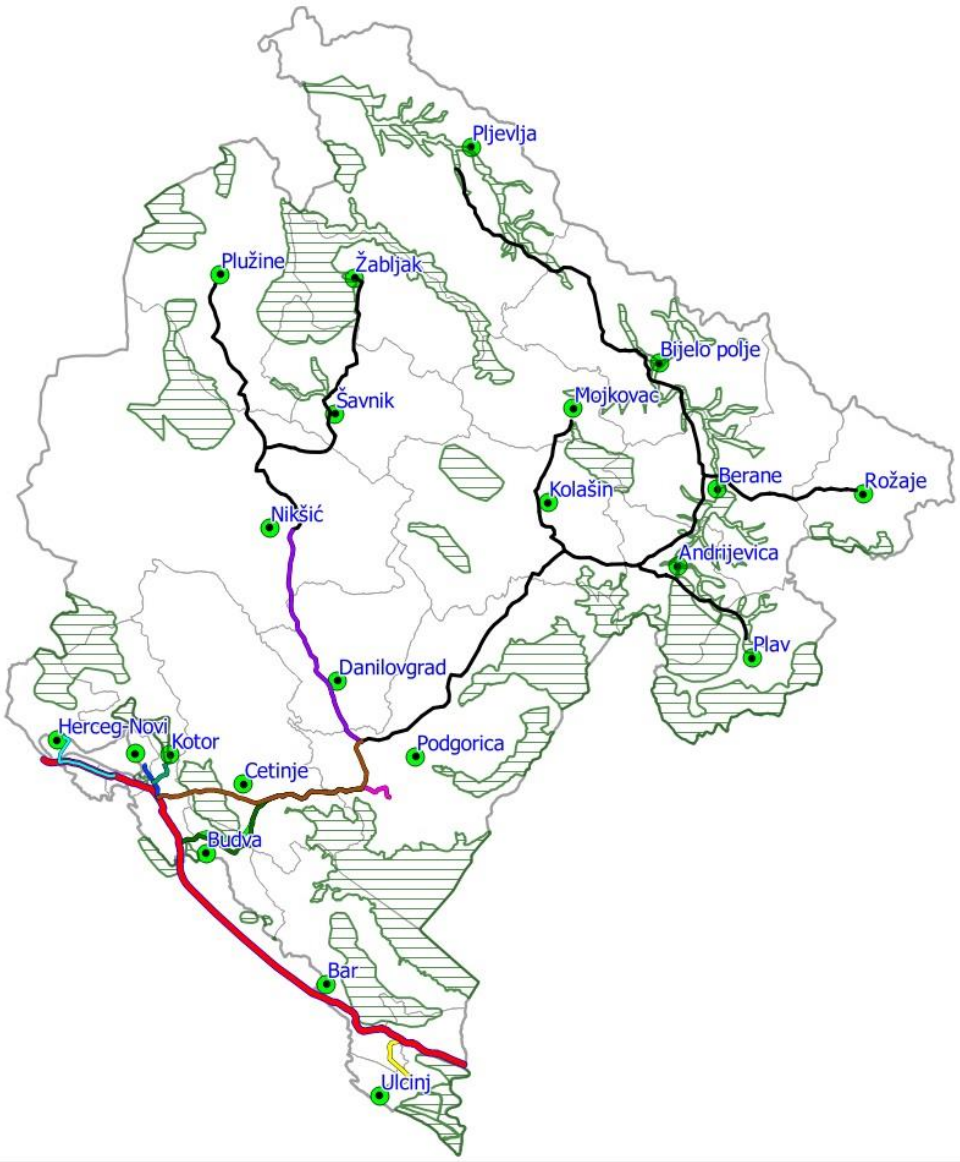


Slika 26 ***Zaštićena područja Crne Gore***

Ekološki značajna/osjetljiva područja

Aktivnosti na uspostavljanju mreže Natura 2000 započele su 2009. godine kroz saradnju između WWF, Zavoda za zaštitu prirode Crne Gore (koji je 2012. godine postao dio Agencije za zaštitu životne sredine) i Daphne Instituta za primijenjenu ekologiju. Kao rezultat aktivnosti projekta, izrađen je nacrt referentne liste staništa i vrsta Natura 2000 u Crnoj Gori, uz korišćenje ranijeg znanja iz projekta za identifikaciju EMERALD mreže i na osnovu analize postojećih podataka. Izrađen je i Nacrt kataloga staništa Natura 2000 za Crnu Goru, koji je korišćen za prvu obuku za pravljenje inventara na terenu i mapiranje ranije identifikovanih staništa Natura 2000. Uprkos preduzetim aktivnostima, rezultati nijesu omogućili punu identifikaciju i mapiranje lokaliteta Natura 2000.

Zone postojećih i planiranih zaštićenih prirodnih dobara se u značajnoj mjeri poklapaju sa zonama EMERALD područja, u okviru kojih se nalaze ekološki značajna staništa i vrste iz rezolucija 4 i 6 Bernske konvencije.



Slika 27 Emerald područja Crne Gore

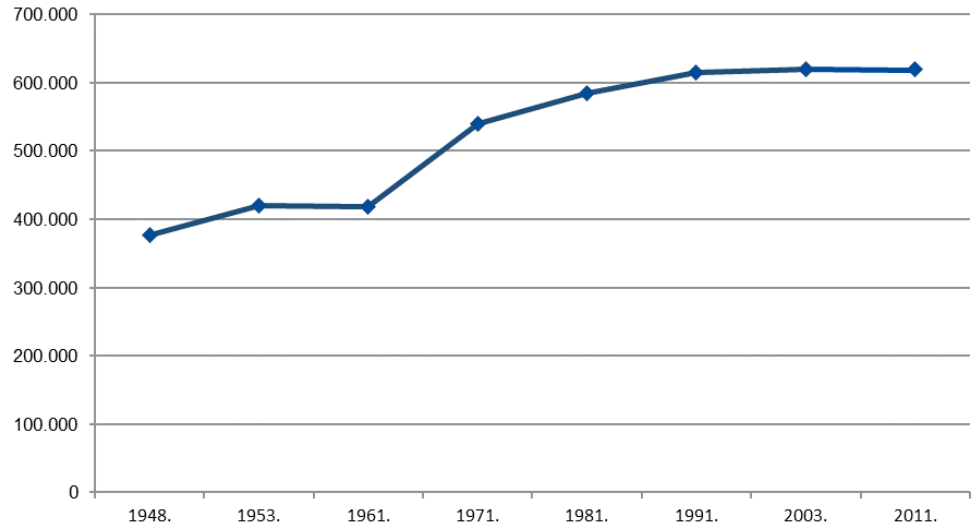
4.7 Stanovništvo

Prema Popisu stanovništva iz 2011. godine, Crna Gora ima ukupno 620 029 stanovnika, od kojih oko trećina živi u glavnom gradu, Podgorici. To je ili 1,3% više nego 2003. godine, u kojoj je obavljen prethodni popis stanovništva. Od ukupnog broja stanovnika u 2011, najveći broj je u Centralnoj regiji – 293.509 (47,3%), zatim Sjevernoj regiji – 177.837 (28,7%), dok je Primorska regija s najmanjim brojem stanovnika – 148.683 (24,0%).

Prema dostupnim podacima, broj stanovnika Crne Gore povećan je za oko 63% u razdoblju između 1948. i 1991. godine. Porast broja stanovnika varira po regijama; najmanji porast zabilježen je u Sjevernoj regiji Crne Gore, a u Središnjoj i Primorskoj regiji broj stanovnika se udvostručio.

Generalno, broj stanovnika na državnom nivou najviše se povećao u razdoblju 1991–2011. godine. Prema podacima iz Popisa stanovništva (2011) u području zahvata živi 444.049 stanovnika. Prosječna gustina naseljenosti u području zahvata (Primorska i Središnja regija) iznosi 67,48 stanovnika/km2.

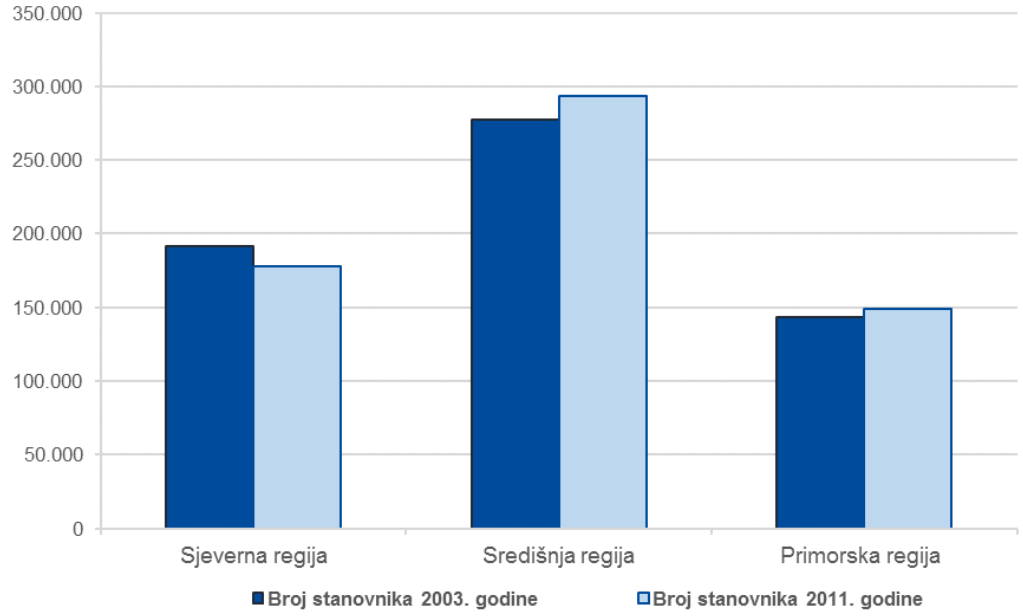
Najveća gustina naseljenosti zabilježena je u Primorskoj regiji (opština Tivat 307,64 stanovnika/km2). Poređenja radi, gustina naseljenosti u opštini Šavnik, u Sjevernoj regiji, iznosi 3,89 stanovnika/km2. Na području Crne Gore jedan od značajnijih procesa su unutrašnje migracije stanovnika. Tako su Primorska i Središnja regija područja intenzivne imigracije stanovnika iz sjevernih djelova države.



Slika 28. Broj stanovnika u Crnoj Gori u razdoblju 1948–2011. godine

Tabela 6. Broj stanovnika Crne Gore po regijama 2003. i 2011. godine

	Broj stanovnika 2003. godine	Broj stanovnika 2011. godine	Indeks popisne promjene
Sjeverna regija	191 610	177 837	0,93
Središnja regija	277 279	293 509	1,06
Primorska regija	143 378	148 683	1,04



Slika 29. Broj stanovnika Crne Gore po regijama 2003. i 2011. godine

Tabela 7. Broj stanovnika u području zahvata 2011. godine

Opština/Grad	Broj stanovnika (2011)	Gustina naseljenosti (2011)	Domaćinstva 2011.
Herceg Novi	30 992	132,75	11 133
Tivat	14 111	307,64	4 862
Kotor	22 799	67,90	7 649
Cetinje	16 757	17,64	5 747
Budva	19 170	157,09	6 982
Podgorica	187 085	125,40	5 7346
Bar	42 368	69,18	14 211
Ulcinj	20 265	78,33	5 812
Nikšić	72 824	35,60	21 683
Danilovgrad	17 678	36,51	5 497
Ukupno	**444 049**	**67,48**	**140922**



Slika 30. Broj stanovnika u području zahvata 2011. godine



Slika 31. Gustina naseljenosti u području zahvata 2011. godine

Starosna struktura

Sastav prema dobi jedna je od temeljnih pokazatelja potencijalne biodinamike stanovništva nekog područja, pa je posebno važan zbog svojih društveno-ekonomskih implikacija. Na nivou opština analizirana je starosna struktura po starosnim grupama:

- 0–14 godina
- 15–64 godina
- 65+ godina

Takva podjela uobičajena je pri analizi starosnog sastava stanovništva, a pogodna je za određivanje tipova stanovništva prema obilježjima starosnog sastava (mlado, zrelo ili staro).

U analiziranim jedinicama lokalne samouprave najveći broj stanovnika pripada zreloj starosnoj grupi (15-64 godine). To znači da pripada zrelom ili stacionarnom stanovništvu. Ova se podjela koristi i za ocjenu radnog potencijala stanovništva.

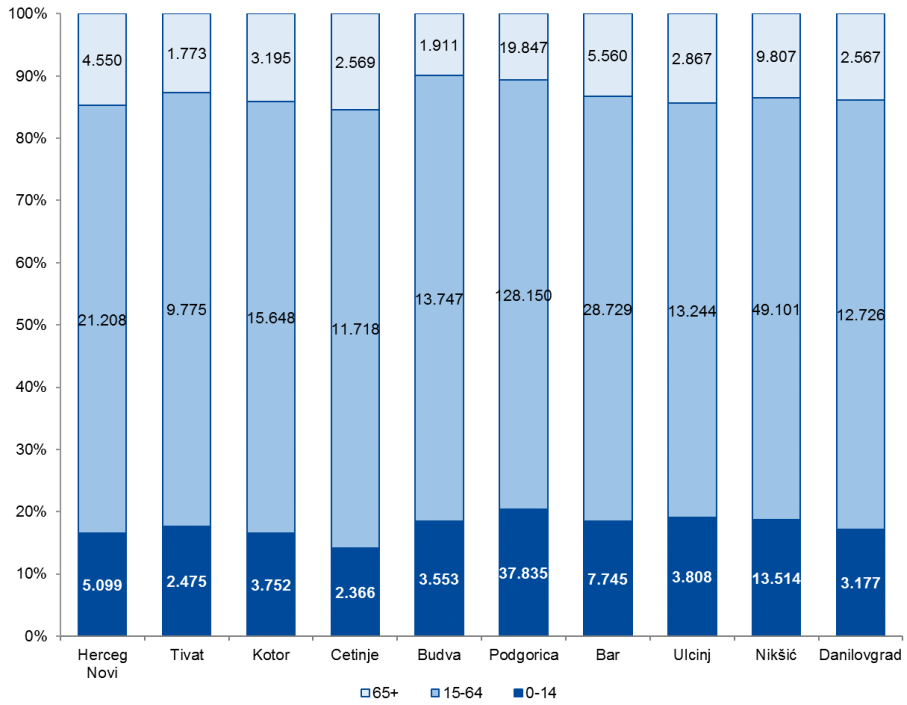
Jedan od demografskih procesa koji karakterišu stanovništvo Crne Gore je starenje stanovništva. U razdoblju između 1991. i 2011. godine vidljiv je porast broja stanovnika koji pripadaju starijoj starosnoj grupi. To je vidljivo prema koeficijentu starosti, koji je određen za područje zahvata (primorski i centralni dio) i pokazatelj je udjela (%) starijih od 65 godina u ukupnom stanovništvu. Ukoliko je veći od 8%, stanovništvo spada u kategoriju starog.

U svim analiziranim jedinicama lokalne samouprave koeficijent je veći od 8%, što znači da stanovništvo analiziranog područja zahvata spada u kategoriju starog stanovništva. Najnepovoljnija starosna struktura je u opštini Cetinje (koeficijent starosti iznosi 15,33%) (*Tabela 8*).

S druge strane, za društveno-ekonomski razvoj nekog područja važna je starosna grupa od 15–64 godina, koja se naziva radnom ili radno sposobnom dobi (radni kontingent). Promjena opsega, strukture i uopšte kretanje ove starosne grupe oblikuje demografski potencijalnu ponudu radne snage. Ova starosna grupa utiče na faktore koji su dugoročno presudni za ukupnu starosnu strukturu (natalitet, mortalitet, migracije, aktivno stanovništvo i dr.), a time i na cjelokupni razvoj prostora.

Tabela 8. Starosna struktura u području zahvata 2011. godine

Opština/ grad	Starosna struktura			Koeficijent starosti	Prosječna starost
	0–14	15–64	65+		
Herceg Novi	5 099	21 208	4 550	14,68%	40,0
Tivat	2 475	9 775	1 773	12,56%	38,0
Kotor	3 752	15 648	3 195	14,01%	39,5
Cetinje	2 366	11 718	2 569	15,33%	40,3
Budva	3 553	13 747	1 911	9,97%	36,5
Podgorica	37 835	128 150	19847	10,61%	35,7
Bar	7 745	28 729	5 560	13,12%	37,9
Ulcinj	3 808	13 244	2 867	14,15%	37,8
Nikšić	13 514	49 101	9 807	13,47%	37,8
Danilovgrad	3 177	12 726	2 567	14,52%	38,1
Ukupno	**83 324**	**304 046**	**54646**	**12,31%**	**37,2**

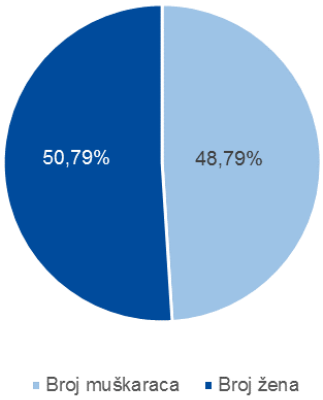


Slika 32. Starosna struktura u području zahvata 2011. godine

Polna struktura stanovništva

Prema podacima iz Popisa stanovništva 2011. godine u Crnoj Gori ima 50,6% žena i 49,4% muškaraca, odnosno broj žena je za 7 557 veći od broja muškaraca. Najveća razlika je u Podgorici, gdje žena ima za 4 709 više od muškaraca, zatim u Nikšiću gdje je taj broj 941 i u Kotoru 927. Na području zahvata nalazi se 50,79% muškaraca i 48,79% žena (Slika 33).

Što se tiče zaposlenosti, na području zahvata zaposleno je 55,03% muškaraca i 44,97% žena. Najveći nesrazmjer između zaposlenih muškaraca i žena je na području Opštine Ulcinj – od ukupno zaposlenih stanovnika zaposleno je 66,79% muškaraca i 33,21% žena. S druge strane, najmanja razlika je na području Opštine Cetinje – od ukupno zaposlenih stanovnika 51,45% je muškaraca i 48,55% žena (Tabela 10).



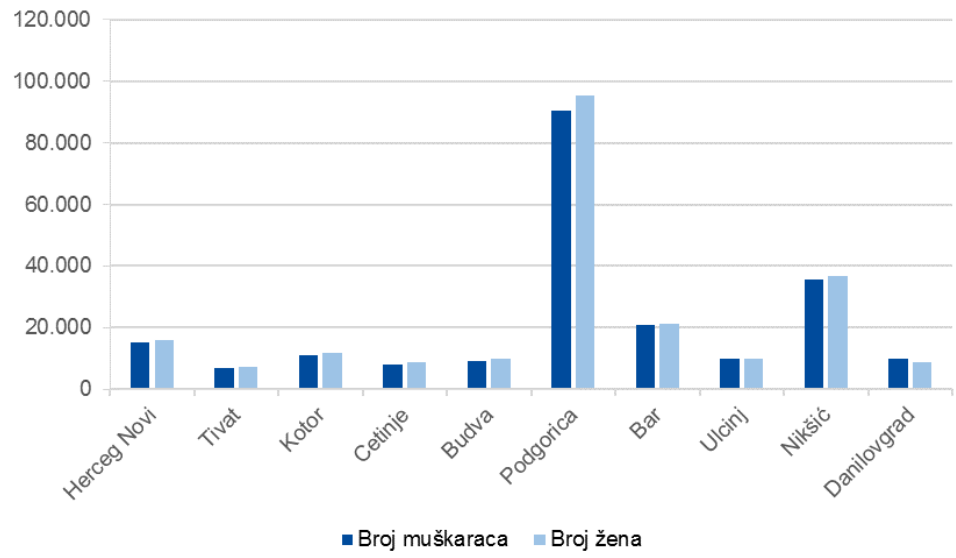
Slika 33. Polna struktura stanovništva u području zahvata 2011. godine

Tabela 9. Polna struktura stanovništva u području zahvata po opštinama 2011. godine

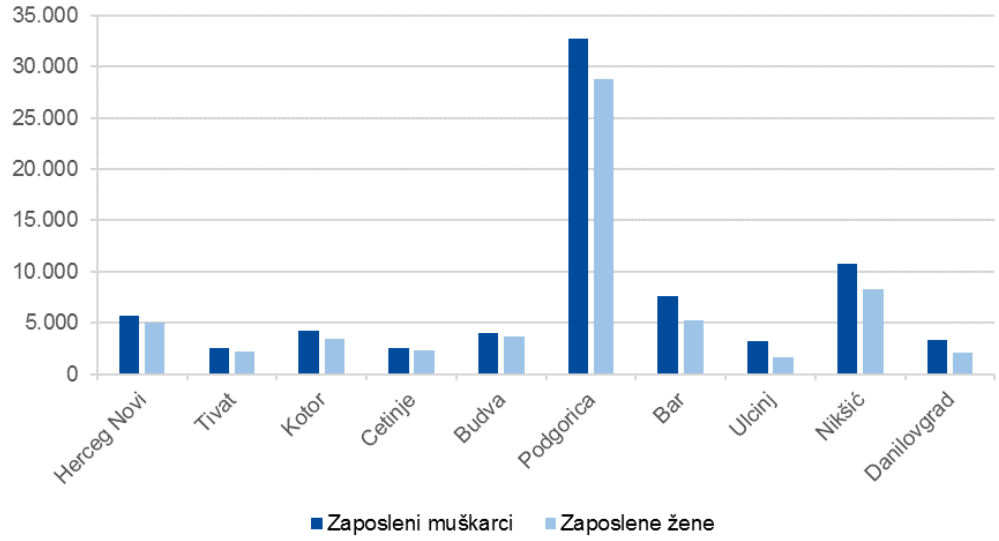
Opština/Grad	Broj stanovnika (2011)	Broj muškaraca	Broj žena
Herceg Novi	30 992	14 990	15 874
Tivat	14 111	6 903	7 128
Kotor	22 799	10 837	11 764
Cetinje	16 757	8 031	8 626
Budva	19 170	9 224	9 994
Podgorica	187 085	90 614	95 323
Bar	42 368	20 670	21 378
Ulcinj	20 265	9 938	9 983
Nikšić	72 824	35 751	36 692
Danilovgrad	17 678	9 704	8 768
Ukupno	**444 049**	**216 662**	**225 530**

Tabela 10. Zaposleni prema polu u području zahvata po opštinama 2011. godine

Opština/Grad	Broj stanovnika (2011)	Ukupno zaposleni	Zaposleni	
			Zaposleni muškarci	Zaposlene žene
Herceg Novi	30 992	10 763	5 739	5 024
Tivat	14 111	4 710	2 557	2 153
Kotor	22 799	7 572	4 181	3 391
Cetinje	16 757	4 840	2 490	2 350
Budva	19 170	7 630	3 992	3 638
Podgorica	187 085	61 526	32 719	28 807
Bar	42 368	12 842	7 600	5 242
Ulcinj	20 265	4 848	3 238	1 610
Nikšić	72 824	19 033	10 718	8 315
Danilovgrad	17 678	5 472	3 383	2 089
Ukupno	**444 049**	**139 236**	**76 617**	**62 619**



Slika 34. Polna struktura stanovništva u području zahvata po opštinama 2011. godine



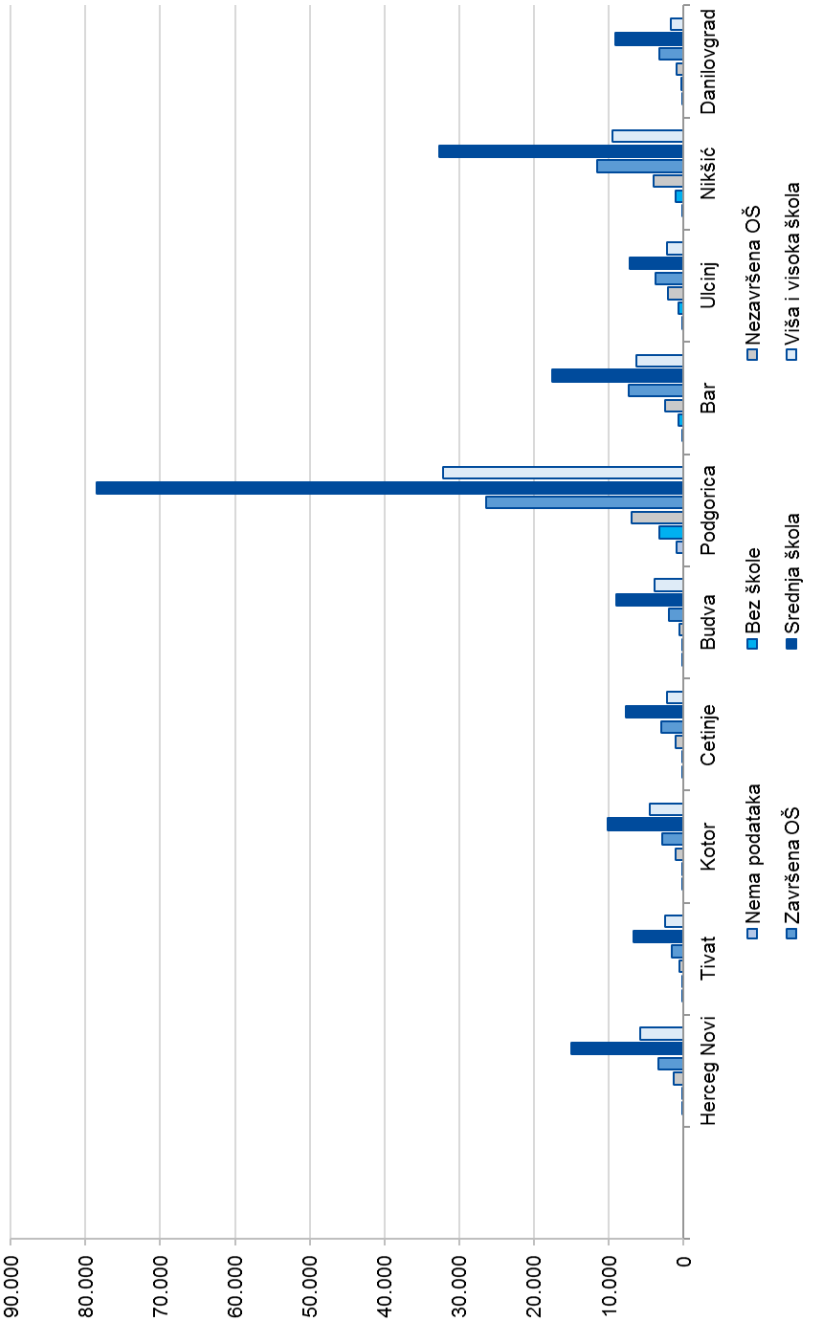
Slika 35. Zaposleni prema polu u području zahvata po opštinama 2011. godine

Obrazovna struktura stanovništva

Obrazovna struktura predstavlja opšti nivo obrazovanja i pismenosti stanovništva. Temeljna obrazovna obilježja stanovništvo su školska sprema i pismenost. Prema podacima iz Popisa stanovništva 2011. godine, većina stanovnika u području zahvata u dobi iznad 15 godina ima završeno srednjoškolsko obrazovanje (53,94%). Vrlo je mali udio stanovnika bez škole (1,90%). Udio stanovnika s višom i visokom stručnom spremom iznosi 19,72%. Udio nepismenog stanovništva u dobi iznad 10 godina iznosi 1,2% (*Tabela 11*).

Tabela 11. Obrazovna struktura stanovništva 15 i više godina 2011. godine

Opština/ grad	Stanovništvo 15 i više godina	Nema podataka	Bez škole	Osnovna škola		Srednja škola	Viša i visoka škola
				0–14	15–64		
Herceg Novi	25 765	89	217	1 322	3 352	15 012	5 773
Tivat	11 556	74	154	547	1 627	6 738	2 416
Kotor	18 849	114	210	1 112	2 800	10 131	4 482
Cetinje	14 291	59	210	1 076	2 981	7 742	2 223
Budva	15 665	77	145	520	1 972	9 032	3 919
Podgorica	148 102	878	3.300	6 897	26 369	78 461	32 197
Bar	34 303	129	645	2 437	7 272	17 526	6 294
Ulcinj	16 113	123	686	2 142	3 794	7 151	2217
Nikšić	58 929	185	1.003	3 998	11 549	32 678	9 516
Danilovgrad	15 295	46	241	942	3 244	9 096	1 726
Ukupno	**358 868**	**1 774**	**6 811**	**20 993**	**64 960**	**193 567**	**70 763**



Slika 36. Obrazovna struktura stanovništva 15 i više godina 2011. godine

Tabela 12. Nepismeno stanovništvo (10 i više godina) 2011. godine

Opština/grad	Stanovništvo 10 i više godina	Nepismeno stanovništvo	Udio
Herceg Novi	27 539	101	0,4%
Tivat	12 379	100	0,8%
Kotor	20 158	147	0,7%
Cetinje	15 163	143	0,9%
Budva	16 755	92	0,5%
Podgorica	160 732	2.538	1,6%
Bar	37 027	460	1,2%
Ulcinj	17 544	519	3,0%

Opština/grad	Stanovništvo 10 i više godina	Nepismeno stanovništvo	Udio
Nikšić	63 763	494	0,8%
Danilovgrad	16 432	161	1,0%
Ukupno	**387 492**	**4 755**	**1,2%**

Etnička struktura stanovništva

Prema podacima iz Popisa stanovništva 2011. godine, područje zahvata karakteriše heterogena etnička struktura stanovništva. Udio Crnogoraca u području zahvata iznosi oko 50%. Većina stanovništva pripada pravoslavnoj vjeri (77,17%) (*Tabela 13*).

Tabela 13. Etnička struktura stanovništva 2011. godine

Opština/grad	Crnogorci	Srbi	Bošnjaci	Albanci	Muslimani	Hrvati	Ostali
Herceg Novi	10 395	15 090	74	41	160	662	2 956
Tivat	4 666	4 435	96	97	114	2 304	1 310
Kotor	11 047	6 910	29	102	64	1 553	1 968
Cetinje	15 082	727	4	38	12	42	464
Budva	9 262	7 247	82	100	113	167	1 192
Podgorica	106 642	43 248	3 687	9 538	4 122	664	8 997
Bar	19 553	10 656	2 153	2 515	3 236	254	2 150
Ulcinj	2 478	1 145	449	14 076	770	45	456
Nikšić	46 149	18 334	194	73	421	149	4 874
Danilovgrad	11 857	5 001	16	81	38	55	1 047
Ukupno	**237 131**	**112 793**	**6 784**	**26 661**	**9 050**	**5 895**	**25 414**

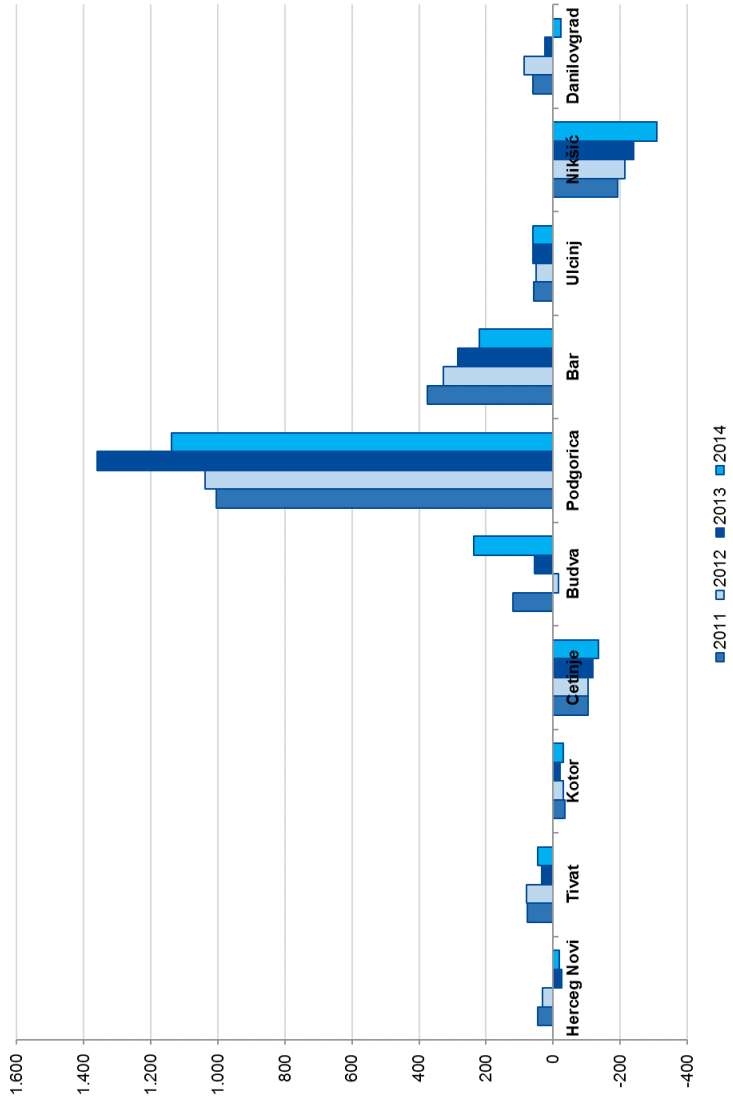
Migracije

Iz opšteg kretanja stanovništva može se odrediti migracioni bilans nekog područja, odnosno opšta obilježja prostorne pokretljivosti stanovništva. Tokom 20. vijeka Crnu Goru karakterisala su masivna emigracijska kretanja stanovništva. Slaba ekonomska razvijenost i ratna dešavanja u tom razdoblju, bili su glavni razlozi emigracije. Tokom 90-ih i u deceniji nakon toga, zemlje zapadne Evrope bile su dominantna destinacija emigranata. Prema dostupnim podacima, u periodu 1991–2003. neto migracija iznosio je -23.372. U razdoblju između posljednja dva popisa stanovništva, migracioni saldo se smanjio i iznosio je -16.442 (na državnom nivou).

U razdoblju između 1991. i 2011. migraciona kretanja u Crnoj Gori uglavnom su bila obilježena negativnim kretanjima (negativna neto migracija) i to svuda osim u priobalju. U području zahvata postoji nekoliko opština s povećanjem negativnih trendova kretanja (opština Cetinje i opština Nikšić) u razdoblju do 2014. godine.

Tabela 14. Neto migracija u području zahvata u razdoblju 2011–2014. godine

Opština/grad	Neto migracija			
	2011.	2012.	2013.	2014.
Herceg Novi	46	33	-25	-18
Tivat	77	79	34	47
Kotor	-35	-29	-20	-29
Cetinje	-104	-103	-119	-136
Budva	119	-16	55	237
Podgorica	1.004	1.039	1.360	1.138
Bar	375	327	285	220
Ulcinj	57	52	61	61
Nikšić	-192	-214	-240	-310
Danilovgrad	60	86	24	-24



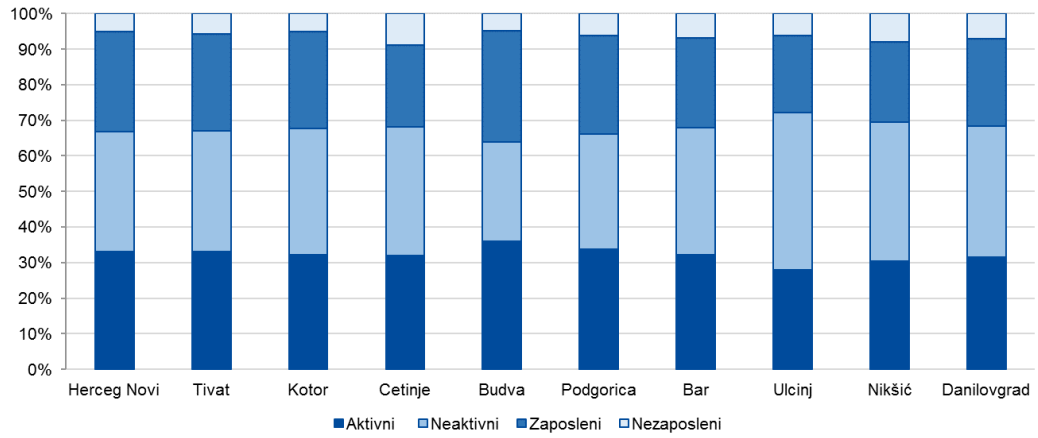
Slika 37. Neto migracija u području zahvata u razdoblju 2011–2014. godine

Stanovništvo po ekonomskoj aktivnosti

Stanovništvo prema aktivnosti definiše društveno-ekonomsku strukturu. U području zahvata 2011. godine bilo je 39% zaposlenog i 10% nezaposlenog stanovništva starog 15 i više godina. U području zahvata je 51,48% stanovništva starog 15 i više godina.

Tabela 15. Stanovništvo 15 i više godina po ekonomskoj aktivnosti u opštinama 2011.

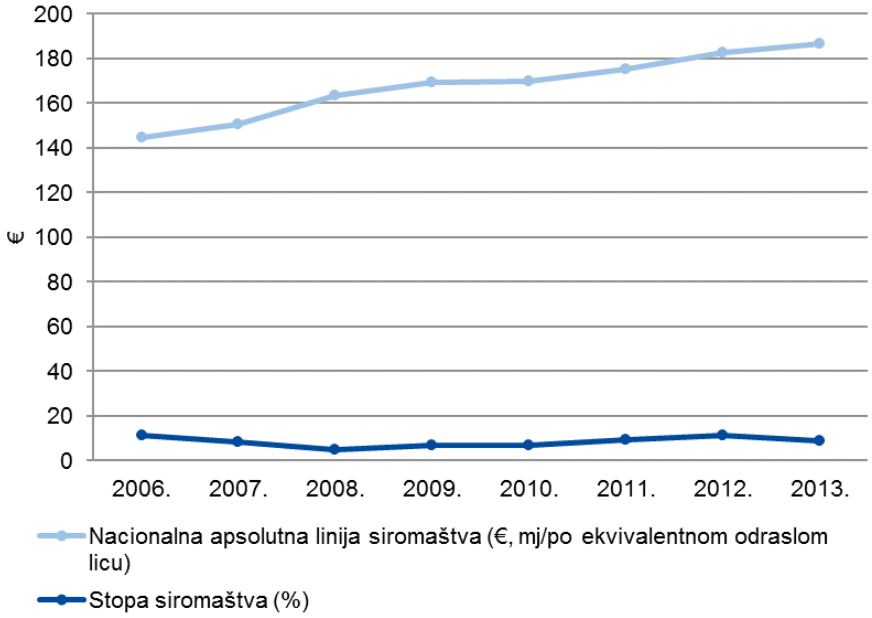
Opština/grad	Stanovništvo 15 i više godina	Aktivno stanovništvo	Neaktivno stanovništvo	Zaposleni	Nezaposleni	Ostali
Herceg Novi	25 758	12 734	13 002	10 763	1 971	29
Tivat	11 548	5 686	5 825	4 710	976	45
Kotor	18 843	8 969	9 859	7 572	1 397	21
Cetinje	14 287	6 687	7 567	4 840	1 847	37
Budva	15 658	8 791	6 823	7 630	1 161	51
Podgorica	147 997	75 357	72 441	61 526	13 831	304
Bar	34 289	16 256	18 009	12 842	3 414	38
Ulcinj	16 111	6 207	9 840	4 848	1 359	66
Nikšić	58 908	25 776	33 088	19 033	6 743	65
Danilovgrad	15 293	7 065	8 206	5 472	1 593	24
Ukupno	**358 692**	**173 528**	**184 660**	**139 236**	**34 292**	**680**



Slika 38. Stanovništvo 15 i više godina po ekonomskoj aktivnosti u opštinama 2011. godine

Siromaštvo

Apsolutna linija siromaštva za Crnu Goru u 2013. godini iznosila je 186,45 € po ekvivalentu odrasle osobe, što je za oko 4 € više nego 2012. godine. U 2013. godini 8,6% stanovništva imalo je ekvivalentnu potrošnju ispod apsolutne linije siromaštva (Slika 39). U razdoblju od 2006. do 2013. godine apsolutna linija siromaštva ima blago uzlazan trend.



Slika 39. Procjena siromaštva u Crnoj Gori u razdoblju 2006–2013.

Postoji značajna razlika u obimu siromaštva između južne regije i drugih djelova države. Područje zahvata uglavnom pripada južnoj regiji, koja ujedno ima najmanju stopu siromaštva (3,8%) i najmanji rizik od siromaštva (0,44%) u 2013. godini (*Tabela 16*).

Generalno se mogu navesti neke od glavnih karakteristika siromaštva u Crnoj Gori:

- u odnosu na druge djelove države učestalost siromaštva je znatno veća u Sjevernoj regiji. Stopa siromaštva u toj regiji skoro tri puta je veća od stope siromaštva u Južnoj regiji;
- seosko stanovništvo suočava se sa većim rizikom od siromaštva nego gradsko stanovništvo;
- rizik od siromaštva najmanji je kod gazdinstava čiji su nosioci zaposlene ili penzionisane osobe.
-

Tabela 16. Procjena siromaštva po geografskim regijama 2013. godine

Regija	Stopa siromaštva	Relativni rizik od siromaštva	Udio siromašnih	Udio ukupnog stanovništva
Primorska	3,80%	0,44%	11,80%	26,6%
Središnja	10,3%	1,20%	58,1%	48,3%
Sjeverna	10,3%	1,20%	30,1%	25,0%

Sjeverna regija

Prema podacima iz popisa 2011, broj stanovnika i broj domaćinstava u Sjevernoj regiji Crne Gore smanjen je u odnosu na popis iz 2003. godine za 7,2%. Sjeverna regija čini 52,8% ukupne površine Crne Gore, a naseljava je 31,4% ukupnog stanovništva Crne Gore, s vrlo niskom gustinom naseljenosti.

Gledajući Sjevernu regiju po opštinama, može se uočiti da postoji demografsko pražnjenje skoro svih opština. Prvenstveno se to odnosi na opštine Šavnik, Plužine, Kolašin, Žabljak, Mojkovac, Pljevlja, Andrijevica, sa stopama rasta stanovništva od -29%, - 23%, -15,0%, -13,50%, -13,4%, -12,0% i -11,50% u 2011. godini u odnosu na popis 2003. godine. Od svih opština, jedino opština Rožaje bilježi pozitivan rast stanovništva od 2,6% u 2011. godini.

Istovremeno je, uz opštinu Rožaje, povećan broj domaćinstava u opštinama Berane i Plav, dok je u ostalim opštinama ove regije smanjen i broj domaćinstava.

Neke od glavnih karakteristika Sjeverne regiju su:

- izražena depopulacija,
- izrazito mala gustina naseljenosti,
- deagrarizacija ruralnog područja,
- izuzetno visoka stopa nezaposlenosti,
- dugoročna nezaposlenost,
- strukturna neusklađenost ponude i potražnje na tržištu radne snage.

4.8 Predio

Ministarstvo održivog razvoja i turizma i Republički zavod za urbanizam i projektovanje 2015. god., u sklopu Projekta zemljišne administracije i upravljanja (LAMP), izradili su dokument „Mapiranje i tipologija predjela Crne Gore – izdvojeni osnovni tipovi predjela i područja karaktera predjela“. Navedeni dokument biće osnova za izradu poglavlja Predio u ovoj strateškoj studiji. U tom dokumentu izvršena je karakterizacija predjela, kroz koju su procijenjeni karakteri i određeni tipovi karaktera predjela. Na osnovu karakterizacije, propisane su i smjernice zaštite, planiranja i upravljanja predjelima.

Kroz reformu politike uređenja prostora, država Crna Gora je kao ključne ciljeve prepoznala očuvanje identiteta prostora i prepoznatljivosti crnogorskih predjela. Crna Gora se odlikuje izuzetno bogatom predionom raznovrsnošću. Raznovrsnost predjela (pejzaža) nastala je kombinacijom izuzetnih prirodnih vrijednosti sa različitim lokalnim tradicijama korišćenja prostora, koje su se razvile kao odraz kulturno-istorijskih, socijalnih i ekonomskih prilika.

Crna Gora se, prema karakterizaciji predjela, dijeli na tipove karaktera predjela i na područja karaktera predjela.

Tipovi karaktera predjela većinom se baziraju na prirodnim karakteristikama i mogu se naći u različitim djelovima istraživanog područja, ali bilo gdje da se nalaze, oni dijele sličnu kombinaciju geologije, topografije, hidroloških šema, vegetacije i

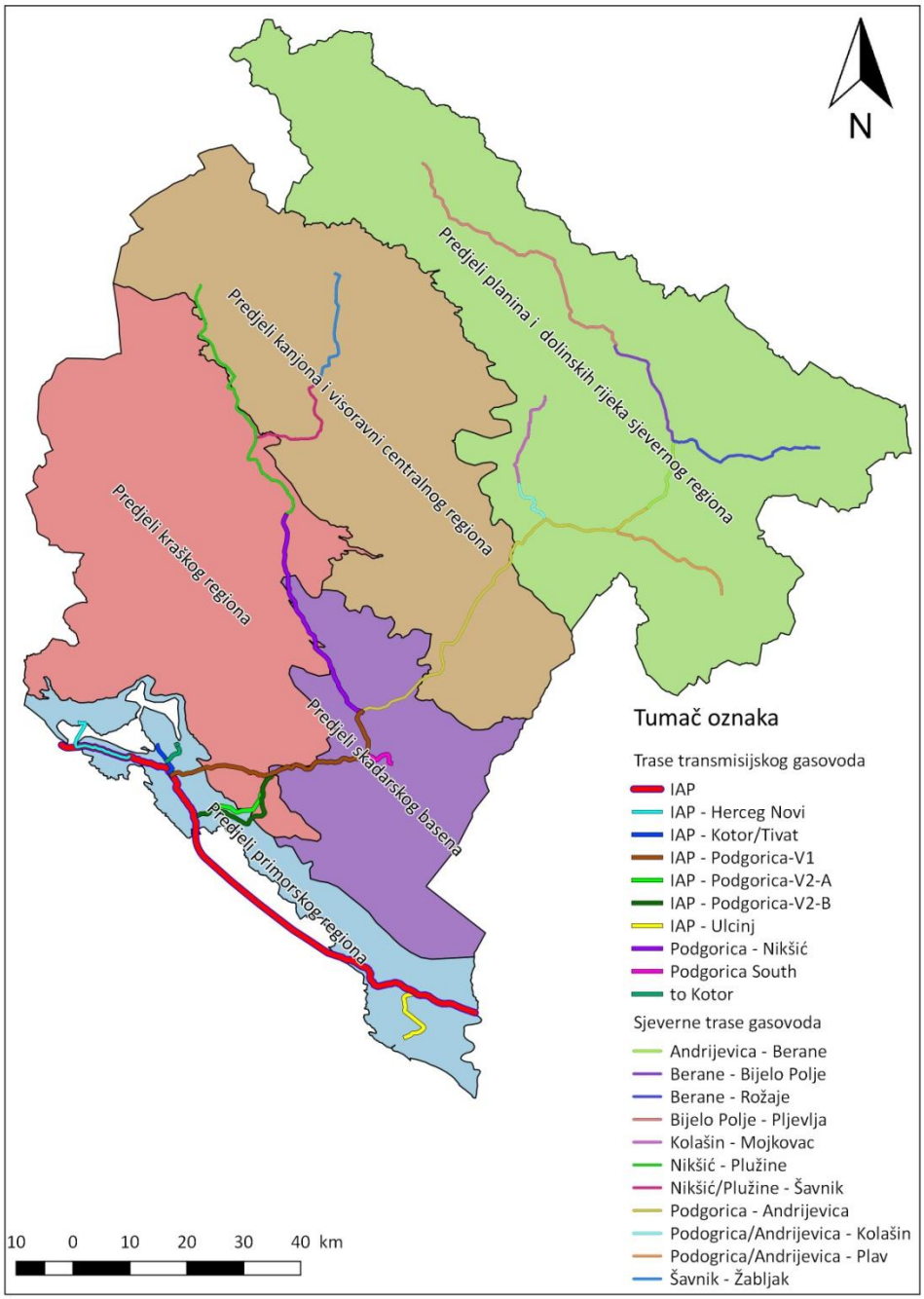
istorijskog korišćenja zemlje, kao i šeme naselja u svim područjima u kojima se pojavljuju. Na osnovu ortografskih i hidroloških karakteristika – nagiba i visinskog zoniranja, prema kategorizaciji oblika reljefa izdvojeni su sljedeći tipovi karaktera predjela:

- ravničarski predjeli (a. ravnice i polja, b. doline i kotline rijeka, c. visoravni i zaravni),
- kanjoni i klisure,
- jezera,
- visokoplaninski tip,
- planinski tip,
- niži planinski tip,
- brdski tip.

Kao dominantno antropogeni tip izdvojena su veća urbana naselja, koja su na osnovu statističkih kriterijuma Monstata klasifikovana kao urbana. Nacionalni i regionalni tipovi predjela, bazirani na specijalnim kombinacijama prirodnih i kulturnih uticaja, označavaju se više opštim imenima, koja reflektuju dominantni uticaj na karakter predjela. Na lokalnom nivou naglasak je na identifikaciji manjih razmjera, finije granulacije tipova karaktera predjela, koji reprezentuju više lokalne šeme karaktera i jače doprinose lokalnom duhu mjesta.

Područja karaktera predjela pojedinačna su, jedinstvena, izolovana geografska područja, koja imaju svoj individualni karakter i identitet. Naziv područja karaktera predjela baziran je na imenu mjesta ili utvrđenog lokaliteta. Uzimajući u obzir reljef, klimu, geološke i pedološke karakteristike, pokrivač tla, homogenost i prepoznatljivost, predjeli Crne Gore svrstani su u pet regiona:

- Predjeli primorskog regiona;
- Predjeli skadarskog basena;
- Predjeli kraškog regiona;
- Predjeli kanjona i visoravni centralnog regiona;
- Predjeli planina i dolinskih rijeka sjevernog regiona.



Slika 40 Prediona regionalizacija Crne Gore preklopljena s planiranim trasama gasovoda

Izvor: Mitrović, S. LJ. i dr. (MORT), Čurović, Ž. i dr. (RZUP), Mapiranje i tipologija predjela Crne Gore–izdvojeni osnovni tipovi predjela i područja karaktera predjela, Podgorica, 2015.

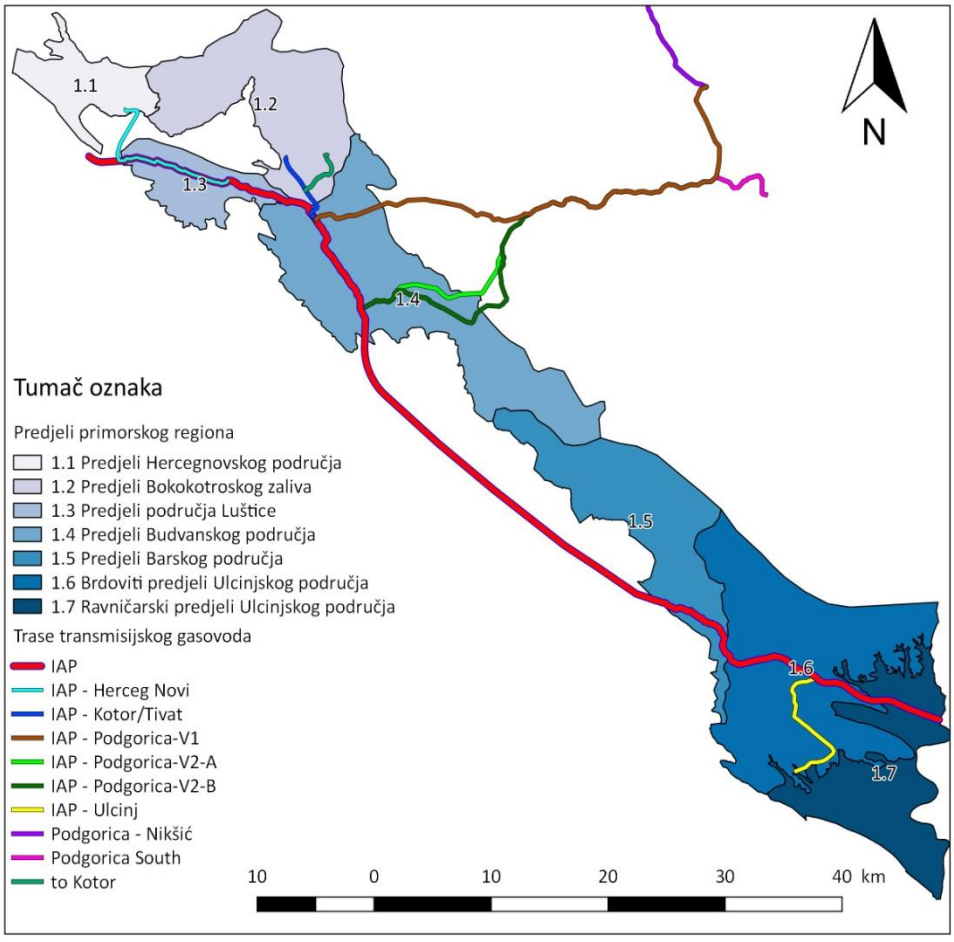
Navedenih pet regiona dalje su raščlanjeni na predjele na regionalnom nivou, koji su nakon toga raščlanjani na predjele na lokalnom nivou. Unutar područja karaktera predjela na regionalnom nivou izdiferencirani su tipovi karaktera predjela.

Predjeli primorskog regiona

Region crnogorsko primorje prostire se od morske obale do planinskog lanca Orjen–Lovćen–Sutorman–Rumija. Strme krečnjačke padine i vertikalni odsjeci

izbrazdani su procijepima, dubokim točilima i nazubljenim grebenima između njih. Padine su pri dnu ublažene zbog flišnog sastava podloge i zasute siparima i plavinama. U sjeverozapadnom dijelu primorja pojas zaravni je uzak, za razliku od jugoistočnog primorja, gdje se prostire niska ravan Ulcinjskog polja. U morfologiji reljefa prisutne su i priobalne i plavne aluvijalne ravnice, močvare, plaže i ostrva. Šumske zajednice razvijene su pod uticajem mediteranske klime. Čine ih zimzelene šume i makija u eumediteranskom pojasu, listopadne šume s hrastom meduncem i bjelograbićem u submediteranskom području, te kserofilne šume crnog graba na vrhovima primorskih planina južnih ekspozicija. Kulturni obrazac čine ruralna naselja na tradicionalnim poljoprivrednim poljima, ruralna naselja sa tradicionalnim terasama, tradicionalne terase sa maslinjacima, primorska gradska i prigradska naselja, semiurbana naselja, industrijske zone, skladišna i servisna područja i devastirana područja (kamenolomi, deponije). Na regionalnom nivou crnogorsko primorje čine:

- 1.1 Predjeli hercegnovskog područja;
- 1.2 Predjeli Bokokotroskog zaliva;
- 1.3 Predjeli područja Luštice;
- 1.4 Predjeli budvanskog područja;
- 1.5 Predjeli barskog područja;
- 1.6 Brdoviti predjeli ulcinjskog područja;
- 1.7 Ravničarski predjeli ulcinjskog područja;



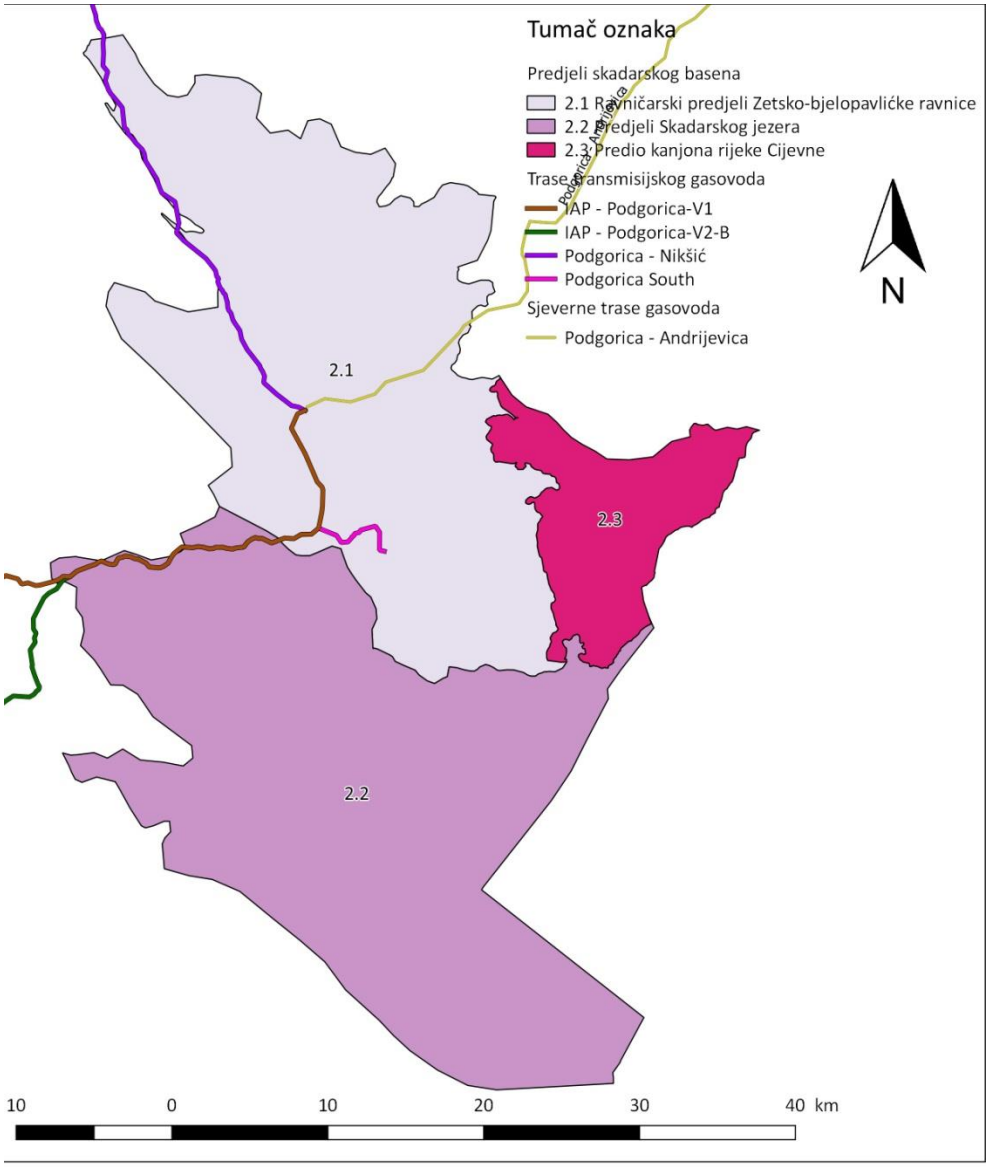
Slika 41 Predjeli primorskog regiona – regionalni nivo (preklopljeno s trasama gasovoda)

Izvor: Mitrović, S. LJ. i dr. (MORT), Čurović, Ž. i dr. (RZUP), Mapiranje i tipologija predjela Crne Gore izdvojeni – osnovni tipovi predjela i područja karaktera predjela, Podgorica, 2015.

Predjeli skadarskog basena

Region skadarskog basena obuhvata Podgoričko-skadarsku kotlinu i dolinu Zete sa Bjelopavlićkom ravnicom. Na ovoj površini uzdižu se brdoviti predjeli Komana, Pipera i Martinića, Veljeg brda i Zagarča, na istoku Drume i Hoti, Kakaricka gora, Doljani i Fundina i u okolini Skadarske kotline brdoviti predjeli krajine i Riječke nahije. Podgoričko-skadarska kotlina zaravnjena je fluvioglacijalnim materijalom. U sklopu tog predjela prostiru se hidrofilne šume vrbe, topole i skadarskog lužnjaka. Kulturni obrazac čine gradska naselja, prigradska naselja sa poljoprivrednim poljima, voćnjacima i vinogradima, priobalna i ruralna naselja sa tradicionalnim terasama u području Skadrskog jezera, ruralna naselja u brdskom području i industrijske zone, skladišna i servisna područja. Na regionalnom nivou skadarski basen čine:

- 2.1 Ravničarski predjeli Zetsko-bjelopavlićke ravnice;
- 2.2 Predjeli Skadarskog jezera;
- 2.3 Predio kanjona rijeke Cijevne.



Slika 42 Predjeli skadarskog basena – regionalni nivo (preklopljeno s trasama gasovoda)

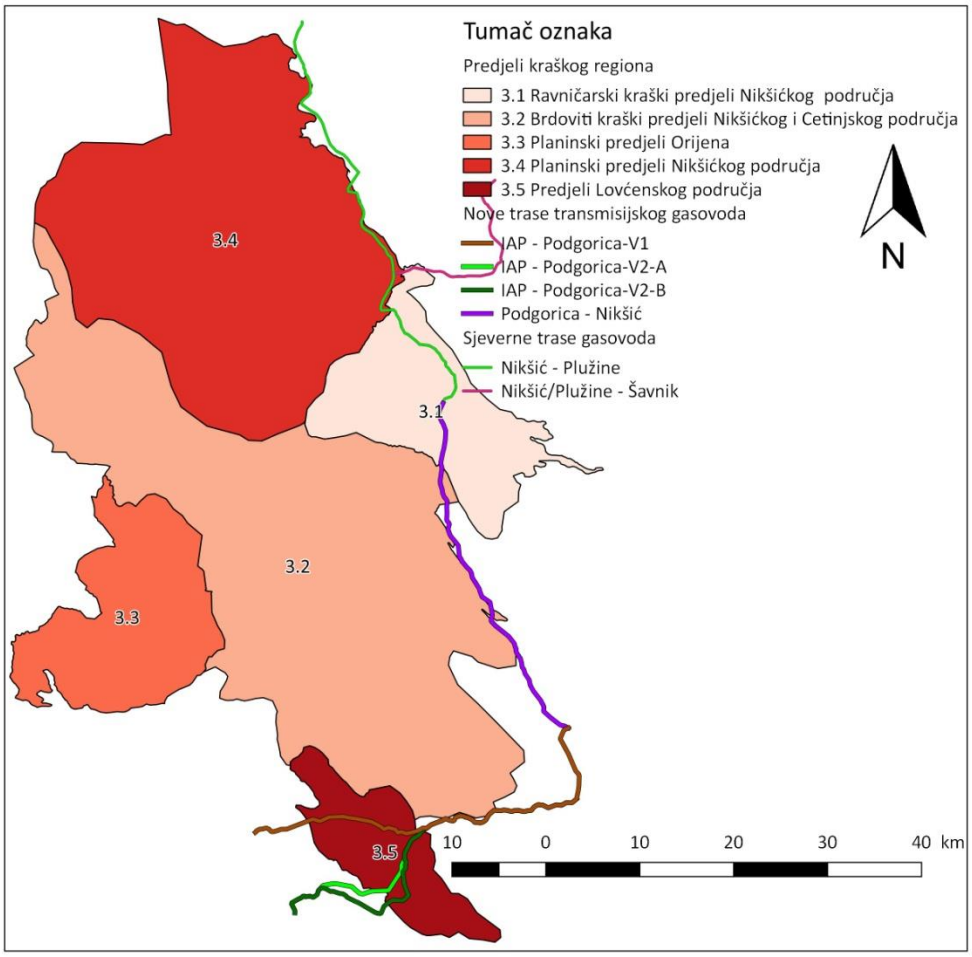
Izvor: Mitrović, S. LJ. i dr. (MORT), Čurović, Ž. i dr. (RZUP), Mapiranje i tipologija predjela Crne Gore – izdvojeni osnovni tipovi predjela i područja karaktera predjela, Podgorica, 2015.

Predjeli kraškog regiona

Region krasa se prostire sjeverno od planinskog lanca Orjen–Lovćen–Sutorman–Rumija, na sjeveru do pravca klanac Duga–Nikšić. Tu se uzdižu krečnjačke planine: Somina, Njegoš, Golija, Plješevica i Budoš. Veće zaravni na ovom prostoru su kraška polja: Cetinjsko, Njeguško, Dragaljsko, Grahovsko, Nudo i Nikšićko. U reljefu su prisutne doline rijeka: Zete, Gračanice, Mrkošnice i Bistrice, jezerske akumulacije: Krupac, Slano i Liverovići, a na krajnjem zapadu od vodenih akumulacija značajno je Bilećko jezero. Različiti ekonomski i politički uslovi kroz koje je vjekovima prolazio crnogorski kras, uslovili su različite motive zbog kojih su uništene šume u ovom regionu. Prekomjerna sječa drveta za potrebe grijanja, krčenje i paljenje šuma radi stvaranja obradivog zemljišta i pašnjaka, veliki broj stoke i sječa kvalitetnih šuma za potrebe brodogradnje i građevinarstva, glavni su razlozi uništavanja šuma. Sa nestankom šuma, velike količine kišnih padavina,

karakteristične za ovo područje, sprale su zemljišni sloj u kraška polja i vrtače. U ovim regionu uglavnom su zastupljene termofilne šume hrasta medunca, bjelograbića, makedonskog hrasta, crnog graba, a na planinama termofilna varijanta bukovih šuma. Na visokim planinama: Njegoš, Somina, Bijela gora, jela se nalazi na južnoj granici svog areala, u mješovitim šumama sa bukvom. Po prestanku negativnog dejstva čovjeka, u srazmjerno kratkom periodu uočeni su zakoni singereze na krasu i pokazalo se da su šikare i niske šume bjelograbića i crnog jasena samo progradaciono-degradacioni stadijum šuma makedonskog hrasta, cera, sladuna ili medunca. Kulturni obrazac čine urbano naselje grada Nikšića, prigradska naselja sa poljoprivrednim poljima, ruralna naselja sa poljoprivrednim poljima, ruralna naselja u brdskom području sa malim poljoprivrednim gazdinstvima, industrijske zone, skladišna i servisna područja, te kamenolomi. Na regionalnom nivou kraški region čine:

- 3.1 Ravničarski kraški predjeli nikšićkog područja;
- 3.2 Brdoviti kraški predjeli nikšićkog i cetinjskog područja;
- 3.3 Planinski predjeli Orjena;
- 3.4 Planinski predjeli nikšićkog područja;
- 3.5 Predjeli lovćenskog područja.



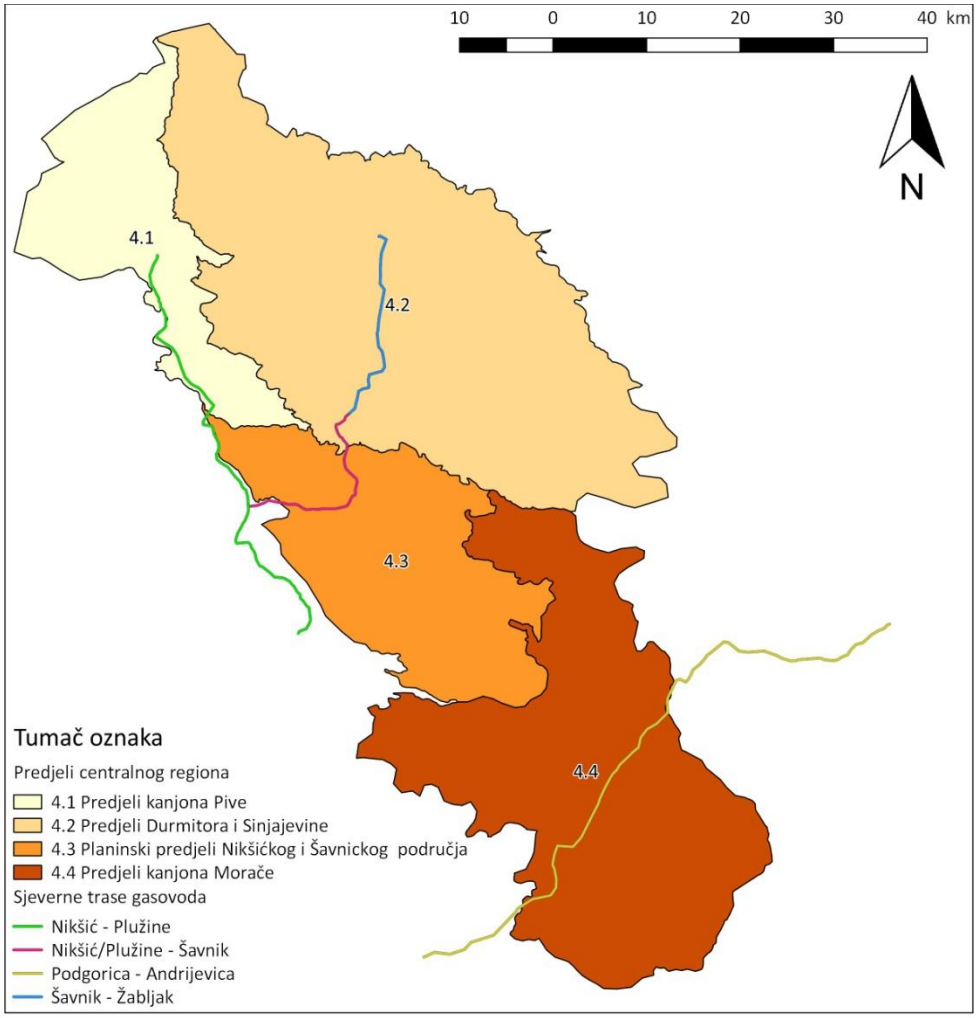
Slika 43 Predjeli kraškog regiona – regionalni nivo (prekloplјeno s trasama gasovoda)

Izvor: Mitrović, S. LJ. i dr. (MORT), Čurović, Ž. i dr. (RZUP), Mapiranje i tipologija predjela Crne Gore– izdvojeni osnovni tipovi predjela i područja karaktera predjela, Podgorica, 2015.

Predjeli kanjona i visoravni centralnog regiona

Region u sjevernom dijelu obuhvata visoke planine Durmitor, padine Sinjajevine, a između njih su planinske površi i duboke doline kanjonskog oblika. Region se sjeveroistočnom granicom proteže duž kanjona Tare do Mojkovca. Spoljni granični niz planina prema kraškom regionu čine: Vojnik, Maganik, Prekornica, Kamnik i Žijovo. Na jugozapadu se graniči nizom planina: Maglić, Volujak i Bioč, na koje se nadovezuju Pivska planina, južne i istočne padine Sinjajevine, Moračke planine, Vojnik, Vučje, visokoplaninski predjeli Štirovika i Maganika, Prekornice i Kamenika i planinski predjeli Kuča. Ovaj region presijecaju velike rijeke: Piva sa Komarnicom, Morača i Tara sa pritokama u gornjem toku. U ovom regionu dominantne su: šume bukve, mješovite šume jele i bukve, šume smrče na Pivskoj planini i Volujku i šume munike – na području Štitova, Prekornice i Maganika imaju najveći kompleks u svom današnjem arealu. Ovom regionu pripada najveći dio visokoplaninskih pašnjaka i rudina. Šume munike predstavljaju endemnu i reliktnu vegetaciju. Kulturni obrazac čine manja urbana naselja Žabljak, Plužine i Šavnik, brojna ruralna planinska naselja sa malim poljoprivrednim gazdinstvima (poljoprivredna polja, košene livade), te katuni sa autentičnim objektima i oborima za stoku. Na regionalnom nivou Centralni region čine:

- 4.1 Predjeli kanjona Pive;
- 4.2 Predjeli Durmitora i Sinjajevine;
- 4.3 Planinski predjeli nikšićkog i šavnickog područja;
- 4.4 Predjeli kanjona Morače.



Slika 44 Predjeli centralnog regiona–regionalni nivo (preklopljeno s trasama gasovoda)

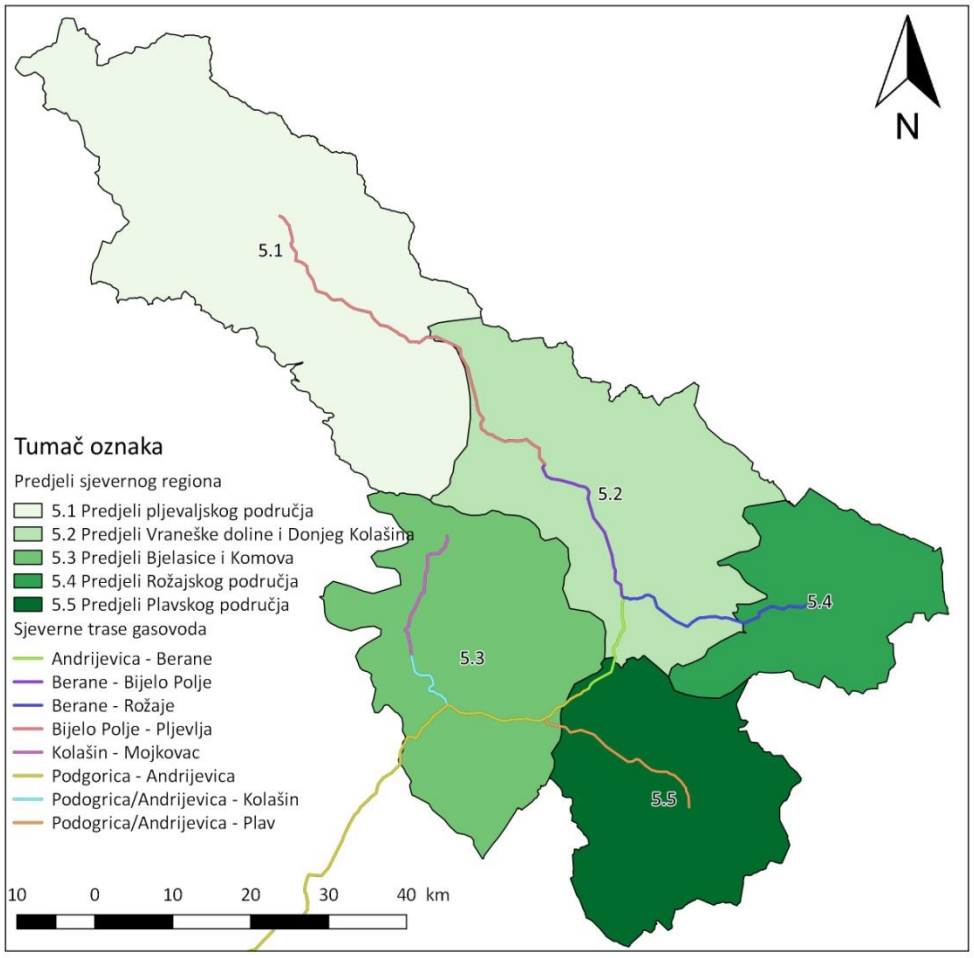
Izvor: Mitrović, S. LJ. i dr. (MORT), Čurović, Ž. i dr. (RZUP), Mapiranje i tipologija predjela Crne Gore – izdvojeni osnovni tipovi predjela i područja karaktera predjela, Podgorica, 2015.

Predjeli planina i dolinskih rijeka sjevernog regiona

U ovom regionu ističu se planinski masivi Ljubišnje, Lisca, Lise, Bjelasice, Komova, Hajle, Prokletija, Visitora i Zelatina i planinske površi: Barice–Krupice–Kosanica, Bobovo, s desne strane Ćehotine: Mataruge, Obarde, Crljenice, a prema sjeveru se prostiru površi Bihor i Korita. Region presijecaju od istoka prema zapadu rječne doline Lima, Ibra, Tare i Ćehotine. U dolini Lima i njenih pritoka razvilo se nekoliko kotlina, među kojima su najveće Beranska, Vraneška, Bjelopoljska, Rožajska i Plavsko-gusinjska. U dolini Tare najprostranije su Mojkovačka i Kolašinska kotlina. U dolini rijeke Ćehotine najznačajnije su veće kotline Maočka i Pljevaljska. U Bjelopoljskoj i Beranskoj kotlini zastupljene su termofilne šume hrasta kitnjaka i cera, a prema visinskim pojasevima smjenjuju se šume bukve, šume bukve i jele, šume smrče, subalpijske šume bukve i šume molike. Specifičnost ovog regiona u vegetacijskom pogledu su šume molike reliktnog karaktera. Kulturni obrazac čine urbana i semiurbana naselja u dolinama rijeka, ruralna planinska naselja sa malim poljoprivrednim gazdinstvima (ograđena polja, obori i torovi za držanje stoke, niski

objekti za stanovanje, pomoćni objekti – štale, stogovi sa sijenom i sl.), te katuni. Na regionalnom nivou Sjeverni region čine:

- 5.1 Predjeli pljevaljskog područja;
- 5.2 Predjeli Vraneške doline i Donjeg Kolašina;
- 5.3 Predjeli Bjelasice i Komova;
- 5.4 Predjeli Rožajskog područja;
- 5.5 Predjeli Plavskog područja.



Slika 45 Predjeli sjevernog regiona – regionalni nivo (preklopljeno s trasama gasovoda)

Izvor: Mitrović, S. LJ. i dr. (MORT), Čurović, Ž. i dr. (RZUP), Mapiranje i tipologija predjela Crne Gore – izdvojeni osnovni tipovi predjela i područja karaktera predjela, Podgorica, 2015.

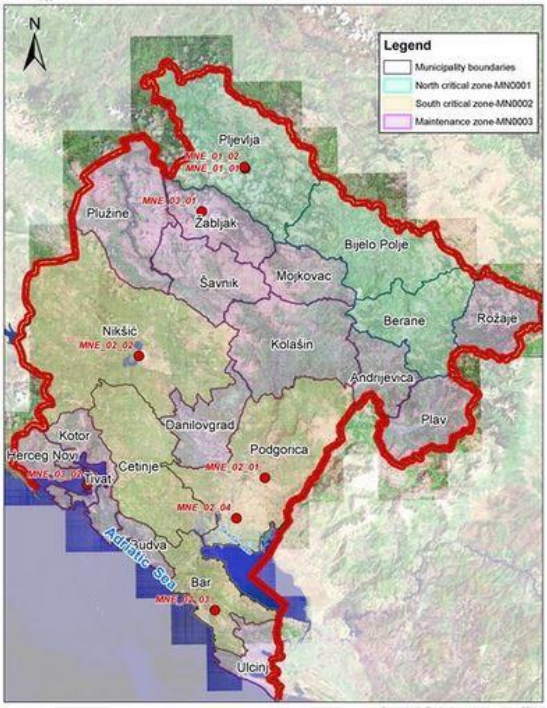
4.9 Kvalitet vazduha i postojeće emisije

Cjelokupna teritorija Crne Gore s obzirom na kvalitet vazduha podijeljena je u tri zone (Slika 46):

1. Zona održavanja kvaliteta vazduha (ljubičasta boja na slici) - uključuje opštine: Andrijevica, Budva, Danilovgrad, Herceg Novi, Kolašin, Kotor, Mojkovac, Plav, Plužine, Rožaje, Šavnik, Tivat, Ulcinj i Žabljak;

2. Sjeverna kritična zona (zelena boja na slici) - uključuje opštine: Berane, Bijelo Polje i Pljevlja;
3. Južna kritična zona (žuta boja na slici) - uključuje opštine: Bar, Cetinje, Nikšić i Podgorica.

Opštine sa istim karakteristikama kvaliteta vazduha pripadaju istoj zoni, pa se teritorije jedne zone jednako tretiraju prilikom procjene kvaliteta vazduha tokom upravljanja.



Slika 46 Podjela teritorije Crne Gore na zone kvaliteta vazduha, s oznakama postojećih stanica za mjerenje kvaliteta vazduha

Praćenje kvaliteta vazduha

Kontrola kvaliteta vazduha vrši se mjerenjem koncentracija polutanata na stanicama za mjerenje kvaliteta vazduha, u cilju utvrđivanja nivoa zagađenosti vazduha i ocjene uticaja zagađenog vazduha na zdravlje ljudi, životnu sredinu i klimu, kako bi se prema potrebi preduzele mjere za zaštitu životne sredine, zdravlja ljudi i materijalnih dobara. Program praćenja kvaliteta vazduha obuhvata mjerenje koncentracije zagađujućih materija u vazduhu na automatskim stacionarnim stanicama u okviru Državne mreže za praćenje kvaliteta vazduha. Državna mreža za trajno praćenje kvaliteta vazduha 2013. god. sastojala se od sedam stacionarnih stanica, raspoređenih u naseljenom i ruralnom području Crne Gore (Tabela 17), čiji je prostorni raspored vidljiv na slici (Slika 46).

Tabela 17 Popis automatskih stanica za mjerenje kvaliteta vazduha u okviru Državne mreže za praćenje kvaliteta vazduha

Red.broj	Ime stanice	Zona	Vrsta mjernog mjesta	Zagađujuće materije koje se mjere
1	Nova Varoš	Južna zona	UT	NO, NO_2, NOx, CO, Benzen, PM_{10} i Pb, BaP u njima
2	Bar 2	Južna zona	UB	NO, NO_2, NOx, CO, Benzen, SO_2, O_3, $PM_{2.5}$, PM_{10} i Pb, As, Cd, Ni i BaP u njima
3	Nikšić 2	Južna zona	UB	NO, NO_2, NOx, CO, Benzen, SO_2, O_3, $PM_{2.5}$, PM_{10} i Pb, As, Cd, Ni i BaP u njima
4	Pljevlja	Sjeverna zona	UB	NO, NO_2, NOx, SO_2, $PM_{2.5}$, PM_{10} i Pb, As, Cd, Ni i BaP u njima
5	Tivat	Zona održavanja	UB	$PM_{2.5}$
6	Gradina	Sjeverna zona	SB	NO, NO_2, NOx, SO_2, O_3
7	Golubovci	Južna zona	SB	NO, NO_2, NOx, SO_2, O_3

Osim stanica u državnoj mreži, postoji i mreža poluautomatskih stanica za praćenje kvaliteta vazduha, koje ne ulaze u državnu jer metodologija praćenja kvaliteta vazduha nije usklađena s važećom regulativom. Tokom 2013. godine ova je mreža obuhvatala 14 stanica (Podgorica (ZHMS i Biotehnički fakultet), Pljevlja, Kolašin, Bar, Bijelo Polje, Berane, Nikšić, Cetinj, Golubovci, Herceg Novi, Ulcinj, Budva, Žabljak).

Rezultati praćenja kvaliteta vazduha

Srednje godišnje koncentracije zagađujućih materija u većini naselja u Crnoj Gori su ispod zakonom dozvoljenih granica zagađenosti, te je, sa aspekta globalnih pokazatelja, kvalitet vazduha Crne Gore na zadovoljavajućem nivou, iako je za pojedine zagađujuće materije na pojedinim lokacijama neophodno preduzimanje mjera za sprečavanje zagađenja. Lošiji kvalitet vazduha uzrokuju najviše prekoračenja koncentracije praškastih materijala PM10 i PM2.5. Ovaj problem najizraženiji je u Pljevljima i Nikšiću, gdje su, osim velikog broja prekoračenja, evidentirane i visoke koncentracije na dnevnom nivou, kao i prekoračenje dozvoljene srednje godišnje koncentracije. Broj prekoračenja graničnih vrijednosti srednjih dnevnih koncentracija lebdećih čestica zabilježen je i u Podgorici i Baru. Prekoračenja se najčešće dešavaju tokom sezone grijanja, ali postoji trend snižavanja srednje godišnje koncentracije ovog polutanta u odnosu na prethodne godine na svim mjernim mjestima.

Izvor najvećih emisija zagađujućih materija u vazduhu je industrija (najveća energetska potrošnja), a slijede je opšta potrošnja i saobraćaj. Industrijski i energetski kompleksi izvori su značajnih zagađenja vazduha, jer koriste stare tehnologije i po pravilu ne primjenjuju odgovarajuće mjere ublažavanja. U barskom području (opština Bar uključena je u Sjevernu kritičnu zonu) narušen kvalitet vazduha posljedica je dovoza i odvoza, pretovara i skladištenja pojedinih materija (boksita, sintermagnezita, aditiva i dr.) uglavnom za potrebe KAP-a. U središnjoj regiji zagađenost vazduha nastaje kao posljedica rudarskih i industrijskih aktivnosti

u Nikšiću i Podgorici. U Sjevernoj regiji zagađenje vazduha posljedica je ekološki prostorno nekontrolisane proizvodnje u oblasti termoenergetike u Pljevljima.

Zagađenje uzrokovano saobraćajem je u porastu, posebno u gradskim centrima. Povećane koncentracije policikličnih aromatičnih ugljovodonika, markera benzo(a)pirena i samog benzo(a)pirena čija srednja godišnja koncentracija prelazi propisanu ciljnu vrijednost zabilježene su u Nikšiću, Pljevljima i Podgorici. Saobraćaj je uzrok i povišenih koncentracija lebdećih čestica (PM10) u većim gradovima. Ostali parametri koji ponekad prelaze dozvoljene koncentracije su oksidi sumpora (SO_2) (sadržani u ispusnim gasovima motornih vozila) i maksimalne koncentracije azotovih oksida (NO, NO_2, NO+NO_2), koji ponegdje prelaze kratkotrajne dozvoljene granice zagađenosti. Takođe, u više gradova maksimalne dnevne koncentracije prizemnog ozona prelaze zakonom dozvoljene norme (Berane, Budva, Herceg Novi, Kotor, Pljevlja, Podgorica, Tivat i Žabljak). Lokalno pogoršanom kvalitetu vazduha doprinose i mikroklimatski uslovi stabilne atmosfere i temperaturnih inverzija, najčešće u kraškim poljima (Cetinjsko i Nikšićko) i kotlinama (Pljevaljska, Beranska i Bjelopoljska), a koji onemogućavaju provjetravanje i eliminaciju nastalih zagađujućih materija.

Postojeći podaci o energetskom intenzitetu i energetskoj efikasnosti (iako se ne izračunavaju sistematski i kontinuirano) ukazuju na značajan prostor za uvođenje mjera ušteda energije i energetske efikasnosti. U ukupnoj potrošnji energije fosilna goriva zauzimaju dominantno mjesto sa učešćem i do 70%. U upotrebi su gotovo isključivo čvrsta i tečna goriva. Sve potrebe čvrstih fosilnih goriva (uglavnom lignit) podmiruju se iz vlastitih izvora, dok se sve potrebe za tečnim gorivima podmiruju iz uvoza. Prostora za poboljšanje ima u razvoju obnovljivih izvora energije, jer je tek između 27% i 46% primarne energije proizvedene u zemlji energija iz obnovljivih izvora, od čega 21%–37% otpada na hidroenergiju (gotovo isključivo velike hidroelektrane), a 6%–10% na drvo za ogrijev.

4.10 Buka i vibracije

Centar za ekotoksikološka ispitivanja d.o.o. sproveo je “Program monitoringa buke u životnoj sredini” za 2013. godinu. Programom je obuhvaćeno dvanaest mjernih pozicija u jedanaest opština Crne Gore (Podgorica, Nikšić, Žabljak, Petrovac, Budva, Kotor, Ulcinj, Kolašin, Mojkovac, Bijelo Polje i Berane). Na svim mjernim pozicijama izvršena su dva mjerenja, jedno u toku toplog perioda i drugo u hladnom periodu godine. Analize su pokazale da su gotovo na svim mjernim pozicijama zabilježene veće vrijednosti indikatora buke u I, toplijem ciklusu, nego u II, hladnijem ciklusu. Rezultati monitoringa buke u 2012. i 2013. godini potvrdili su da je saobraćajna buka najveći izvor buke u životnoj sredini Crne Gore. Iz toga proizilazi potreba za kontrolom nivoa buke, kao i planiranjem mjera za zaštitu populacije od njenog štetnog dejstva.

4.11 Kulturna baština

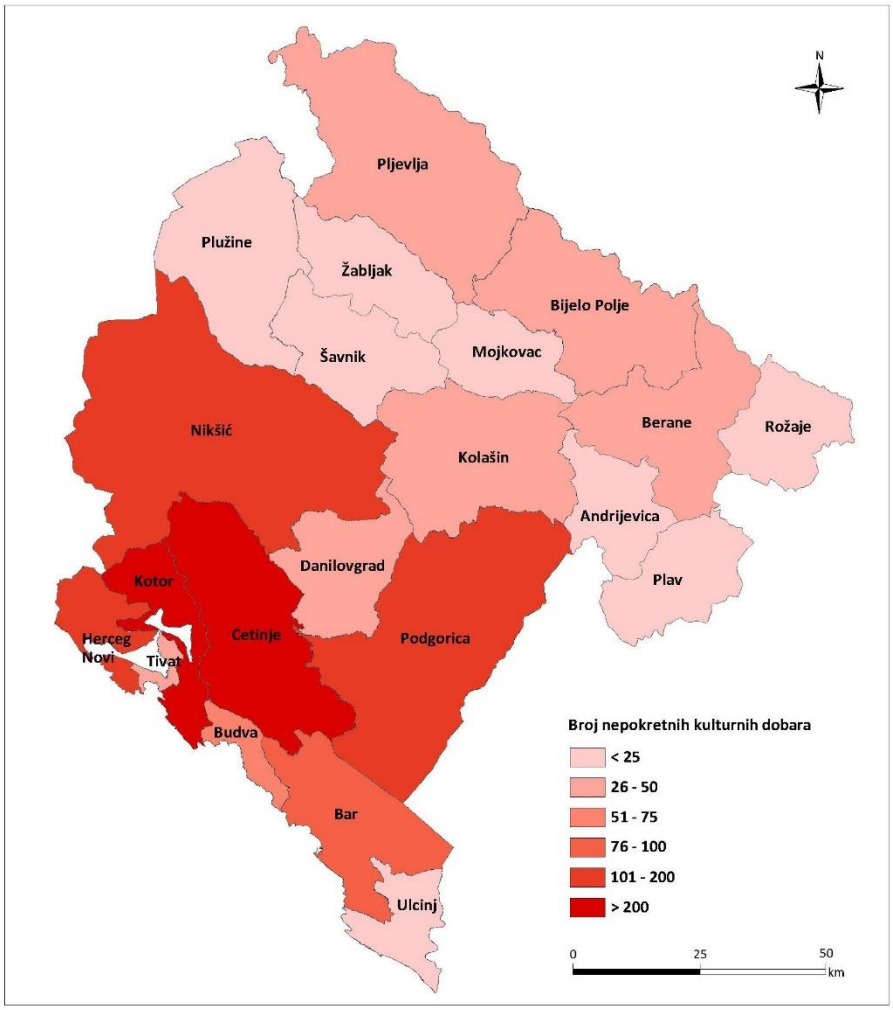
Pretežno brdovito i planinsko područje Crne Gore nalazi se na spoju mediteranskog basena i balkanskog zaleđa. Takav položaj uslovio je specifično geografsko stanje, ali i brojne civilizacijske uticaje tokom gotovo cijele istorije

savremenog čovječanstva, što je rezultiralo brojnom i raznolikom kulturnom baštinom. Osim praistorijskih nalazišta, elementi kulturne baštine nastajali su direktno ili indirektno pod uticajima: ilirskih plemena, Antičke Grčke, Rimskog carstva, Bizanta, Bugarskog carstva, Srpskog carstva, Otomanskog carstva, Mletačke republike, Austrougarske, carstva i republike Italije, te u kasnijem razdoblju Jugoslavije. Na tom području su se također preklapali pravoslavni, katolički i islamski religijski uticaji.

Prema podacima Uprave za zaštitu kulturnih dobara pri Ministarstvu kulture Crne Gore (april 2015. god.), bilo je ukupno 1946 kulturnaih dobara (*Tabela 18*, Slika 47).

Tabela 18. Raspored elemenata kulturne baštine Crne Gore po opštinama

Opština	Značaj/kategorija			Tip kulturnih dobara			
	lokal.	nacional.	međunarod.	pokretna	nepokretna	nematerijalna	broj
Andrijevica	0	3	0	0	3	0	**3**
Bar	14	44	0	23	58	1	**82**
Berane	1	44	0	11	45	0	**45**
Bijelo Polje	1	22	0	9	23	0	**32**
Budva	9	42	0	18	51	0	**69**
Danilovgrad	4	33	0	7	37	0	**46**
Žabljak	1	11	0	0	12	0	**12**
Kolašin	0	28	0	6	28	0	**28**
Kotor	138	63	258	141	459	4	**604**
Mojkovac	0	11	0	0	11	0	**11**
Nikšić	10	136	0	26	146	0	**172**
Plav	0	7	0	0	7	0	**7**
Pljevlja	3	47	0	7	50	0	**50**
Plužine	2	17	0	0	19	0	**19**
Podgorica	22	99	0	14	121	0	**135**
Rožaje	1	0	0	0	1	0	**1**
Tivat	5	19	1	9	25	0	**34**
Ulcinj	6	9	0	0	15	0	**15**
Herceg Novi	50	76	2	69	126	0	**195**
Cetinje	17	100	0	252	117	1	**369**
Savnik	6	11	0	0	17	0	**17**
Ukupno	**290**	**822**	**261**	**592**	**1371**	**6**	**1946**



Slika 47 Teritorijalni raspored brojnosti kulturne baštine prema klasama

Među elementima materijalne kulturne baštine najveći udio od 58% imaju spomenici kulture sakralne namjene. Slijede profani elementi s 16% udjela, arheološki s 7,5% i fortifikacioni sa 7% udjela. Udio ostalih elemenata materijalne baštine je ispod 5% ukupnog broja, dok koncept kulturnih predjela još nije prepoznat, niti zakonski definisan, uprkos izuzetnom potencijalu.

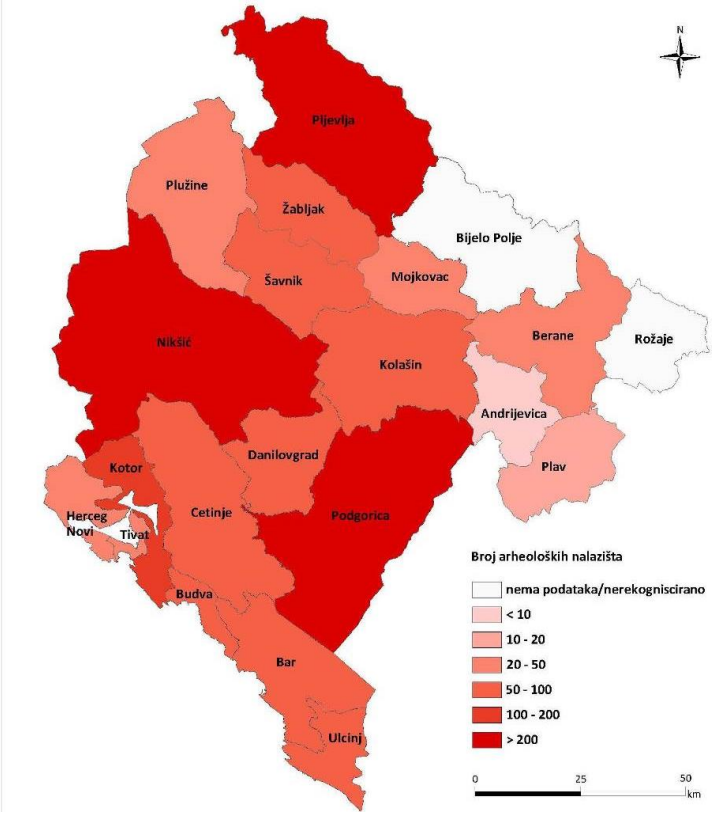
Do jula 2016. godine zaštićeno je šest nematerijalnih kulturnih dobara. Na području primorja nalaze se: Bokeška mornarica, Bokeška noć, Dobrotska čipka i Peraška fašinada. Na području Rumije zaštićen je Kult Svetog Vladimira, a na Skadarskom jezeru vještina izrade čunova.

Prema prikazanim podacima može se zaključiti da se na području Sjeverne regije nalazi najmanji broj zaštićenih elemenata kulturne baštine. Središnju regiju, a posebno područje Cetinja, karakteriše veće bogatstvo kulturne baštine. U Primorskoj regiji nalazi se najviše elemenata kulturne baštine. Njihov prostorni raspored orijentisan je mahom u vrlo uskom obalnom pojasu. Ovdje se najviše ističe područje grada Kotora sa preko 600 zaštićenih elemenata kulturne baštine. Od toga je 459 materijalnih nepokretnih elemenata, a 258 dobara je od međunarodnog značaja. Stoga ne čudi što se prirodno i kulturno-istorijsko područje Kotora nalazi na UNESCO popisu svjetske baštine.

Na području Crne Gore registrovano je 1667 arheoloških lokaliteta, od čega ih je 68 zaštićeno kao kulturno dobro. Izuzetak su opštine Rožaje i Bijelo Polje, za koje su podaci trenutno nedostupni. (Tabela 19, Slika 48).

Tabela 19. Broj arheoloških lokaliteta po opštinama

BROJ ARHEOLOŠKIH LOKALITETA I ARHEOLOŠKIH LOKALITETA ZAŠTIĆENIH KAO KULTURNO DOBRO PO OPŠTINAMA							
KLASA	OPŠTINA	ARH. LOK.	KULT. DOB.	KLASA	OPŠTINA	ARH. LOK.	KULT.
	Rožaje	/	/	51-100	Žabljak	55	/
	Bijelo Polje	/	/	51-100	Bar	63	4
< 10	Andrijevica	6	/	51-100	Kolašin	69	1
10-20	Plav	14	/	51-100	Cetinje	71	4
21-50	Tivat	22	/	51-100	Budva	81	6
21-50	Herceg Novi	22	24	51-100	Danilovgrad	96	6
21-50	Mojkovac	32	/	101-200	Kotor	194	10
21-50	Berane	35	1	> 200	Nikšić	219	6
21-50	Plužine	39	1	> 200	Podgorica	261	/
51-100	Ulcinj	52	3	> 200	Pljevlja	325	2
51-100	Šavnik	53	/				
UKUPNO: ARHEOLOŠKIH LOKALITETA: **1677**				UKUPNO: ARHEOLOŠKIH LOKALITETA – KULTURNO DOBRO: **68**			



Slika 48 Raspored broja arheoloških lokaliteta prema klasama

Stanje arheoloških nalazišta na području Crne Gore u određenoj mjeri razlikuje se od stanja zaštićenih kulturnih dobara. Tablično i grafički je prikazana brojnost arheoloških nalazišta po opštinama, a prema stepenu zaštite posebno su izdvojena nalazišta registrovana kao kulturna dobra. Brojnost ne zavisi samo od realnog broja arheoloških nalazišta na terenu, nego i od stepena istraženosti određene opštine. Tako se na području sjeverne regije nalazi opština Pljevlja s 325 arheoloških nalazišta, ali i opštine Rožaje i Bijelo Polje za koje trenutno ne postoje relevantni podaci. Tu je i opština Andrijevica sa samo šest arheoloških lokaliteta. Središnja regija je arheološki aktivna, a dominiraju opštine Nikšić i Podgorica. U obalnoj regiji brojnost arheoloških nalaza nešto je manja, a tu se ističe područje Kotora sa 194 arheološka nalazišta.

Na UNESCO listi svjetske baštine nalazi se Nacionalni park „Durmitor“ s kanjonom rijeke Tare kao prirodna baština, kao i ranije spomenuto područje Kotora, kao kulturna i prirodna baština, uz koje se nalazi i zaštitna zona UNESCO područja, tvz. Buffer zona. Crna Gora na Tentativnoj listi kandidovala je sljedeće:

- Istorijsko jezgro Cetinja,
- Stari grad Bar,
- Duklju,
- Nacionalni park „Biogradsku goru“
- Stećke – srednjovjekovne nadgrobne spomenike (u saradnji s više država),

- Venecijanski odbrambeni sistem između XV i XVII vijeka (u saradnji s više država).

Osim Nacionalnog parka „Biogradska gora“, ostali elementi se nalaze na Tentativnoj listi zbog svojih kulturno-istorijskih karakteristika.

Na UNESCO listi nematerijalne baštine ne nalazi se nijedan element s područja Crne Gore.

4.12 Zdravlje ljudi

Stanovnici Crne Gore pokriveni su zdravstvenim osiguranjem i na taj način koriste svoje pravo na javnu zdravstvenu zaštitu, pod uslovima jednakog pristupa dostupnoj njezi i jednakog kvaliteta zdravstvene zaštite za sve.

Na zdravlje ljudi direktan utjecaj mogu imati kvalitet vazduha i kvaliteta vode za piće.

Kvalitet vazduha

Kvalitet vazduha i postojeće emisije zagađujućih materija obrađene su u poglavlju 4.9 gdje je naznačeno da lošiji kvalitet vazduha na području Crne Gore najčešće uzrokuju prekoračenja koncentracije praškastih materijala PM10 i PM2.5. Udisanje navedenih praškastih materija može uzrokovati probleme s disanjem i oslabiti rad pluća. Osim što je uzročnik „kiselih“ kiša, pa stoga negativno utiče i na šumska i vodena staništa, povišene koncentracije sumpor(IV)oksida (SO_2) izazivaju probleme dišnog sustava i kod ljudi i kod životinja. Povećane koncentracije azotovih oksida (NO, NO_2, NO+NO_2) također uzrokuju zakiseljavanje, a sudjeluju i u stvaranju prizemnog ozona koji u koncentracijama višim od 120 ppb oštećuje sve dijelove dišnog sustava, pogađajući u prvom redu dišne putove i plućne alveole. Kratkotrajni akutni učinci uključuju promjene u funkciji pluća, povećan odgovor dišnih putova i inflamaciju te učestalu pojavu respiratornih simptoma poput kašlja, kratkog daha, otežanog disanja i bolova prilikom udisaja. Štetan učinak ozona dokazan je i na prinos usjeva i rast šuma, a ozon uzrokuje i koroziju određenih materijala.

Negativan uticaj na zdravlje ljudi izazivaju "prirodni zagađivači" vazduha – alergeni poleni pojedinih biljnih vrsta. Sa aspekta zaštite zdravlja ljudi od velike je važnosti praćenje koncentracije alergenog polena u atmosferi jer su takvi podaci neophodni za: prevenciju nastupanja tegoba kod senzibilnih osoba, kao pomoć u efikasnijem liječenju pacijenata u zdravstvenim institucijama, poboljšanju rada komunalnih i urbanističkih službi na uništavanju trava i korova koji su uzročnici alergijskih bolesti itd. Prethodnim zakonskim rješenjima polen nije bio definisan kao prirodni zagađivač vazduha, kao ni obaveza praćenja sezonske koncentracija polena suspendovanog u vazduhu, ali Zakonom o izmjenama i dopunama zakona o zaštiti vazduha (usvojen od strane Skupštine Crne Gore na petoj sjednici prvog redovnog (proljećnjeg) zasijedanja u 2015. godini) definisan je doprinos alergenog polena zagađenju vazduha i obaveza uspostavljanja Državne mreže za praćenje koncentracije alergenog polena.

Na osnovu preliminarne procjene stručnog tima koji je izvršio analizu svih relevantnih faktora (meteoroloških, geografskih, fenoloških karakteristika i svih drugih raspoloživih podataka), usvojen je prijedlog da se mjerne stanice instaliraju u sljedećim gradovima: Podgorici, Nikšiću, Mojkovcu, Tivtu i Baru. Na mjernim stanicama vrši se identifikacija polena 26 biljnih vrsta (lijeska, jova, tisa/čempres, brijest, topola, javor, vrba, jasen, breza, grab, platan, orah, hrast, dud, živa ograda, bor/jela/smrča, konoplja/hmelj, trave, lipa, bokvica, kiselica, kopriva, štira, parijetarija, pepeljuge/štirovi, pelin, ambrozija, maslina). Period tokom kojeg se vrši kontinuirano uzimanje uzoraka započinje oko 1. februara (vrijeme početka cvjetanja lijeske i jove) i traje do prvih dana novembra (završetak cvjetanja pelina i ambrozije). Sa navedenih pet lokacija maksimalna pokrivenost iznosi oko 71% teritorije Crne Gore.

Ocjena kvaliteta vode za piće

Tokom 2014. godine na teritoriji Crne Gore ukupno je analizirano 12804 uzoraka voda za piće sa gradskih vodovoda i drugih javnih objekata vodosnabdijevanja. Od navedenog broja, kod 6500 uzoraka vršena je mikrobiološka analiza, a kod 6224 vršeno je fizičko i fizičko-hemijsko ispitivanje. Prema rezultatima mikrobioloških ispitivanja, 10,05% ispitanih uzoraka hlorisanih voda ne zadovoljava propisane norme higijenske ispravnosti, najčešće zbog povećanog ukupnog broja bakterija i identifikovanja fekalnih indikatora. Na osnovu rezultata fizičko-hemijskih ispitivanja, 14,04% ispitanih uzoraka hlorisanih voda nije odgovaralo propisanim kriterijumima. Najčešći uzrok neispravnosti bio je nedovoljna koncentracija ili potpuno odsustvo rezidualnog hlora, kao i povećana mutnoća u periodu obilnijih padavina.

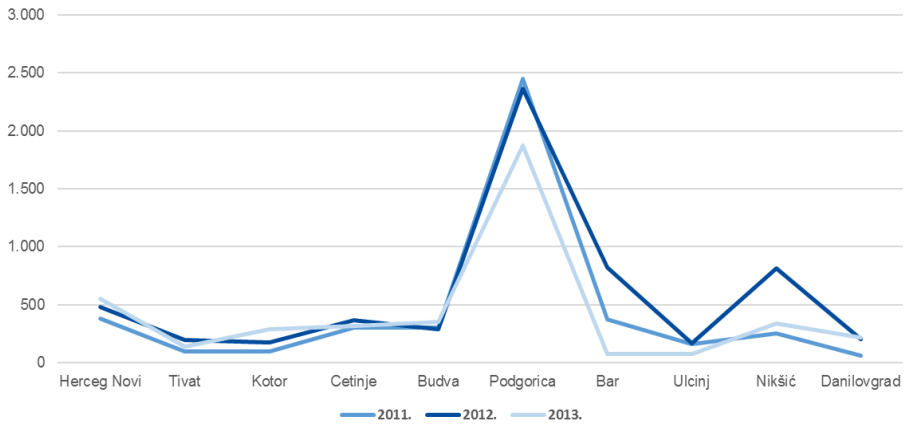
Pregledom sanitarno-higijenskog stanja konstatovano je da nijesu uspostavljene sve zakonom propisane zone sanitarne zaštite, jer većina vodozahvata posjeduje samo neposrednu zonu zaštite. Rezervoari, koji postoje na nekoliko gradskih vodovoda, nijesu na adekvatan način sanitarno zaštićeni.

Razvodna mreža većine gradskih vodovoda dosta je stara i iz tog razloga su česti kvarovi, kao i značajni gubici na mreži, što, pored ostalog, predstavlja i epidemiološki rizik. Dezinfekcija vode se ne sprovodi kontinuirano na svim gradskim vodovodima (posebno onim koji imaju manji broj ekvivalent stanovnika). Sa izuzetkom nekoliko velikih gradskih vodovoda, ne postoji automatsko doziranje i registracija nivoa rezidualnog hlora. U skladu sa važećim propisima higijenske ispravnosti voda za piće se kontroliše kroz osnovna i periodična ispitivanja, a prema broju ekvivalent stanovnika. Kompletna ispitivanja bezbijednosti vode ne rade se na većini vodovoda, iako ih na to obavezuje važeći Pravilnik o higijenskoj ispravnosti vode za piće. Iako je Pravilnikom (Sl. list SRJ broj 42/98 i 44/99), važećim članom 7 propisana kontrola higijenske ispravnosti vode za piće u školskim i predškolskim ustanovama, veći broj njih nije ispoštovao ovu obavezu, pa tokom 2014. godine nije ispitan predviđeni broj uzoraka vode za piće u vaspitno-obrazovnim ustanovama[17].

[17] Izvor podataka: Informacija o stanju životne sredine u Crnoj Gori u 2014. godini (Agencija o stanju životne sredine, Podgorica 2015)

Zarazne i polne bolesti[18]

Prema dostupnim statističkim podacima Instituta za javno zdravlje Crne Gore, broj prijavljenih slučajeva oboljelih od zaraznih bolesti u području zahvata smanjivao se u razdoblju 2011–2013. godine (Slika 49).



Slika 49. Broj prijavljenih slučajeva oboljelih od zaraznih bolesti u području zahvata 2011–2013. godine

Izvor: STATISTIČKI GODIŠNJAK 2013, 2012. i 2011. GODINE O ZDRAVLJU STANOVNIŠTVA I ZDRAVSTVENOJ ZAŠTITI U CRNOJ GORI, Institut za javno zdravlje Crne Gore

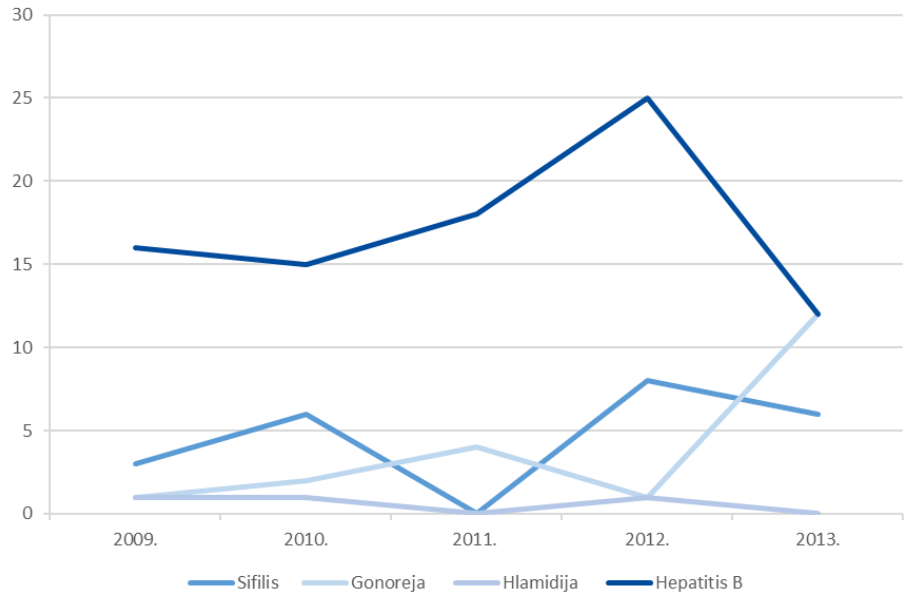
Prema dostupnim podacima Instituta za javno zdravlje Crne Gore, na području Crne Gore zabilježen je mali broj slučajeva polnih bolesti. Najveći broj stanovnika zaražen je hepatitisom B. Broj zaraženih gonorejom bilježi najveći porast u posmatranom razdoblju.

Tabela 20. Prijavljeno stanovništvo Crne Gore zaraženo polnim bolestima 2009–2013. godine

Polne bolesti					
	2009.	2010.	2011.	2012.	2013.
Sifilis	3	6	0	8	6
Gonoreja	1	2	4	1	12
Hlamidija	1	1	0	1	0
Hepatitis B	16	15	18	25	12
Ukupno	**21**	**24**	**22**	**35**	**30**

Izvor: Statistički godišnjak 2013. godine o zdravlju stanovništva i zdravstvenoj zaštiti u Crnoj Gori, Institut za javno zdravlje Crne Gore, 2015. godine

[18] Izvor podataka Statistički godišnjak 2013, 2012. i 2011. o zdravlju stanovništva i zdravstvenoj zaštiti u Crnoj Gori



Slika 50. Prijavljeno stanovništvo Crne Gore zaraženo polnim bolestima 2009–2013. godine

Izvor: Statistički godišnjak 2013. godine o zdravlju stanovništva i zdravstvenoj zaštiti u Crnoj Gori, Institut za javno zdravlje Crne Gore, 2015. godine

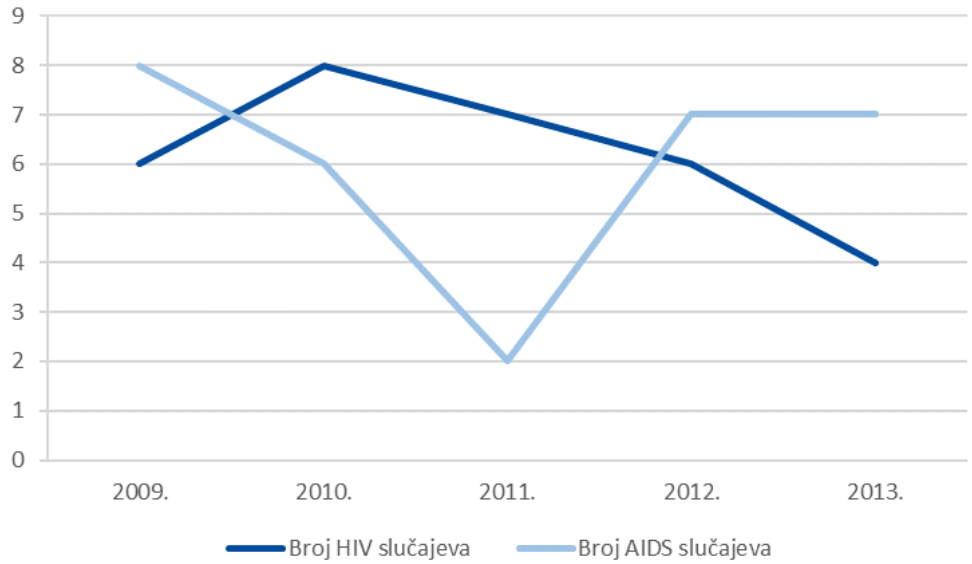
Kada je riječ o HIV-u, Crna Gora je zemlja sa niskom prevalencom HIV virusa, gdje se procjenjuje da broj osoba sa HIV-om iznosi 0,01%[19]. Prema dostupnim podacima Instituta za javno zdravlje Crne Gore, broj prijavljenih osoba zaraženih HIV-om i AIDS-om izuzetno je mali u razdoblju 2009–2013. godine (Slika 51).

Do kraja 2011. godine, vlasti u Crnoj Gori obavijestile su Regionalnu kancelariju SZO za Evropu i Evropski centar za prevenciju i kontrolu bolesti da je zabilježeno ukupno 128 slučajeva HIV-a, 62 slučaja gdje je dijagnostikovan AIDS i 32 smrtna slučaja osoba oboljelih od AIDS-a. U 2011. godini registrovano je devet novih slučajeva HIV-a, tri nova slučaja AIDS-a i jedan smrtni slučaj među oboljelima od AIDS-a. Stopa novodijagnostikovanih slučajeva HIV infekcije u 2011. godini iznosila je 1,5 na 100 000 stanovnika.

Tokom 2011. godine, ukupan broj osoba testiranih na HIV iznosio je 22106. Testiranje u Crnoj Gori značajno je unaprijeđeno otvaranjem Centra za dobrovoljno i povjerljivo savjetovanje i testiranje na HIV/VCT, a sada postoji i mreža koja se sastoji od sedam regionalnih centara za savjetovanje u domovima zdravlja i jedan Institut za javno zdravlje. Testiranje na HIV anonimno je i besplatno za sve pacijente, a troškovi testiranja finansiraju se iz državnog Fonda za zdravstveno osiguranje. U 2011. godini 1306 osoba

[19] Izvor podataka: SPU za istraživanje i proizvodnju ugljovodonika u podmorju Crne Gore

primilo je usluge VCT. Broj osoba koje su primile antiretroviralnu terapiju (ART) porastao je sa 13 zabilježenih u 2002. godini na 40 u 2010. godini[20].



Slika 51. Broj prijavljenih HIV pozitivnih i oboljelih od AIDS-a u razdoblju 2009. – 2013. godine

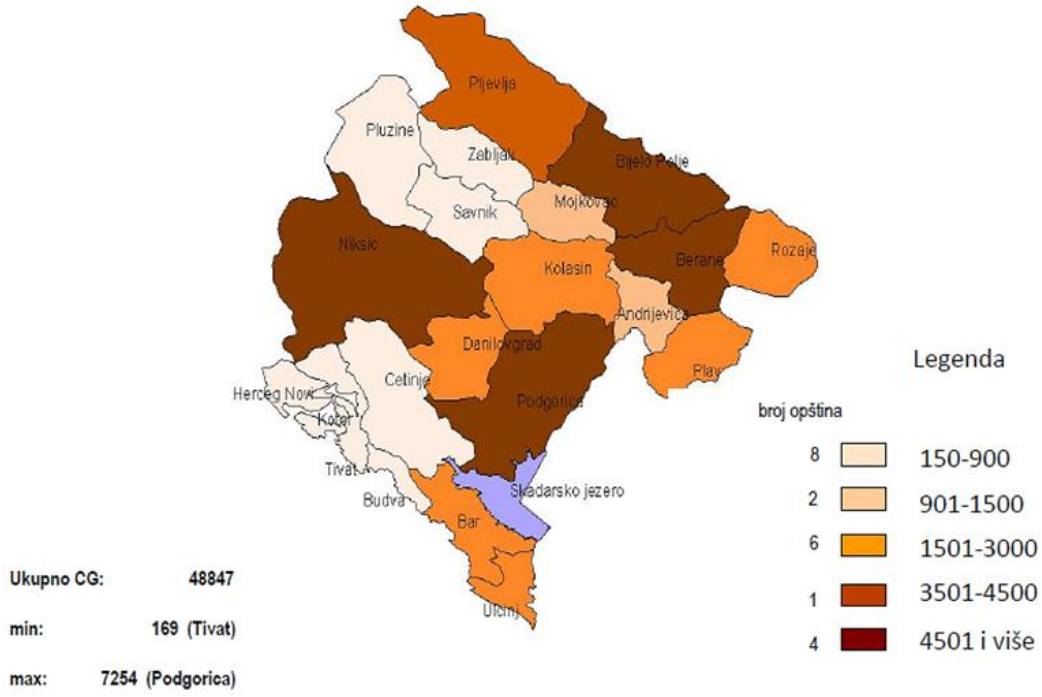
Izvor: Statistički godišnjak 2013. godine o zdravlju stanovništva i zdravstvenoj zaštiti u Crnoj Gori, Institut za javno zdravlje Crne Gore, 2015. godine

4.13 Privredne djelatnosti

4.13.1 Poljoprivreda

Poljoprivredna proizvodnja u Crnoj Gori najvećim dijelom odvija se na porodičnim poljoprivrednim gazdinstvima. Od ukupnog broja poljoprivrednih gazdinstava (48 870), samo je 46 registrovano kao poslovni subjekti. Poljoprivredna domaćinstva koriste 221 297,6 ha poljoprivrednog zemljišta, odnosno prosječno poljoprivredno domaćinstvo raspolaže sa 4,6 ha poljoprivrednog zemljišta.

[20] Izvor podataka: SPU za istraživanje i proizvodnju ugljovodonika u podmorju Crne Gore



Slika 52 Broj porodičnih poljoprivrednih gazdinstava po opštinama[21]

Izvor: Prvi rezultati popisa poljoprivrede 2010. godine za podorična poljoprivredna gazdinstva

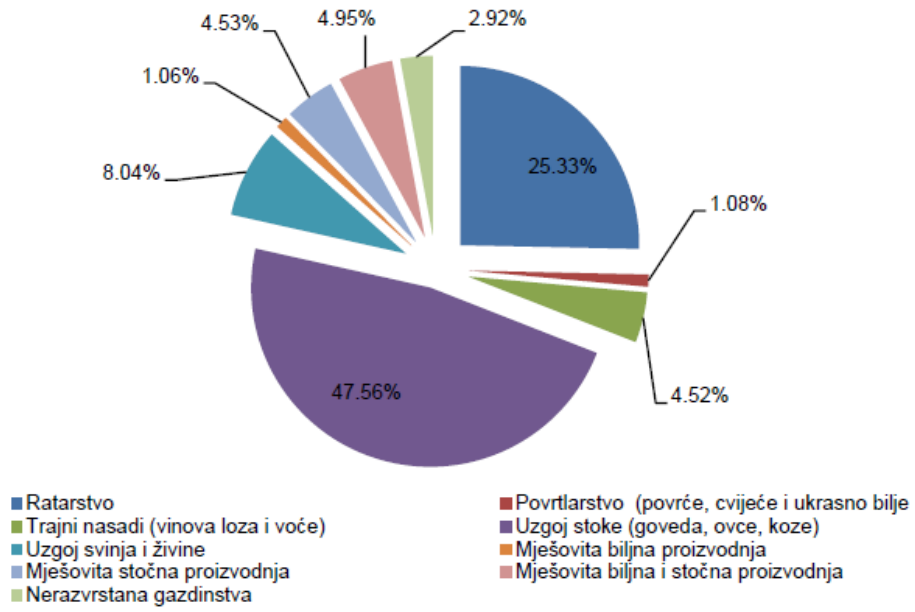
Sa aspekta vrijednosti proizvodnje poljoprivrednih gazdinstava, više od 65% porodičnih poljoprivrednih gazdinstava ima ekonomsku vrijednost manju od 2 000 EUR-a.

[21] Prvi rezultati popisa poljoprivrede 2010. godine za obiteljska poljoprivredna gospodarstva

Tabela 21 Poljoprivredna domaćinstva prema korišćenom poljoprivrednom zemljištu

	Poljoprivredna gospodarstva ukupno	Obiteljska poljoprivredna gospodarstva	Poslovni subjekti
Broj poljopivrednih domaćinstva	48 870	48 824	46
Korišćeno poljoprivredno zemljište (ha)	221 297,6	21 2724,4	8 573,2
Prosječna površina zemljišta po domaćinstvu	4,6	4,4	186,4

Na poljoprivrednim gazdinstvima (47,56%) visoki postotak uzgoja odnosi se na stočarsku proizvodnju (goveda, ovce, koze). Od biljne proizvodnje najzastupljenija su domaćinstva sa uzgojem ratarskih kultura i trajnih nasada (vinova loza i voće) – Slika 7.



Slika 53 Poljoprivredna proizvodnja na poljoprivrednim gazdinstvima

Stočarska proizvodnja

Zahvaljujući konfiguraciji terena, te velikim površinama pod pašnjacima i livadama, stočarska proizvodnja predstavlja dominantnu ulogu u poljoprivrednoj proizvodnji. Stavljajući u odnos ukupne površine pod pašnjacima i livadama sa ukupnim brojem grla goveda i ovaca/koza, dobije se 0,23 grla goveda po hektaru i 0,46 grla ovaca/koza po hektaru.

Preovladava uzgoj preživara (goveda, ovce i koze), dok je uzgoj svinja i peradi slabije razvijen. Govedarstvo je najvažniji sektor stočarske proizvodnje, a zastupljen je na prostoru cijele Crne Gore. Od ukupnog broja poljoprivrednih

gazdinstava koja se bave stočarskom proizvodnjom, na njih 75 % uzgajaju se goveda.

Ovčarstvo predstavlja važan sektor stočarstva, u prvom redu zbog korišćenja niskoproduktivnih površina (pašnjaka i livada) koje dominiraju u ukupnim poljoprivrednim površinama. Jagnjeće meso glavni je proizvod ovog podsektora (60–65%), ostatak čini proizvodnja mlijeka. Proizvodnja vune nije zastupljena.

Uzgoj koza vrlo je značajan za krasevita područja Crne Gore, gdje su uslovi za uzgoj ostalih preživara nepovoljni. Svinjogojstvo je slabo razvijeno, pa se broj svinja znatno smanjio.

Biljna proizvodnja

Dominantne ratarske kulture u Crnoj Gori su: kukuruz, pšenica, ječam, lucerka i djetelina. U odnosu na popis iz 2010. godine, uočava se trend rasta površina pod svim žitaricama do 2013. godine. Na području Crne Gore preovladavaju povoljni uslovi za uzgoj duvana. Proizvodnja aromatičnog i ljekovitog bilja sve više je zastupljena, pa se bilježi porast poljoprivrednih površina pod ovim zasadima.

U proizvodnji povrća najzastupljenije kulture su krompir, kupus i kelj, dinje i lubenice, te paradajz, koji se uglavnom uzgajaju u Zetsko-bjelopavlićkoj regiji. Proizvodnja u zaštićenom prostoru je, prema podacima sa Popisa poljoprivrede 2010, organizovana na svega 47,5 ha.

Voćarska proizvodnja temelji se na proizvodnji jabuka i mandarina, koje ostvaruju najveće prihode po hektaru proizvodnje. Najveće površine odnose se na uzgoj šljive (227,5 ha), jabuke (139,7 ha) i mandarine (143,4).

Prema podacima Zavoda za statistiku Crne Gore u 2015. god. proizvodnja grožđa odvijala se na 2708 ha. U ukupnoj proizvodnji dominira proizvodnja vinskih sorti, prvenstveno crvena vina sorte Vranac i Kratošija, a među bijelim vinskim sortama najzastupljeniji su Krstač i Chardonnay. Manji proizvođači uglavnom uzgajaju vinske sorte grožđa (94,1%), dok stone sorte čine svega 5,9%.

Crnogorsko maslinarstvo karakteriše izražena starost postojećih maslinika (oko 70%, prosječne starosti 200-300 godina) koji se nalaze na teže pristupačnim terenima. U posljednjih deset godina zabilježen je konstantan rast broja stabala maslina. Dominantni su mali privatni posjedi.

Primorska regija

Ubrzana urbanizacija jedan je od uzroka nepovoljne strukture i veličine poljoprivrednih gazdinstava, što dolazi do većeg izražaja nego u ostalim regijama Crne Gore. Prisutno je propadanje starih zasada maslinika, među kojim preovladavaju stabla stara i više od sto godina.

Trend eksploatacije jestivih, ljekovitih, aromatičnih i drugih značajnijih biljnih vrsta sve je izraženiji i predstavlja svojevrsni problem u kontroli količine eksploatisanih biljnih vrsta. Sakupljaju se i vrste koje se koriste za farmaceutsku i kozmetičku industriju, pa i pojedino dekorativno bilje i rijetke vrste, kao i one koje se koriste u

cvjećarstvu. Karakteristike obalnog područja pogoduju uzgoju duvana (područje oko Skadarskog jezera).

Središnja regija

Središnji dio Crne Gore karakterističan je po velikom broju poljoprivrednih gazdinstava koja koriste višegodišnje livade i pašnjake. Uzgoj koza veoma je važan za krasevita područja Crne Gore (Nikšić, Cetinje, Danilovgrad, Podgorica) zbog nepovoljnijih uslova za uzgajanje drugih vrsta preživara (goveda ili ovce). Vinogradarska proizvodnja je zastupljena na području Podgorice (Ćemovsko polje), gdje se nalaze plantaže vodećeg vinogradarsko-vinskog proizvođača na prostoru Crne Gore.

Sjeverna regija

Poljoprivredna proizvodnja predstavlja najznačajniji izvor prihoda stanovništva Sjeverne regije zbog ograničene mogućnosti iskorišćavanja alternativnih prihoda. Od ukupne stočarske proizvodnje 66% uzgoja odnosi se na Sjevernu regiju Crne Gore. Veliki dio poljoprivrednih gazdinstava koristi višegodišnje livade i pašnjake za uzgoj stoke. Od stočarskog uzgoja najzastupljenije je ovčarstvo. U proizvodnji povrća najzastupljenija je proizvodnje krompira.

4.13.2 Šumarstvo i lovstvo

Situacija u šumarstvu Crne Gore znatno se poboljšala nakon završetka FODEMO[22] projekta, kojeg su zajednički sprovodile luksemburška Agencija za razvoj i saradnju i crnogorska vlada, a koji je bio usmjeren ka jačanju institucija za održivo gazdovanje šumama Crne Gore. Neki od rezultata sprovođenja toga projekta su izrada Nacionalne politike upravljanja šumama i šumskim zemljištima[23] i sprovođenje nacionalne šumarske inventure, koja je omogućila uvid u dragocjene, nove i pomalo neočekivane podatke o stanju crnogorskih šuma.

Sudeći po podacima najnovije nacionalne šumarske inventure, površina šuma i šumskog zemljišta u Crnoj Gori iznosi oko 69,7% teritorije. Obrasla šumska površina iznosi 59,5% teritorije, dok 9,8% otpada na šumsko zemljište. Najnoviji podaci pokazuju da su površine pod šumom, drvna zaliha i prirast puno veći nego što se pretpostavljalo. Pretpostavljalo se da obrast iznosi 45%, drvna zaliha je za čak 39% veća od pretpostavljene, dok je prirast dvostruko veći od očekivanog. Iako su trenutna zaliha drva na panju i prirast puno veći nego što se pretpostavljalo, najvjerovatnije će izostati očekivani finansijski efekat ovakve situacije zbog neravnomjerne sortimentne strukture (debljinskih razreda), što je prouzrokovano pretjeranim iskorišćivanjem šuma tokom čitavog 20. vijeka.

Zbog karakteristične orografije Crne Gore, prisutan je značajan udio crnogorice (32,5%), dok su najrasprostranjenije vrste drveća mezijska bukva (*Fagus moesiaca*), obična smrča (*Picea abies*), hrast kitnjak (*Quercus petraea*), obična jelka (*Abies alba*), obični bor (*Pinus sylvestris*), crni bor (*Pinus nigra*), jaseni

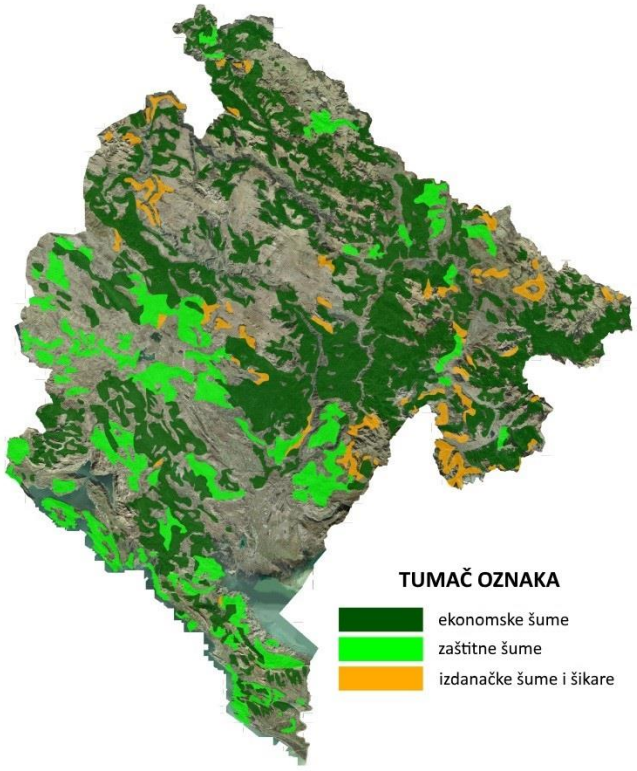
[22] Forestry Development in Montenegro.

[23] Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede (2008): Nacionalna politika upravljanja šumama i šumskim zemljištima, april 2008.

(*Fraxinus* sp.), obični grab (*Carpinus betulus*), druge vrste hrastova (*Quercus* sp.) i borova (munika - *Pinus heldreichii* i molika - *Pinus peuce*).

Kada je riječ o vlasničkoj strukturi, 49,6% šuma je u državnom vlasništvu, dok je ostatak u nekom od oblika privatnog vlasništva (50,4%). Tri glavna tipa privatnog vlasništva su vlasništvo fizičkih lica, plemensko i crkveno vlasništvo. Važno je primijetiti veliki nesrazmjer između količine drvne mase akumulirane u državnim (73,2%) i u privatnim šumama (26,8%), tj. puno lošije stanje privatnih šuma nego državnih. Visoke šume pokrivaju oko 61% područja obraslog šumom, 12% su izdanačke šume, 13% šikare i makija, dok se preostalih 14% odnosi na neplodno šumsko zemljište. Oko 12% šuma i 8% šumskog zemljišta nepristupačno je, pa zbog toga nije pogodno za eksploataciju.

Šumarstvo kao privredna grana pod nadležnošću je Ministarstva poljoprivrede i ruralnog razvoja, tačnije tri organizacione jedinice Direktorata za šumarstvo, lovstvo i drvnu industriju: Direkcije za šumarstvo, Direkcije za lovstvo i Direkcije za monitoring u šumarstvu i lovstvu. Državnim šumama upravlja Direkcija za šumarstvo, dok šumama u nacionalnim parkovima upravlja Javna ustanova Nacionalni parkovi Crne Gore.



Slika 54 Šumski pokrov Crne Gore (Izvor: Prostorni plan Crne Gore do 2020)

Tabela 22 Površina, drvna zaliha i prirast u državnim i privatnim šumama pogodnim za eksploataciju

Vlasništvo	Površina šume pogodna za eksploataciju (ha)	P%	Drvna zaliha (m3)	V%	Drvna zaliha po hektaru (m3/ha)	Godišnji prirast (m3)	Godišnji prirast po hektaru (m3/ha)
državno	334 781	49,6	75.162.069	73,2	224,5	1.762.223,3	5,3
privatno	340 608	50,4	29.812.676	26,8	87,5	763.027,7	2,2
ukupno	675 389	100	104.974.746	100	155,4	2.525.251	3,7

Izvor: Nacionalna šumarska inventura

Posebnost crnogorskih šuma ogleda se u činjenici da se veliki dio šuma u državnom vlasništvu (otprilike 400000 m3 godišnje) daje u koncesiju privatnim šumarskim kompanijama putem javnih tendera. Razgraničenje između državnih i privatnih šuma još nije dovršeno na velikim područjima. [24].

Prema SWOT analizi, snage crnogorskog šumarstva počivaju u činjenici da je šumovitost zemlje vrlo visoka, kao i nivo biodiverziteta, te prirodni sastav šuma s visokim vitalitetom. Šume kao takve predstavljaju vrijedan prirodni resurs za čitavu državu, a pogotovo za razvoj ruralnih krajeva, zbog potencijala za iskorišćavanje drvne biomase koji je puno veći nego što se pretpostavljalo. Izvozno tržište drva i drvnih proizvoda postoji, a šume kao takve predstavljaju veliki potencijal za razvoj ekološkog turizma, bolje iskorišćenosti obnovljivih izvora energije i drugih opštekorisnih funkcija šuma.

Slabosti crnogorskog šumarstva karakteriše nizak stepen finalizacije proizvoda u poređenju s količinom drveta dostupnom na tržištu, zastarjela oprema i mašine, nedovoljne investicije u šumarski sektor, loše pozicioniranje na međunarodnom tržištu i premalo domaće tržište, loši uslovi za razvoj privatnog šumarstva, opšte nedovoljne i neodgovarajuće šumsko-uzgojne mjere, neadekvatnost ili nedovoljnost postojeće mreže šumskih puteva, bespravne sječe, neučinkovit sistem koncesija, nedostatak šumarske savjetodavne službe i nedostatak edukacije za privatne šumovlasnike, nedovoljna saradnja šumarstva i drvoprerađivačke industrije, kao i nedovoljna valorizacija opštekorisnih funkcija šuma u nacionalnim parkovima.

Mogućnosti razvoja crnogorskog šumarstva leže u velikim količinama dostupne drvne mase, višem stepenu finalizacije proizvoda u drvoprerađivačkoj industriji, povećanom iskorišćavanju biomase kao obnovljivog izvora energije, povećanom korišćenju nedrvnih šumskih proizvoda (divljač itd.), razvoju eko-turizma, otvaranju novih radnih mjesta u ruralnim područjima itd.

Prijetnje crnogorskom šumarstvu uglavnom se ogledaju u klimatskim promjenama koje uzrokuju povećan broj šumskih požara, bespravnoj sječi i nedovoljnoj regulisanosti šumarskih propisa, nelojalnoj konkurenciji na malim tržištima, nemogućnosti prekida koncesijskog ugovora u slučaju nepoštovanja obaveza,

[24] Ministarstvo poljoprivrede i ruralnog razvoja (2014): Strategija sa planom razvoja šuma i šumarstva 2014–2023 - Nacionalna šumarska strategija, predlog, str. 3.

nedostatku stručnog osoblja, nedovoljnoj političkoj i javnoj podršci šumarskom sektoru, neuspješnom razvoju drvoprerađivačke industrije i nedostatku koordinacije planskih dokumenata na državnom nivou.

Divljač i lovstvo

Lovna djelatnost u Crnoj Gori je, osim Zakonom o divljači i lovstvu (SL Crne Gore, br. 52/08), takođe regulisana planskim dokumentom na državnom nivou - Program razvoja lovstva Crne Gore koji se izrađuje za 10-godišnji period. Vlada Crne Gore pripremila je nacrt novog programa do kraja 2014. godine, za koji je sproveden postupak strateške procjene uticaja na životnu sredinu. U skladu s odredbama Zakona o divljači i lovstvu, lovna djelatnost u Crnoj Gori pod nadležnošću je Ministarstva poljoprivrede i ruralnog razvoja. Isti akt takođe propisuje da je Vlada, u skladu s preporukama nadležnog ministarstva, ovlašćena da ustanovljava lovišta i osniva lovišta sa posebnom namjenom.

Lovišta koriste pravna lica na period od deset godina, a pravni odnosi u gazdovanju lovištem između raznih subjekata unutar lovišta regulišu se na osnovu ugovora između nadležnog ministarstva i korisnika lovišta.[25]

Prema članu 8 Zakona o divljači i lovstvu, krovna nacionalna lovačka organizacija je Lovački savez Crne Gore (www.lovackisavez.me/mne/), koji okuplja sve lovačke organizacije i druga pravna lica koja se bave lovstvom. U skladu s Odlukom o ustanovljavanju lovišta i lovišta sa posebnom namjenom (SL Crne Gore, br. 62/10), u Crnoj Gori je ustanovljeno 31 lovište, uključujući četiri lovišta sa posebnom namjenom. Ukupna površina svih lovišta iznosi 1.285.991 ha, a koristi ih 27 lovačkih organizacija i tri javna preduzeća, dok lovišta sa posebnom namjenom koriste državna upravna tijela nadležna za gazdovanje šumama.[26]

[25] Vlada Crne Gore (2014): Program razvoja lovstva Crne Gore (2014–2024), Podgorica 2014, str. 27 (nacrt)

[26] Idem, str. 28.



Slika 55 Shematski prikaz lovišta Crne Gore (izvor: Direkcija za šumarstvo pri Ministarstvu poljoprivrede i ruralnog razvoja))

Tabela 23 Površine lovišta Crne Gore

Br.	Lovište	Površina (ha)				
		Šuma i šumsko zemljište	Livade i travnjaci	Polja i oranice	Drugo	Ukupno
1.	Mediteransko	108 969	20 941	6 806	11 749	148 462
2.	Submediteransko	167 581	52 468	8 901	8 558	237 507
3.	Centralno	239 409	76 581	3 491	7 108	326 590
4.	Istočno	182 720	75 495	870	3 181	262 270
5.	Sjeverno	140 265	83 161	89	2 755	226 270
6.	Lovišta posebne namjene	61 001	19 507	-	4 384	84 892
Ukupno:		899 945	328 153	20 157	37 735	1.285.991

Na prikazanoj tabeli jasno je kako se većina površine lovišta Crne Gore sastoji od šuma (70%), manji dio od livada i travnjaka (25,5%), dok se samo vrlo mali dio (1,57%) sastoji od polja i oranica.

Tabela 24 Procjena broja divljači u Crnoj Gori u posljednje tri decenije

Vrsta divljači	Procjena brojnosti		
	1986. god.	2004. god.	2014. god.
UZGOJNE VRSTE DIVLJAČI			
jelen obični	260	10	0
jelen lopatar	75	54	48
srna obična	860	2 019	5 302
divokoza	760	712	1 004
svinja divlja	1 100	4 071	4 839
mrki medvjed	130	295	401
zec obični	8 500	26 471	43 429
jarebica kamenjarka	6 500	11 220	14 914
fazan	1 600	5 040	2 920
OSTALE VRSTE DIVLJAČI			
vuk	160	1 231	727
jazavac	3 400	-	3 658
divlja mačka	560	-	1 382
lisica	4 000	9 239	8 280
šakal	110	-	1 657
kune	16 000	3 864	10 865

Prezentovani podaci pokazuju da je brojnost divljači u porastu u odnosu na protekle periode, osim kada je riječ o jelenu lopataru i fazanu, koji su alohtone vrste, i vuku, čija je populacija znatno opala u poređenju s 2004. godinom. Karakterističan je znatan porast populacije zeca običnog, srne i kuna u poređenju s 2004. godinom, dok se brojnost populacije svih ostalih vrsta lagano povećava.

Jedna od karakteristika crnogorskog sistema lovnog gazdovanja je postojanje tzv. lovnih zabrana, tj. područja koja su izdvojena iz lovišta i u kojima je lov zabranjen u skladu sa Zakonom o divljači i lovu.

4.13.3 Turizam

U Crnoj Gori, turizam je jedna od najvažnijih aktivnosti koje imaju potencijal za ekonomski rast i razvoj. Broj dolazaka stranih turista stalno raste od 2001. godine, uz znatan rast nakon sticanja nezavisnosti (Tabela 25).

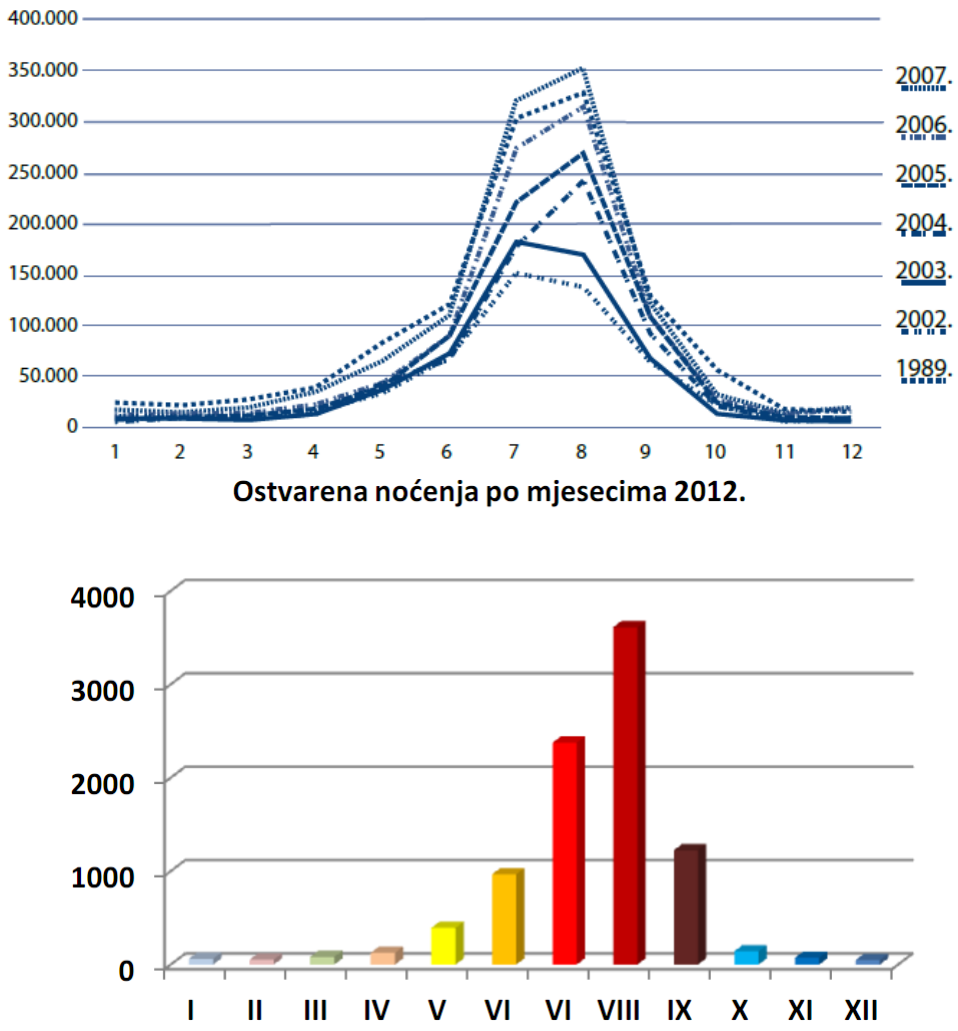
Tabela 25 Dolasci domaćih i stranih turista (od 2006. do 2014. godine)[27]

Godina	Strani turisti	Domaći turisti	Ukupno
2006.	377,798	576,130	**953,928**
2007.	984,138	149,294	**1,133,432**
2008.	1,031,212	156,904	**1,188,116**
2009.	1,044,014	163,680	**1,207.694**
2010.	1,087,794	175,191	**1,262,985**
2011.	1,201,099	172,355	**1,373,454**
2012.	1,264,163	175,337	**1,439,500**
2013.	1,324,403	167,603	**1,492,006**
2014.	1,350,297	167,079	**1,517,376**

Turizam je najbolje razvijen u primorskoj regiji, koju karakteriše prelijepa razuđena obala, razne plaže za plivanje i relaksaciju i gradovi iz srednjeg vijeka, kao što su Budva, Kotor, Herceg Novi, Perast i Petrovac, što predstavlja neku vrstu turističke atrakcije. Međutim, tokom posljednjih 10 godina više sredstava se izdvajalo za promociju turizma u centralnom i sjevernom planinskom regionu i za razvoj aktivnog turizma za starije i mlade, s akcentom na razvoj avanturističkog turizma, planinarenja i biciklizma. Paralelno s ovim, kulturni i vjerski turizam više je zastupljen u centralnim djelovima, gdje su glavne turističke atrakcije Cetinje i manastiri iz srednjeg vijeka: Cetinje, Morača i Ostrog.

Evidentirani broj turista po mjesecima tokom perioda od 2002. do 2007. godine ukazuje na činjenicu da osim znatnog porasta broja turista iz godine u godinu, dolazi i do produženja trajanja glavne turističke sezone. Nekoliko godina zaredom, ljetnja turistička sezona počinje ranije (mart-april) i završava se kasnije (oktobar-novembar). Osim toga, sve bolju posjećenost tokom ljetnjih mjeseci bilježe i turistički centri na sjeveru, što u krajnjem vodi sve znatnijem smanjenju sezonalnog karaktera turističke aktivnosti.

[27] *Izvor: MONSTAT; Drugi nacionalni izvještaj o klimatskim promjenama, februar 2015.*



Slika 56. Broj turista u Crnoj Gori po mjesecima, 1989., 2002.- 2007., te u 2012.g.

Izvori: Strategija razvoja turizma Crne Gore do 2020. godine; Akcioni plan za pripremu turističkih sezona- Agenda reformi u oblasti turizma, MORT, 2013

Strategija razvoja turizma Crne Gore do 2020. godine prepoznaje, a što se može potvrditi i iz Akcionog plana za pripremu turističkih sezona- Agenda reformi u oblasti turizma, da razvoj turizma vodi do pretjerane koncentracije turista na obali tokom ljetnjih mjeseci. Uzimajući u obzir sivo tržište, obalski region čini više od 95% svih noćenja – najčešće u periodu odmora, od jula do avgusta. Ovakav pritisak ima posljedice po ekonomiju, životnu sredinu i kvalitet usluge. To preopterećuje infrastrukturu i kapacitet plaža, nepovoljno utiče na privlačnost poslova i povremeno odaje utisak masovnog turizma tokom špica sezone.

Uticaji klimatskih promjena i smanjenje plažnog prostora koji ima status zaštićenog, zajedno sa povećanim troškovima prevoza i cijenama hrane, prepoznati su kao glavne prijetnje za sektor turizma.[28]

Planovi za razvoj turizma prepoznaju činjenicu da turistički potencijal planinskih oblasti nije dovoljno iskorišćen i da je dalji razvoj turizma u ovoj oblasti veoma

[28] Izvor: Strategija razvoja turizma Crne Gore do 2020. godine

važan ne samo za cjelokupnu turističku ponudu zemlje, već i za razvoj Sjeverne regije. Trenutni planovi za razvoj turizma u planinskim centrima usmjereni su na razvoj ljetnjeg, kao i zimskog i ski-turizma.

Drugi najkritičniji aspekt sadašnjeg turizma je fokus na relativno kratak period godine. U tom pogledu, jedna od mjera za postizanje uspješnog i visokokvalitetnog turizma je prepoznavanje Crne Gore kao „cjelogodišnje“ turističke destinacije.

4.13.4 Rudarstvo i industrija

Od kasnih 80-ih struktura zaposlenosti u rudarstvu i industriji se znatno promijenila. U 1989. godini, prerađivačka industrija je zapošljavala oko 42 000 radnika, a 2002. manje od 17 000. U proizvodnji i prodaji metala bilo je oko 17 000 zaposlenih 1989. godine, a 2002. godine manje od 11 000.

Osnovne karakteristike strukturnih promjena u rudarskoj i industrijskoj proizvodnji su sljedeće:

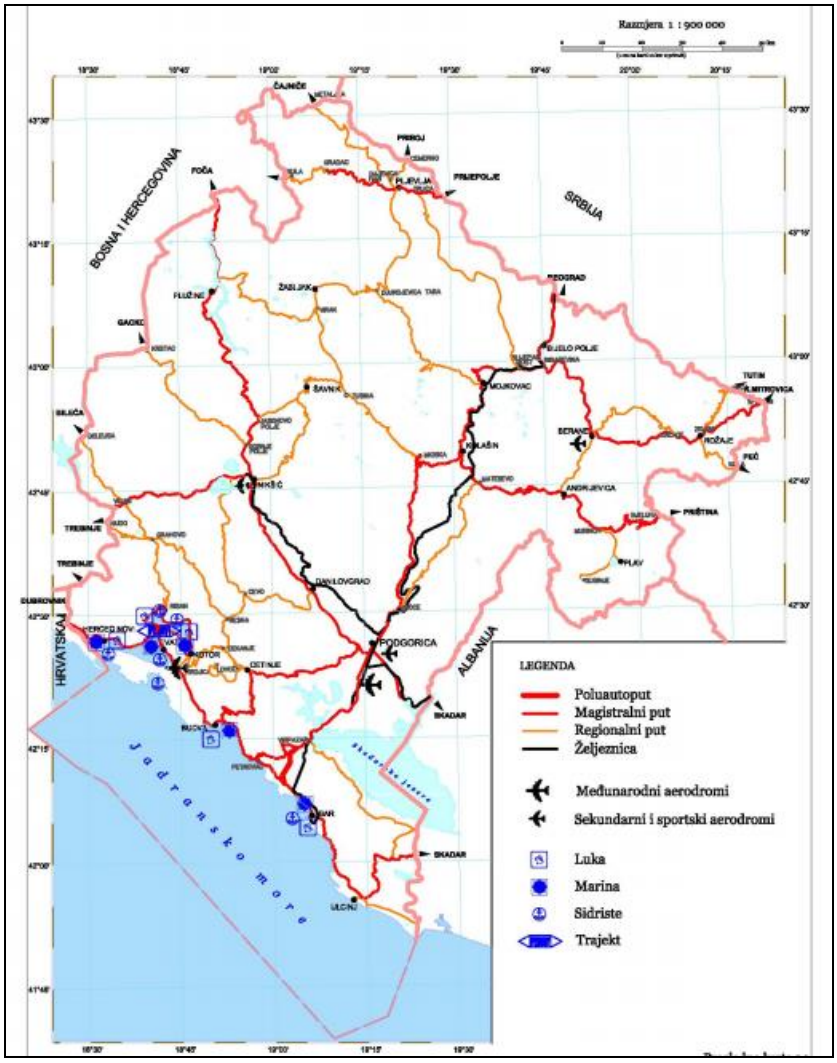
- Prema situaciji iz 2002. godine, još uvijek dominira ekstrakcija ruda, proizvodnja metala, aluminijuma, energije, kao i industrija koja predstavlja osnovu za egzistenciju stanovništva (proizvodnja hrane, pića i duvana);
- Jedan dio industrijskih aktivnosti, od kojih su neke imale značajnu ulogu u stvaranju dohotka (npr. proizvodnja mašina i električnih uređaja, proizvodnja finalnih proizvoda u preradi drveta, tekstilna industrija i dr.) praktično je nestao;
- Dio industrije koji je očuvan privatizovan je ili je pred privatizacijom (npr. prerada metala, proizvodnja kože i kožnih proizvoda, hemijska industrija i dr.)

Uz znatan pad tokom 90-ih godina, industrijska proizvodnja je najviše održavana u proizvodnji energije i u prerađivačkoj industriji, na bazi domaćih sirovina i za potrebe domaćeg tržišta. Najveća industrijska postrojenja su ekstraktivna metalurgija i obrada metala – Kombinat aluminijuma Podgorica i Željezara Nikšić.

Rudarstvo i industrija imaju negativne efekte na životnu sredinu Crne Gore time što stvaraju zagađene i degradirane „ekološke crne tačke”. Takve tačke uključuju KAP, TE Pljevlja i Željezaru Nikšić.

4.14 Materijalna imovina

Saobraćaj



Slika 57. Saobraćajna infrastruktura Crne Gore – postojeće stanje

Izvor: Prostorni plan Crne Gore do 2020. godine (Službeni list 24/08)

Drumski saobraćaj

Dužina putne mreže u Crnoj Gori iznosi 6 928 km (846 km magistralnih puteva, 950 km regionalnih i 5 132 km lokalnih puteva).

Faktori koji otežavaju funkcionalno povezivanje Crne Gore sa neposrednim okruženjem su prirodni uslovi, nepovoljna topografija i planinski prevoji sa nezgodnim prelazima, što rezultira nedovoljno razvijenom saobraćajnom infrastrukturom, kategorijom, stanjem puteva i nedovoljnim brojem graničnih prelaza. Problemi su djelimično ublaženi modernizacijom dionica Budva–Podgorica i Kolašin–Bijelo Polje, izgradnjom tunela Sozina i priključenjima na postojeće glavne saobraćajnice. Sjevernu regiju, koja čini više od polovine teritorije Crne Gore, posebno karakteriše nedovoljno razvijena saobraćajna (i ostala) infrastruktura, naročito u ruralnim područjima.

Željeznički saobraćaj

Postojeća mreža željezničkih pruga u Crnoj Gori sastoji se od pruga sa jednom trakom standardne dužine: Vrbnica–Bar, dio pruge Beograd–Bar koja prolazi kroz Crnu Goru (elektrifikovana); Podgorica–Tuzi–državna granica (dio pruge Podgorica–Skadar) (nije elektrifikovana) i Podgorica–Nikšić (elektrifikovana).

Ukupna dužina željezničkih pruga je 248,6 km, 327,6 km sa staničnim kolosjecima. Važne kompanije u Baru, Podgorici, Spužu, Danilovgradu, Bijelom Polju i Kruševu povezane su sa željezničkom mrežom industrijskim kolosjecima. Stanje željezničke mreže nije zadovoljavajuće gustine i usljed kvaliteta mreže pod konstantnom je prijetnjom prekida sistema, pogoršano koncentracijom drumskog i željezničkog saobraćaja u istom koridoru koji prolazi kroz izuzetno nezgodan teren.

Pomorski saobraćaj

Trenutno se pomorski saobraćaj odvija u lukama za međunarodni pomorski saobraćaj: Bar, Kotor, Zelenika, Risan i Budva, a takođe i u lukama za domaći pomorski saobraćaj, marinama i sidrištima na obali.

Diferencijacija terminala Luke Bar izvršena je u skladu sa karakterističnim vrstama tereta. Luka Budva je nedavno dobila status međunarodne luke, prvenstveno namijenjene za morska plovila. Duž crnogorske obale postoje brojne marine i značajan broj projekata za izgradnju novih.

Vazdušni saobraćaj

Primarna mreža aerodroma u Crnoj Gori uključuje aerodrome u Podgorici i Tivtu. Aerodrom Podgorica ima pistu dugu 2500 metara. Generalno, aerodromski kompleks ima zadovoljavajuće prostorne kapacitete za sadašnje potrebe.

Sekundarna mreža aerodroma obuhvata: aerodrome Berane i Nikšić (rekreativni aerodrom) i aerodrom Ulcinj (rekreativna i poljoprivredna avijacija). Aerodrom Žabljak postoji samo kao lokacija. Predloženi koridor dionice IAP – Ulcinj prolazi u blizini lokacije budućeg aerodroma Burge. U ovoj fazi planiranja nije moguće odrediti preciznu zonu planiranog aerodroma.

Ostala infrastruktura

Elektroenergetski sistem Crne Gore bio je dio jedinstvenog tehničko-tehnološkog elektroenergetskog sistema bivše SFRJ, te je u skladu sa njim i građen. Izgrađena je osnovna elektroenergetska mreža napona 400 kV, 220 kV i 110 kV i odgovarajuća distributivna mreža koja omogućava da se skoro sva naselja u Crnoj Gori (osim teško pristupačnih sela u središnjem i sjevernom dijelu) snabdijevaju električnom energijom. Mrežom dalekovoda napona 400 kV i 220 kV, sa objektima koji su u pogonu, uključene su postojeće elektrane, ostvarena je veza sa elektroenergetskim sistemima u okruženju. U tom smislu započeta je realizacija dalekovoda 400 kV Podgorica–Elbasan.

Prema dostupnim podacima, 65–70% stanovništva snabdijeva se vodom preko vodovodnih sistema opštinskih centara i važnih lokalnih centara, dok se samo nešto preko 30% stanovništva u ruralnim predjelima snabdijeva putem lokalnih

vodovodnih sistema i pojedinačno putem bunara, izgradnjom bunara za podzemne vode ili izgradnjom rezervoara za skupljanje kišnice.

Vodovodni sistemi većinom snabdijevaju gradove i druga urbana, prigradska i ruralna naselja u oblastima kroz koje prolaze. Urbani vodovodni sistemi obuhvataju 40 gradskih, 174 prigradska i ruralna naselja (ukupno 214 naselja).

60% urbanog stanovništva (37% ukupnog stanovništva) ispušta otpadne vode u kanalizacionu mrežu. Otpadne vode iz Primorske (obalne) regije ulivaju se u more kroz podmorske ispuste, takođe bez prethodne prerade.

Navodnjavanje se primjenjuje samo na 2 000 ha. Svi prethodno razvijeni sistemi za navodnjavanje nikada nijesu pokrenuti u rad, a veći dio njih je degradiran.

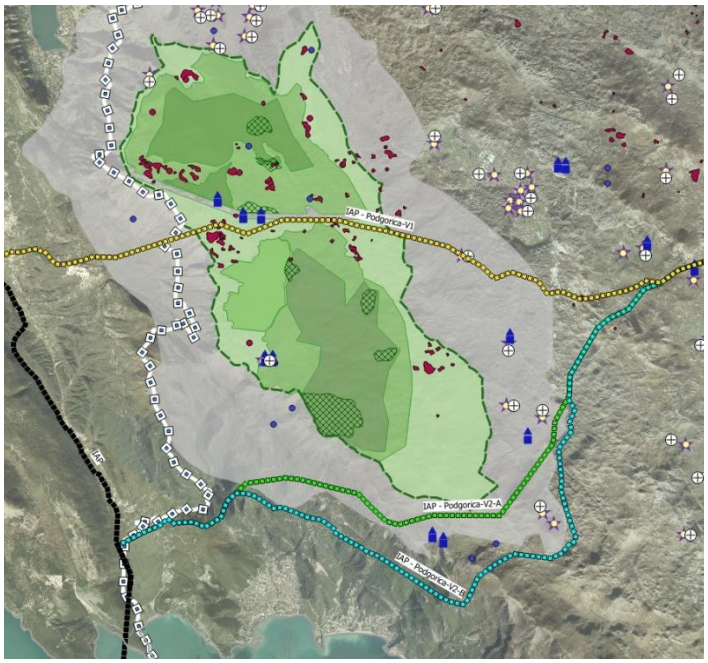
5 Identifikacija područja za koja postoji mogućnost izloženosti značajnom riziku i karakteristike životne sredine u tim područjima

U poglavlju 7. Moguće značajne posljedice po životnu sredinu i zdravlje ljudi, za svaki od pojedinih gasovoda dat je opis karakteristika životne sredine i identifikovana su područja na kojima postoji mogućnost izloženosti značajnom riziku. Temeljem provedene analize, u nastavku se izdvajaju područja za koja je prepoznata mogućnost izloženosti značajnom riziku.

Značajni konflikti prepoznati su na području NP Lovćen, posebno u odnosu na prirodne vrijednosti, a koji su mogući realizacijom V1 trase gasovoda IAP-Podgorica.

Također, značajni konflikti prepoznati su na području doline rijeke Lim i planinski dio Visitora, posebno s aspekta vrijednosti predjela i biodiverziteta (realizacijom „sjevernog“ gasovoda Podgorica/ Andrijevica- Plav) i doline rijeke Tare s aspekta vrijednosti predjela (realizacijom gasovoda Podgorica/ Andrijevica- Kolašin).

NP Lovćen



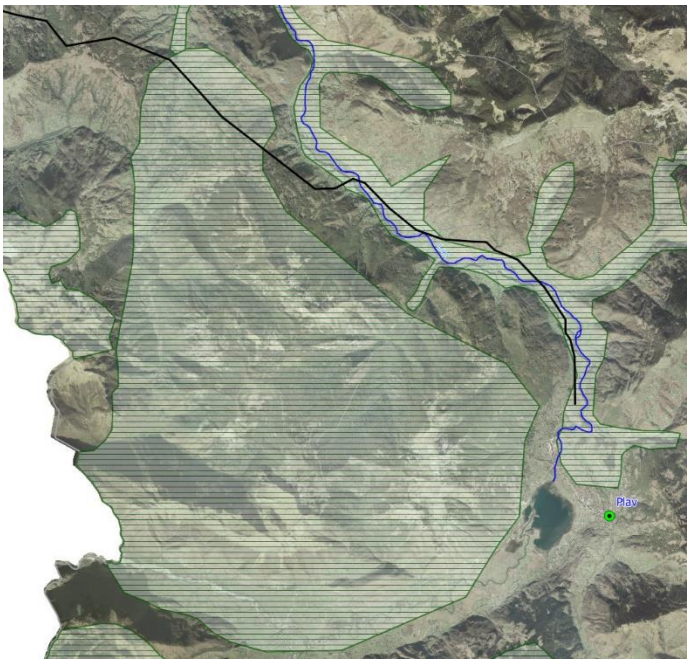
Slika 58 Prolazak varijanti trase V1, V2A i V2B u odnosu na prirodne i kulturne vrijednosti na području NP Lovćen

Područje prolaska trase IAP- Podgorica (V1) u dijelu NP Lovćen značajno je zbog kombinacije prirodnog i antropogenog pejzaža, značajne kulturno-istorijske i memorijalne komponente, ambijentalnih vrijednosti mikropejzaža sa otvorenošću i osunčanošću lokaliteta, izuzetnim vizurama na vrhove, prema Cetinju i "kamenom moru", s povoljnom nadmorskom visinom i klimatom, pristupačnošću i povezanošću, povoljnim prostornim uslovima za organizaciju rekreativnih,

turističkih i kulturnih sadržaja. Dolovi su, zbog svojih predionih i ambijentalnih vrijednosti, te zbog povezanosti s Ivanovim Koritima, ocijenjeni kao vrlo pogodni za razvoj izletničkog i rekreacionog turizma.

Trasa je locirana u 3. zoni zaštite u kojoj se sprovode mjere održive zaštite. Neposredno uz prolazak trase nalazi se posebni rezervat sa sastojinama bora krivulja, kao i kulturne zone Duge Njive, Gornič, Bjeloške Paprati i Bijeloši.

Dolina rijeke Lim i područje Visitora i Zeletina

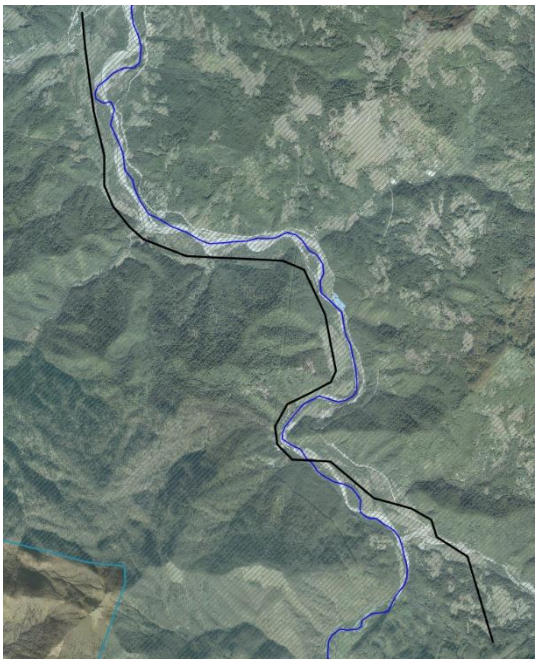


Slika 59 Prolazak trase Podgorica/ Andrijevica- Plav u odnosu na područja Emerald mreže Dolina Lima i Visitor i Zeletin

Dolina rijeke Lim i područje Visitora i Zeletina identifikovano je kao područje mogućeg značajnog utiecaja uslijed realizacije trase gasovoda Podgorica/ Andrijevica- Plav. Ovo područje izuzetno je značajno zbog svojih predionih vrijednosti, kao i vrijednosti biodiverziteta. Ova područja kategorizirana su kao područja Emerald mreže. Dio oko Jerinje glave karakteristično je po svojim direktnim prelazima iz termofilne flore u alpsku, a nije rijetko ni da se pojedine alpske vrste spuštaju relativno nisko. Na ovom području registrovana je orhideja *Himantgoglossum caprinum*, kojoj je ovaj lokalitet najsjevernija tačka areala u Crnoj Gori. Takođe, planinski dio Visitora poznat je kao gnjezdilište za više od 43% ukupne ornitofaune registrovane u Crnoj Gori, pa se smatra najznačajnijim staništem ptica u kontinentalnom dijelu države.

Područje doline Lima pada u kategoriju izuzetnog predjela, a dosadašnji podaci nesumnjivo govore da je u pitanju i botanički vrijedno područje (sadrži jedinu do sada registrovanu populaciju vrste *Campanula secundiflora* u Crnoj Gori). Najreprezentativnije stanište na ovom području su endemične zajednice jove.

Dolina rijeke Tare



Slika 60 Prolazak trase Podgorica/ Andrijevica- Kolašin u odnosu na UNESCO područje Durmitor i dolina Tare

Dolina rijeke Tare identifikovana je kao područje mogućeg značajnog utiecaja uslijed realizacije trase gasovoda Podgorica/ Andrijevica- Kolašin. Rijeka Tara prepoznata je kao veoma vrijedan predio koji je potrebno očuvati u izvornom obliku, i pod zaštitom je UNESCO-a (područje Durmitor i kanjon Tare).

6 Postojeći problemi u pogledu životne sredine u vezi sa MPG, uključujući naročito one koji se odnose na oblasti koje su posebno značajne za životnu sredinu

U poglavlju 4. Postojeće stanje životne sredine dan je pregled stanja životne sredine, uključujući i eventualne probleme ukoliko su prisutni. Postojeći problemi detektirani su i u dostupnim nacionalnim strategijama i drugim dokumentima koji se bave pitanjima životne sredine te su u skladu s njima određeni i ciljevi zaštite životne sredine kako bi se potaknulo rješavanje tih problema. Tijekom analize dostupne dokumentacije, nijesu prepoznati značajni postojeći problemi životne sredine koji bi bili limitirajući za izgradnju gasovoda, niti problemi koje bi izgradnja gasovoda mogla značajno pogoršati. Ipak, u nastavku se navode postojeći problemi životne sredine na osnovu kojih su određeni i ciljevi zaštite:

Aspekt životne sredine	Postojeći problemi životne sredine
Kvalitet vazduha	› Emisije zagađujućih materija (SO2, NOx, PM, CO2, HCl, HF) iz industrijskih/ energetskih postrojenja
Klimatski faktori	› Prekogranični prenos zagađenja vazduha › Ugroženost objekata i postrojenja od poplava i ekstremnih padavina
Predio	› Ugroženost lokalnih vrijednosti i karakterističnosti pejzaža › Neadekvatno upravljanje i planiranje predjelima
Šume i šumarstvo	› Neadekvatno gazdovanje šuma koje onemogućuje održivi razvoj šuma i šumarstva
Zemljište i poljoprivreda	› Emisije štetnih materija i čestica u zemljište › Na pojedinim lokacijama prisutna je neadekvatna zaštita kvalitetnog poljoprivrednog zemljišta › Erozija tla
Vode	› Zagađenost pojedinih vodnih tijela - loše ekološko i hemijsko stanje, kao i hemijsko stanje podzemnih voda
Biodiverzitet i zaštićena područja	› Prisutni su pritisci na šumska i slatkovodna staništa, staništa suvih travnjaka i krasa i osigurati zaštitu “vrućih tačaka” biološke raznolikosti › Širenje invazivnih vrsta
Kulturna baština	› Lokalna ugroženost arheološke i arhitektonske baštine
Stanovništvo i socijalna pitanja	› Smanjena mogućnost zapošljavanja lokalnog stanovništva › Ugroženost područja od turističkog značaja
Zdravlje	› Lokalna izloženost stanovništva zaraznim i respiratornim bolestima

7 Ciljevi zaštite životne sredine uspostavljeni na državnom ili međunarodnom nivou koji su od značaja za plan i način na koji su ovi ciljevi, kao i svi ostali aspekti od značaja za životnu sredinu, bili uzeti u razmatranje u procesu pripreme

7.1 Ciljevi zaštite životne sredine uspostavljeni po zaključivanju međunarodnih ugovora i sporazuma koji se odnose na MPG

U nastavku su definisani ciljevi zaštite životne sredine uspostavljeni po zaključivanju međunarodnih ugovora i sporazuma koji su značajni za Plan.

Aspekt životne sredine	Cilj životne sredine	Usaglašenost s nadležnim dokumentima
Kvalitet vazduha	› Poboljšati kvalitet vazduha smanjenjem emisija zagađujućih materija (SO2, NOx, PM, CO2, HCl, HF) iz industrijskih/ energetskih postrojenja prelaskom na goriva sa manjim sadržajem ugljenika, npr. prirodni gas	Konvencija o prekograničnom prenosu zagađenja vazduha na velikim udaljenostima CLRTAP (Convention on Long Range Trans-boundary Air Pollution) EU direktiva o industrijskim emisijama (Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control); Nacionalna strategija upravljanja kvalitetom vazduha sa Akcionim planom za period 2013-2016. godine
Klimatski faktori	› Spriječiti prekogranični prenos zagađenja vazduha › Zaštititi objekte i postrojenja od poplava i ekstremnih padavina	› Okvirna konvencija Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama (UNFCCC); › Zakon o ratifikaciji Kyoto protokola (Sl. List RCG, br. 17/07); › Konvencija o prekograničnom prenosu zagađenja vazduha na velikim udaljenostima CLRTAP (Convention on Long Range Trans-boundary Air Pollution) › Drugi nacionalni izvještaj Crne Gore o klimatskim promjenama › Procjena tehnoloških potreba za ublažavanje klimatskih promjena i prilagođavanje za Crnu Goru – Nacionalna strategija s akcionim planom (MORT, 2012)
Predio	› Očuvati lokalne vrijednosti i karakterističnosti pejzaža › Unaprijediti zaštitu predjela › Omogućiti upravljanje i planiranje predjelima	› Evropska konvencija o predjelima (Sl. list CG, br. 48/08)
Šume i šumarstvo	› Doprinijeti gazdovanju, očuvanju i održivom razvoju šuma i šumarstva	› UNCED (United Nations Conference on Environment and Development), 1992, Statement of Forest Principles › Ministarska konferencija o zaštiti evropskih šuma, Helsinki 1993. (rezolucija H1 - "Opšte smjernice za održivo upravljanje evropskim šumama", rezolucija H2 - "Opšte smjernice za zaštitu bioraznovrsnosti", rezolucija H4 - "Prilagođavanje evropskih šuma klimatskim promjenama")
Zemljište i poljoprivreda	› Smanjiti emisiju štetnih materija i čestica u zemljište › Zaštititi kvalitetno poljoprivredno	› EU direktiva o zaštiti zemljišta (Directive of the European Parliament and of the Council on establishing a framew ork for the protection of soil and amending Directive 2004/35/EC);

	zemljište › Zaštititi i osigurati slobodne površine za stočarsku namjenu › Spriječiti eroziju tla	› Akcioni plan za borbu protiv degradacije zemljišta i ublažavanja posljedica suše Crne Gore (2014. god.); › Strategija ekoremedijacije u Crnoj Gori sa Akcionim planom za period 2014–2020. godine
Vode	› Poboljšati i očuvati dobro ekološko i hemijsko stanje vodnih tijela površinskih voda, kao i hemijsko stanje podzemnih voda	› EU Okvirna direktiva o vodama (Water Framework Directive 2000/60/EC-WFD); › Strategija ekoremedijacije u Crnoj Gori sa Akcionim planom za period 2014–2020. godine; › Drugi nacionalni izvještaj Crne Gore o klimatskim promjenama › Strategija upravljanja vodama Crne Gore (Nacrt, 2015)
Biodiverzitet i zaštićena područja	› Smanjiti direktne pritiske na šumska i slatkovodna staništa, staništa suvih travnjaka i krasa i osigurati zaštitu "vrućih tačaka" biološke raznolikosti › Spriječiti širenje invazivnih vrsta	› EU direktiva o pticama 79/409/EEC; › EU direktiva o staništima 92/43/EEC; › Nacionalna strategija biodiverziteta sa Akcionim planom za period 2010–2015. godine; Nacionalna strategija održivog razvoja Crne Gore (2007.) › Bernska konvencija; › Izvještaj o Milenijumskim razvojnim ciljevima 2010–2013.
Kulturna baština	› Zaštititi arheološku i arhitektonsku baštinu	› Konvencija o zaštiti svjetske kulturne baštine › Program razvoja kulture 2106–2020. (Prijedlog, mart 2016)
Stanovništvo i socijalna pitanja	› Povećati mogućnost zapošljavanja lokalnog stanovništva › Zaštititi područja od turističkog značaja	› EU Strategija održivog razvoja (Sustainable Development Strategy, 2006); › Strategija regionalnog razvoja Crne Gore 2010–2014.; › Nacionalna strategija održivog razvoja Crne Gore;
Zdravlje	› Smanjiti izloženost stanovništva zaraznim i respiratornim bolestima	› Nova evropska politika zdravlja – Zdravlje 2020 (The new European policy for health – Health 2020); › Strategija razvoja zdravstva Crne Gore do 2020. godine (2003. god.)

7.2 Analiza usklađenosti implementacije MPG-a s ciljevima zaštite životne sredine

Ova analiza daje ukupnu procjenu mogućih uticaja implementacije MPG-a na ostvarenje relevantnih ciljeva životne sredine.

Aspekt životne sredine	Cilj životne sredine	Komentar
Kvalitet vazduha	› Poboljšati kvalitet vazduha smanjenjem emisija zagađujućih materija (SO_2, NOx, PM, CO_2, HCl, HF) iz industrijskih/energetskih postrojenja prelaskom na goriva sa manjim sadržajem ugljenika, npr. prirodni gas	› Implementacijom MPG-a može doći do ostvarenja ovog cilja zaštite životne sredine ukoliko će se gasifikacija proširiti i na industrijska postrojenja. › Planiranom gasifikacijom može doći do lokalnog poboljšanja kvaliteta vazduha u naseljima.
Klimatski faktori	› Spriječiti prekogranični prenos zagađenja vazduha › Zaštititi objekte i postrojenja od poplava i ekstremnih padavina	Nacionalna lista indikatora › KP02 Godišnja količina padavina (indikator stanja) › KP03 Potrošnja supstanci koje oštećuju ozonski omotač (Indikator pritiska) › KP04 Trend emisija gasova staklene bašte (indikator pritiska) › KP05 Projekcije emisija gasova staklene bašte (indikator pritiska)
Predio	› Očuvati lokalne vrijednosti i karakterističnost pejzaža › Unaprijediti zaštitu predjela › Omogućiti planiranje i upravljanje predjelima	› Uticaj na predio odnosi se na izgradnju i održavanje gasovoda, što uzrokuje pravolinijske degradacije fizičke strukture predjela, a najvidljivije su u sklopu šuma u obliku šumskih prosjeka. Sama izgradnja još uzrokuje promjenu prirodne morfologije terena, koja je najvidljivija kod prelaza preko vodotoka i na strmim djelovima planinskog terena. U tom smislu, potrebno je izbjeći područja s izrazito vrijednim i vrijednim predjelima, zatim organizovati prelaz preko kanjona tako da se ne oštete njegove padine, kao ni korito vodotoka.
Šume i	› Osigurati efikasnu kontrolu i	› Izgradnja gasovoda, odnosno njegovih pojedinih trasa, ni na koji

šumarstvo	smanjenje zagađenja › Održivo upravljati šumskim resursima	način ne kolidira s generičkim ciljevima razvoja šuma i šumarstva na području Crne Gore. Štaviše, korišćenjem gasa kao alternative tečnim i čvrstim fosilnim gorivima, koja mogu imati visok sadržaj sumpora i prouzrokuju visoku emisiju praškastih materija (pepeo), svakako će doći do smanjenja zagađenja atmosfere, a podsticanje održivog upravljanja šumskim resursima takođe će uticati na povećano korišćenje biomase kao ugljenik-neutralnog izvora energije. Šumska površina kojoj će se morati trajno promijeniti namjena za potrebe izgradnje gasovoda (pojas od 5 m sa svake strane ose osovine gasovoda) u ovom slučaju može se smatrati zanemarljivom, pogotovo iz razloga što je riječ o niskim šumama bez značajne ekonomske vrijednosti.
Zemljište i poljoprivreda	› Smanjiti emisiju štetnih materija i čestica u zemljište › Zaštititi kvalitetno poljoprivredno zemljište › Zaštiti i osigurati slobodne površine za stočarsku namjenu › Spriječiti eroziju tla	› Implementacija MPG-a neće dovesti do emisija štetnih materija i čestica u tlo, niti će zauzeti slobodne površine za stočarsku namjenu. › Budući da trase nijesu planirane na način da u značajnoj mjeri zauzimaju kvalitetno pojoprivredno zemljište, ne očekuje se uticaj na neostvarenje zadatog ekološkog cilja. › U zavisnosti od terena kojim je trasa planirana, moguće je da dođe do erozije tla.
Vode	› Poboljšati i očuvati dobro ekološko i hemijsko stanje vodnih tijela površinskih voda, kao i hemijsko stanje podzemnih voda	› S obzirom na to da gasovod kao infrastrukturni objekat nema emisija otpadnih materija, procjenjuje se da razvoj i korišćenje gasovodne mreže neće imati uticaj na stanje vodene sredine. Eventualni negativni uticaj tokom gradnje samih gasovoda prilikom prelaska vodotoka biće usko lokalnog i privremenog karaktera, pa neće negativno uticati na stanje voda, te se smatra da MPG nije u koliziji s ciljevima zaštite voda. › U skladu s Pravilnikom o određivanju i održavanju zona i pojaseva sanitarne zaštite izvorišta i ograničenjima u tim zonama („Službeni list Crne Gore“, br. 66/09) pri detaljnijem planiranju trasa gasovoda nužno zaobići I zone sanitarne zaštite izvorišta za piće, s obzirom na to da su unutar te zone zabranjene sve aktivnosti osim onih koje su vezane za eksploataciju vode, te prerada i transport vode u sistem vodosnabdijevanja. Takođe, neophodno je izbjeći pojas sanitarne zaštite od 2 m od ose glavnih cjevovoda za vodosnabdijevanje, te 1 m od ose cijevi za vodosnabdijevanje do 200 stanovnika. U pojasu zaštite nije dozvoljena izgradnja objekata, postavljanje uređaja i vršenje radnji koje na bilo koji način mogu zagaditi vodu ili ugroziti stabilnost cjevovoda za vodosnabdijevanje. U II i III zoni sanitarne zaštite ne postoje ograničenja koja su vezana za gradnju i korišćenje gasovoda.
Biodiverzitet i zaštićena područja	› Smanjiti direktne pritiske na šumska i slatkovodna staništa, staništa suvih travnjaka i krasa i osigurati zaštitu “vrućih tačaka” biodiverziteta › Spriječiti širenje invazivnih vrsta	› Implementacijom MPG-a može doći do lokalnih pritisaka na šumska staništa s obzirom na potrebu za osiguranjem radnog i zaštitnog pojasa. › Takođe, može doći do lokalnih pritisaka na slatkovodna staništa, zavisno od odabranih metoda prelaza preko vodotoka. › Na staništa krasa ne očekuje se značajan uticaj, osim ako je trasa planirana u neposrednoj blizini speleoloških objekata. › Širenje invazivnih vrsta može se posebno očekivati na djelovima trase koji prolaze šumskim staništama, s obzirom na obavezu održavanja zaštitnog koridora
Kulturna baština	› Zaštititi arheološku i arhitektonsku baštinu	› Iako se ne očekuje izuzetno značajan negativan uticaj gasovoda na arheološku i arhitektonsku baštinu, postoji nekoliko konfliktnih područja. Uticaj se prvenstveno ogleda u mogućoj devastaciji otkrivenih i neotkrivenih arheoloških nalazišta, kao i narušavanju kulturološkog konteksta, dok je direktna destrukcija arhitektonske baštine isključena zbog obaveze poštovanja zakonskih propisa. Od predloženih opcija kritičnije su one u primorskom dijelu, a posebno one koje se preklapaju s UNESCO područjem i njegovom buffer zonom. Osim toga, na brdskom dijelu nalazi se nekoliko kritičnih tačaka u širem području Lovćena. Ako se gleda u cjelini, sve uticaje je moguće izbjeći ili ublažiti do prihvatljivog nivoa manjim izmještanjima djelova trase, a ukoliko to nije moguće, mjerama

		ublažavanja uticaja.
Stanovništvo i socijalna pitanja	› Povećati mogućnost zapošljavanja lokalnog stanovništva › Zaštititi područja od turističkog značaja	Iako se ne očekuju značajniji uticaji na stanovništvo (posebno se to odnosi na period korišćenja i normalnog rada gasovoda), uticaji na stanovništvo mogu se očekivati u slučaju prolaska trase kroz ili u neposrednoj blizini naseljenih područja usljed zauzimanja zemljišta. Uticaj se manifestuje u zauzimanju građevinskog područja u širini sigurnosne zone gasovoda (oko 60 m) unutar kojeg nikakva daljnja izgradnja neće biti moguća. Ukoliko će se trase planirati tako da prolaze u neposrednoj blizini već izgrađenih objekata, moguće je nanošenje štete vlasnicima zemljišta i nekretnina u pogledu umanjenja vrijednosti. U tim slučajevima, sprovodiće se posebne mjere zaštite za zaštitu ljudi i imovine kako bi se osigurala stabilnost gasovoda i izbjegle potencijalne nezgode. SPUŽS-om se provjerilo i analiziralo nalaze li se naseljena područja unutar koridora gasovoda sa svrhom prepoznavanja konfliktnih područja. Smatra se da MPG nije u koliziji s ciljevima zaštite stanovništva i socijalnih pitanja.
Zdravlje	› Smanjiti izloženost stanovništva zaraznim i respiratornim bolestima	Izgradnja i korišćenje gasovoda neće imati potencijal za povećanu pojavu zaraznih bolesti, pa neće voditi do pogoršanja zdravlja.

8 Moguće značajne posljedice po životnu sredinu i zdravlje ljudi

Tokom faze određivanja sadržaja Izvještaja o SPUŽS, utvrđena su pitanja i način na koji će se ona sagledavati prilikom procjene:

Pitanja koja se analiziraju kroz MPG	Način sagledavanja pitanja u SPUŽS
Scenariji razvoja gasovodne infrastrukture određeni su u odnosu na potrebe za snabdijevanje gasom u pojedinim djelovima zemlje, za potrebe snabdijevanja Kosova i južnog dijela Srbije. Ovi scenariji iskoristili su se za dimenzioniranje gasovoda (prečnik, pritisak, hidraulika i dr.). Na osnovu predloženih scenarija pristupilo se određivanju koncepta razvoja gasne transportne mreže, odnosno optimalnih koridora za trase gasovoda.	Ovo pitanje odnosi se na sagledavanje potrebe za snabdijevanjem gasom pojedinih opština ili glavnih centara i predstavlja osnovu za dalji napredak koncepta razvoja gasovodne mreže. Na osnovu navedenog, ovo pitanje ne treba sagledavati u SPUŽS.
Koncept razvoja gasne transportne mreže kroz Crnu Goru, uključujući i broj i smještaj mjerno-redukcionih stanica. Gasna transportna mreža se u MPG proteže od obalnog do krajnjeg sjevernog područja i uključuje povezivanje sa svim glavnim centrima. Na osnovu sprovedene ekonomske optimizacije u okviru MPG zaključeno je da: › priobalna naselja treba smatrati prvom fazom realizacije sistema, › cjevovode prema Podgorici drugom fazom realizacije sistema, › ogranak Nikšić kao treću fazu realizacije projekta, › prenosne gasovode prema planinskim naseljima Crne Gore valjalo bi razvijati samo u slučaju da je gasovod dio međunarodne veze prema Kosovu i Srbiji. Na osnovu navedenog, pri izradi Smjernica za planiranje prioritetnih investicionih projekata (PIP), koji je u toku, koridori predviđeni MPG su se detaljnije obrađivali, pa je došlo do promjena u pogledu veličine mreže transportnih gasovoda, odnosno mreža se proteže od obalnog dijela prema sjeveru, obuhvatajući opštine Nikšić, Podgorica i Danilovgrad, a izostavljajući opštine sjevernog dijela.	Ovo pitanje odnosi se na određivanje konkretnih koridora trasa širine 400 m, kao i određivanje lokacija za MRS. Usljed zauzimanja zemljišta i promjene namjene, mogu se očekivati uticaji u pogledu manjih ili značajnijih promjena karakteristika uticajnog područja, pa je ovo pitanje potrebno sagledavati u SPUŽS. SPUŽS će se fokusirati na prve tri faze realizacije sistema koje se razmatraju i u PIP-u, s posebnim osvrtom na poređenje predloženih alternativa. Koristiće se najnovije ažurirane trase. Područje uticaja razmatraće se za širinu koridora od 300 m (ukoliko se, tokom izrade Izvještaja SPUŽS zbog specifičnih karakteristika životne sredine, ne odluči drugačije). Budući da svaki pojedinačni gasovod podliježe i detaljnijem postupku procjene uticaja na životnu sredinu, ovom SPUŽS će se težiti prepoznavanju mogućih konflikata i davanju mjera i smjernica zaštite životne sredine koje će biti potrebno uzeti u obzir tokom detaljnije razrade pojedinih projekata. Takođe, budući da će se trase unutar predloženih koridora morati uskladiti i s prostornim planovima, težiće se davanju mjera i smjernica zaštite životne sredine koje će biti potrebno osigurati prilikom prostornog planiranja.
Potreba i veličina potencijalnog podzemnog skladišta ili drugih rješenja za očuvanje fleksibilnosti snabdijevanja/potražnje. MPG-om se predlaže sprovođenje opcija podzakupa virtuelnih skladišnih kapaciteta, što znači da lokalni dobavljač treba da sklopi sporazum o podzakupu skladišnih kapaciteta s dobavljačima koji koriste postojeća skladišta u Hrvatskoj i Austriji ili buduće skladišne kapacitete u Albaniji, i da uzme potreban volumen iz IAP gasovoda. Ova opcija, zajedno s drugim opcijama upravljanja opterećenjem, ne zahtijeva dodatno ulaganje (dvojno gorivo, podsticajne tarife, skladištenje u gasovodu i slično), pa predstavlja najlakše izvodljivu i preporučenu opciju za upravljanje opterećenjem za Crnu Goru.	Ovo pitanje nije potrebno sagledavati u SPUŽS budući da se ne predviđa izgradnja podzemnih skladiša.
Koncept razvoja distributivne mreže gasovoda u Crnoj Gori. MPG-om su predloženi osnovni pravci i okvirni nacrt gasno-distributivne mreže za svako distributivno područje. Distributivni gasovodi uglavnom se postavljaju ispod javnih puteva, paralelno s ostalim komunalnim infrastrukturnim elementima, poštujući pravila i standarde udaljenosti od zgrada,	SPUŽS-om će se dati osvrt na predloženi koncept razvoja distributivne mreže, ali se, zbog toga što se uglavnom postavljaju ispod javnih puteva, paralelno s ostalim komunalnim infrastrukturnim elementima, ne očekuju značajni uticaji koje bi na ovom nivou trebalo obrađivati. Distributivni sistemi biće i predmet prostornih planova nižih nivoa, pa se ovom SPUŽS daju smjernice i mjere zaštite životne sredine koje bi trebalo

Pitanja koja se analiziraju kroz MPG	Način sagledavanja pitanja u SPUŽS
ostalih nadzemnih objekata i paralelnih podzemnih komunalnih instalacija, kao i unakrsne udaljenosti od njih. Na mjestima gdje nije moguće postići minimalnu regulisanu udaljenost radi zaštite, primjenjuju se druge standardne mjere zaštite, tako da distributivni sistem gasovoda predstavlja zatvoreni sigurnosni sistem.	uzeti u obzir pri konkretnom razvoju distributivne mreže gasovoda.

Na osnovu opisa glavnih karakteristika MPG, zaključeno je da se glavni uticaji mogu očekivati razvojem transportne gasovodne mreže, pa je u skladu s tim Izvještaj o SPUŽS fokusiran na analizu mogućih uticaja na pojedine djelove životne sredine unutar predloženih koridora transportnog sistema gasovoda. Planom se predlažu alternativna rješenja koja će u Izvještaju o SPUŽS biti potrebno analizirati i uporediti s aspekta zaštite životne sredine kako bi se i ovaj aspekt uzeo u obzir prilikom donošenja konačnih odluka.

Razvoj distributivnog sistema gasovoda nije detaljno analiziran u SPUŽS s obzirom na to da se uglavnom se postavljaju ispod javnih puteva, paralelno s ostalim komunalnim infrastrukturnim elementima, poštujući pravila i standarde udaljenosti od zgrada, ostalih nadzemnih objekata i paralelnih podzemnih komunalnih instalacija, kao i unakrsne udaljenosti od njih.

U nastavku je dat pregled na koji način se pristupilo analizi mogućih uticaja za svako od pitanja životne sredine.

Iako će Jadransko-jonski gasovod (IAP), koji predstavlja međunarodni gasovod čija trasa se proteže i na susjedne zemlje, biti okosnica izgradnje crnogorskog transportnog gasovodnog sistema, on nije predmet ovog plana,pa se stoga neće razmatrati u okviru ovog postupka SPUŽS. U Dodatku A dat je pregled odabira trase IAP-a i glavni rezultati procjene uticaja na životnu sredinu i socijalna pitanja. Iako službena procedura PUŽS za IAP nije sprovedena, izrađen je Izvještaj o PUŽSSP.

Pitanje životne sredine	Pristup procjeni uticaja na životnu sredinu
Klima i klimatske promjene	Pitanje uticaja klime i klimatskih promjena nije se detaljno analiziralo za pojedine trase gasovoda, već je dat kratki pregled mogućih uticaja gasifikacije na promjenu klime i klimatske promjene. Gasovod se postavlja ispod zemlje, prema standardnim metodama zaštite, pa se s obzirom na to ne očekuje uticaj klimatski faktora na njegovu izgradnju, rad i održavanje . Iz tog razloga ovo pitanje nije analizirano kroz stratešku procjenu.
Vazduh i postojeće opterećenje emisija	SPUŽS-om je pokazano kako generalno gasifikacija djeluje u smislu promjene kvaliteta vazduha i postojećih opterećenja emisijama. SPUŽS-om su takođe provjerena određena područja gdje bi značajnije emisije u vazduh (zbog gasifikacije) mogle dovesti do većeg uticaja na kvalitet vazduha i utvrđeno je da takvih područja nema.
Predio	Uticaji na predjele mogu biti: › direktni fizički uticaji na strukturu predjela › vizuelni uticaji i uticaji na doživljaj predjela Prilikom procjene uticaja koristile su se ortofoto i topografske karte, podloga „Mapiranje i tipologija predjela Crne Gore – izdvojeni osnovni tipovi predjela i područja karaktera predjela“, koju je izradilo Ministarstvo održivog razvoja i turizma i Republički zavod za urbanizam i projektovanje 2015. god, u sklopu Projekta zemljišne administracije i

Pitanje životne sredine	Pristup procjeni uticaja na životnu sredinu
	upravljanja (LAMP), kao i podloga „Analiza opšte ranjivosti“, u sklopu projekta CAMP Crna Gora (decembar 2012). Izvršilo se preklapanje trase i pripadajućeg koridora 200+200 m, pa se analiziralo postoje li konfliktna područja gdje bi moglo doći do značajnijih negativnih uticaja na vrlo vrijedne predjele.
Geomorfologija	Prilikom procjene mogućih uticaja razmatrao se uticaj u odnosu na prolazak trase kroz područja različitih nagiba, pa su u zavisnosti od stepena nagiba određeni mogući uticaji. Pri tome se koristila sljedeća klasifikacija: › $0^0 – 2^0$ ..... Ravnica. Kretanja masa se ne zapažaju. Intenzitet spiranja minimalan. › $2^0 – 5^0$ ..... Blago nagnut teren. Spiranje slabo izraženo. Erozija tla i pojava klizanja mogu biti značajnije. › $5^0 – 12^0$ ..... Nagnuti tereni. Moguće pojačano spiranje i pojave kretanja masa. Do izražaja dolazi klizanje i tečenje materijala. Teren ugrožen erozijom. › $12^0 – 32^0$ ..... Značajniji nagibi. Spiranje je intenzivno. Veoma snažna erozija. Teren jako ugrožen pojavom kretanja masa. › $32^0 – 55^0$ .... Vrlo strm teren. Dominira odnošenje materijala. Akumulacioni materijal se mjestimično zadržava. Padine su stjenovite i ogoljene. › $>55^0$ Strmci, litice. Dominira osipanje i urušavanje.
Šume i šumarstvo	Prilikom procjene uticaja koristile su se sljedeće baze: Nacionalni prostorni plan Crne Gore do 2020. godine, CORINE karta zemljišnog pokrivača za referentnu 2006. godinu, podloge dobijene od Ministarstva poljoprivrede i ruralnog razvoja (vektorski podaci površina šuma i šumskog zemljišta dobijeni korišćenjem LANDSAT-a), kao i podaci o načinu korišćenja zemljišta Uprave za nekretnine. Korišćenjem ovih baza analiziralo se prolaze li koridori u značajnijoj mjeri preko šumskih površina, naročito strmih ili područja na kojima je povećana opasnost od erozije, kako bi se izbjegla konfliktna područja na kojima bi moglo doći do značajnijeg negativnog uticaja na šume i/ili šumsko zemljište, odnosno na šumarsku djelatnost. Analiza je izvršena na osnovu preklapanja koridora predviđenih trasa s WMS-om ortofoto snimaka Crne Gore iz 2011. godine, preciznih podataka LANDSAT satelita (šumske površine) i korišćenjem digitalnog modela terena generisanog iz vektorizovanih izohipsi i visinskih tačaka ("coverage" podaci), kao i vektorskih podataka ranjivosti Programa integralnog upravljanja obalnim područjem (CAMP) s obzirom na mogućnost pojave erozije na način da su se uzeli u obzir osnovni šumarski parametri, poput uzgojnog oblika (visoka ili izdanačka/listopadna šuma) i gustine, koji su procijenjeni na osnovu interpretacije ortofoto snimaka. Ovom metodologijom su se na strateškom nivou identifikovala područja na kojima će biti moguć značajan uticaj na šume i šumarsku djelatnost, pa su predložene adekvatne mjere za njihovo ublažavanje/sprečavanje. Pri tome treba naglasiti kako za predmetno područje, odnosno razmatrane trase gasovoda, nijesu rađene osnove gazdovanja, budući da je riječ o niskim izdanačkim šumama bez komercijalne vrijednosti.
Zemljište i poljoprivreda	Procjenom uticaja na poljoprivredu razmatralo se u kojoj mjeri iste prolaze preko poljoprivrednih površina i pašnjaka, te da li postoje mogući uticaji na postojeću i planiranu poljoprivrednu proizvodnju. Sa aspekta analize tla, ispitivali su se osnovni tipovi na području trasa, kao i njihovo moguće zagađenje tokom izgradnje i primjene planiranih trasa. S ciljem preciznijeg pregleda okoline i lakšeg uočavanja značajnih poljoprivrednih površina i pašnjaka u području koridora trase gasovoda, koristio se satelitski pretraživač Google Maps. Za analizu uticaja takođe su korišćeni podaci iz strateških dokumenata Crne Gore (Strategija razvoja poljoprivrede i ruralnih područja 2015–2020, Strategija regionalnog razvoja Crne Gore za period 2014–2020. godina – NACRT), podaci Zavoda za statistiku Crne Gore (Prvi rezultati popisa poljoprivrede 2010). Prilikom procjene trasa obalnog područja korišćeni su podaci programa integralnog upravljanja obalnim područjem Crne Gore – CAMP), a za područje koje nije obuhvaćeno CAMP-om korišćeni su dostupni georeferencirani prostorni planovi. Kao podloga za određivanje najzastupljenijih tipova zemljišta na prostoru trasa i njihovih koridora koristili su se podaci dobijeni GIS tehnologijom preklapanja trasa gasovoda s dostupnim vektorskim podacima tipova tla na području Crne Gore.
Vode	Procjenom uticaja na stanje voda analiziralo se prolaze li trase planiranih gasovoda zonama sanitarne zaštite izvorišta za piće i u kojoj mjeri prelaze preko vodotoka. Analiza je sprovedena primjenom GIS tehnologije preklapanjem trasa gasovoda s dostupnim vektorskim podacima vodotoka i zona sanitarne zaštite (preklapanje s potencijalno konfliktnim zonama na obalnom dijelu prema Programu integralnog upravljanja obalnim područjem Crne Gore – CAMP), te analizom dostupnih rasterskih podataka (topografska karta, ortofoto snimci i dr.). Za područje koje nije obuhvaćeno CAMP-om, za analizu su korišćeni georeferencirani prostorni planovi opština i tačkasti vektorski podaci izvorišta za piće koji praktično predstavljaju I zonu sanitarne zaštite (prema Pravilniku o određivanju i održavanju zona i pojaseva sanitarne zaštite izvorišta i ograničenjima u tim zonama („Službeni list Crne Gore“, br. 66/09), I zonu sanitarne zaštite izvorišta za piće obuhvata udaljenost od najmanje 10 m).
Biodiverzitet i	SPUŽS-om se analiziralo da li koridori u značajnoj mjeri prolaze preko područja osjetljivih staništa i centara

Pitanje životne sredine	Pristup procjeni uticaja na životnu sredinu
zaštićena područja	biodiverziteta sa svrhom prepoznavanja konfliktnih područja. Pri tome su se koristili GIS podaci zaštićenih područja – nacionalnih parkova, regionalnih parkova i područja EMERALD mreže. Takođe, pregledani su i lokalni akcioni planovi biodiverziteta, kao i drugi dokumenti, kad su bili dostupni, sa svrhom prepoznavanja područja „vrućih tačaka“ ili nekih drugih područja koja se smatraju značajnima na nižim nivoima.
Kulturna baština	Potencijalni uticaj na kulturno-istorijsku baštinu razmatran je s aspekta potencijalnih negativnih uticaja i to u vidu moguće fizičke destrukcije ili narušavanja kulturološkog konteksta.
Stanovništvo i socijalna pitanja	Prilikom procjene uticaja na stanovništvo analiziralo se prolaze li trase planiranih gasovoda u blizini naseljenih područja, odnosno građevinskih područja naselja sa svrhom prepoznavanja konfliktnih područja. Analiza je sprovedena primjenom GIS tehnologije preklapanjem trasa gasovoda s dostupnim vektorskim (preklapanje s potencijalno konfliktnim zonama na obalnom dijelu prema Programu integralnog upravljanja obalnim područjem Crne Gore – CAMP), kao i analizom dostupnih rasterskih podataka (topografska karta, ortofoto snimci, Google Earth i dr.). Za područje koje nije obuhvaćeno CAMP-om, za analizu su korišćeni georeferencirani prostorni planovi opština. Prilikom analize uzele su se u obzir smjernice iz dokumenta „EBRD's Environmental and Social Policy 2014“, pa će se socijalna pitanja uključiti tako da budu harmonizovana sa postupcima PUŽS na nivou projekta. U skladu sa članom 10 Pravilnika o tehničkim uslovima i normativima za siguran transport tečnih i gasovitih ugljikovodika magistralnim naftovodima i gasovodima, te naftovodima i gasovodima za međunarodni transport (Sl. broj 26/85), u pojasu cjevovoda širokom 200 m sa svake strane i u dužini jedinice cjevovoda određuje se gustina naseljenosti, odnosno pojasevi se svrstavaju u IV razreda gasovoda s obzirom na gustinu. Pri projektovanju gasovoda mora se voditi računa o gustini naseljenosti na području na kojem će biti izgrađeni.
Otpad	SPUŽS-om se provjerila mogućnosti zbrinjavanja nastalih količina otpada.
Infrastruktura	SPUŽS-om su se na generalnom nivou analiziral potencijalni uticaji povećanja saobraćaja s aspekta turizma. U ovoj fazi se ne planira vrijeme izvođenja radova.
Buka i vibracije	SPUŽS-om se nije obrađivao uticaj buke i vibracija, budući da se on može očekivati gotovo isključivo u vrijeme faze izgradnje, ukoliko se radovi izvode u neposrednoj blizini naseljenih područja. Tokom faze rada, uticaji se mogu očekivati na nadzemnim objektima, kao što su MRS-ovi. Uticaji se, posebno na ovom nivou obrade, smatraju zanemarljivim.
Akcidenti	SPUŽS-om se dao samo generalni pregled potencijalnih uticaja pojave akcidentnih situacija.
Divljač i lovstvo	Gasovodi ne predstavljaju fizičku prepreku lovnoj divljači za migracije, pa se stoga SPUŽS-om nije analizirao mogući uticaj na divljač i lovstvo. U slučaju značajne fragmentacije šumskih površina može doći do negativnih uticaja na krupniju divljač, koja može postati lakši plijen. S druge strane, pozitivni uticaj može se očekivati na sitniju divljač, jer takvi prosjeci predstavljaju remize.
Zdravlje ljudi	Rad s teškim mašinama i potencijalno miniranje čvrstih stijena, predstavljaju ozbiljnu opasnost. Pri izvođenju inženjerskih i instalacionih radova, kao i onih vezanih za rad gasovoda, može doći do sljedećih opasnosti: opasnosti od električne energije, neadekvatnog osvjetljenja, opasnosti u slučaju održavanja i rada na isključnim sistemima, u slučaju nedostatka znakova upozorenja, opasnosti ako se ne koristi propisana lična zaštitna oprema, opasnosti u slučaju rada s opasnim materijalima, opasnosti koje nastaju pri kretanju, radu na visinama itd. Izgradnja i korišćenje gasovoda neće imati potencijal za povećanu pojavu zaraznih bolesti, pa neće voditi do pogoršanja zdravlja. Projekat neće uticati na pristup zdravstvenoj zaštiti na bilo koji način. U nekim vanrednim situacijama (tokom izgradnje gasovoda i samo u slučaju povreda) nekom od radnika mogla bi zatrebati stručna pomoć zdravstvenih ustanova.

Prilikom procjene jačine mogućih uticaja, odnosno mogućih konfliktnih situacija, korišćena je sljedeća klasifikacija:

Nivo prepoznatih konflikata (oznaka)	Nivo prepoznatih konflikata (obrazloženje)
0	Na trasi i unutar koridora razmatranja uticaja (200+200 m obostrano od ose) nijesu prepoznati konflikti u odnosu na pitanja životne sredine.
A	Mogući su lokalni i malobrojni konflikti u odnosu na pitanja životne sredine na području prolaska trase i unutar koridora razmatranja uticaja.
B	Mogući su lokalni konflikti na većem broju lokacija na području prolaska trase i unutar koridora razmatranja uticaja u odnosu na pitanja životne sredine ili su konflikti prepoznati u područjima veće vrijednosti/osjetljivosti.
C	Trasa u značajnoj mjeri prolazi područjem gdje se mogu očekivati konflikti u odnosu na pitanja životne sredine ili područjima vrlo velike vrijednosti/osjetljivosti...

8.1 Generalni pregled očekivanih uticaja

Klima i klimatske promjene

U poređenju s drugim fosilnim gorivima, prirodni gas ima najniži sadržaj ugljenika i relativno je čistiji izvor energije. Stoga se gas koji se koristi u svrhu dobijanja energije može smatrati alternativnim gorivom koje će smanjiti emisije gasova staklene bašte. Gasifikacija može doprinijeti smanjenju emisija gasova staklene bašte iz sektora energetike (uz pretpostavku elektrane na gas u blizini Podgorice), ali i industije (pretpostavlja se zamjena postojećih fosilnih goriva i prelazak velikih industrijskih postrojenja (KAP) na gas). Budući da veliki udio potrošnje energije čine i domaćinstva, gasifikacija će uz podsticaj daljem razvoju industrije biti i podsticaj za rast energetskog standarda gasifikovanih domaćinstava, pa i turizma. Iako navedena gasifikacija domaćinstva ne utiče bitno na smanjenje emisija GHG, jer je dosadašnji uticaj domaćinstava koja su uglavnom kao energent koristila biomasu na taj način bio GHG neutralan, gasifikacija gazdinstava doprinijeće ublažavanju uticaja na kvalitet vazduha.

Tokom korišćenja, moguće su fugitivne emisije metana (gas staklene bašte), tokom održavanja ili u slučaju vanrednih događaja.

Kvalitet vazduha

Lokalan i privremen uticaj emisija na kvalitet vazduha usljed izvođenja građevinskih radova tokom izgradnje ocjenjuje se kao minimalan i može se smatrati neznatnim.

Glavne emisije tokom faze rada su fugitivne emisije gasova (većinom od metana, CH4), emisija iz operacija čišćenja/pročišćavanja i emisije koje su rezultat iznenadnih događaja, kao što su kvar cjevovoda ili čak akcidentna situacija. Budući da CH4 pripada skupu gasova staklene bašte, ove emisije smatraju se emisijom gasova staklene bašte.

Gasifikacija koja bi kao posljedicu mogla imati smanjenje potreba za upotrebom čvrstih ili tečnih fosilnih goriva u energetici i industriji, mogla bi doprinijeti poboljšanju kvaliteta vazduha. Značajan doprinos poboljšanju kvaliteta vazduha bio bi prelazak velikih industrijskih postrojenja (najprije KAP-a) na gas kao primarni energent, jer je, u poređenju s drugim fosilnim gorivima, prirodni gas relativno čištiji izvor energije (od fosilnih goriva ima najniži sadržaj ugljenika i sumpora, pa emituje znatno manje količine čvrstih lebdećih čestica).

Budući da su domaćinstva, koja kao sredstvo za ogrijev najčešće koriste čvrsta biogoriva, značajan izvor zagađenja vazduha lebdećim česticama, gasifikacija će doprinijeti smanjenju uticaja na kvalitet vazduha, naročito tokom zimskih mjeseci.

Pretpostavlja se da gasifikacija neće imati preveliki uticaj na smanjenje kvaliteta vazduha uzrokovano saobraćajem, jer je mala vjerovatnoća da će gasifikacija kao posljedicu imati povećano korišćenje gasa u saobraćaju.

Predio

Uticaji na predjele mogu biti:

- direktni fizički uticaji na strukturu predjela,
- vizuelni uticaji i uticaji na doživljaj predjela.

Uticaji trasa gasovoda su uglavnom privremeni i lokalni, tokom izgradnje, pa se ne smatraju značajnim. U područjima s visokom vegetacijom uticaj se ogleda u trajnom uklanjanju vegetacije u sigurnosnoj zoni gasovoda. Time nastaju uočljivi pravolinijski potezi u prostoru. Jedino u slučajevima kada se trase planiraju u vrlo vrijednim i na vrlo strmim visokim planinskim predjelima, moguće je potencijalno očekivati značajniji uticaj zbog veće potrebne radne zone i spore sukcesije.

Geomorfologija

Očekuju se određene promjene prirodne morfologije terena usljed iskopavanja rova i formiranja ulaznog i izlaznog građevinskog otvora za potrebe postavljanja cjevovoda. Moguće morfološke promjene nastale nasipanjem, usijecanjem i sličnim građevinskim radovima pri gradnji gasovoda, saniraće se vraćanjem u stanje slično prvobitnom.

Geološke karakteristike

Preporuka je da se izrade Geološki elaborati za idejne projekte trase. Geološki elaborati obuhvataju geološku prospekciju terena, snimanje i uzorkovanje reprezentativnih izdanaka, kao i obradu prikupljenih podataka za izradu geološke karte i geološkog profila duž trase gasovoda. Geološkom prospekcijom trase utvrđuje se litološki sastav stijena i njihova stratigrafska pripadnost, geološke granice između pojedinih geoloških formacija, tektonski sklop bliže okoline, rasjedi koji se pružaju duž trase, kao i oni koji je presijecaju. U Elaboratu se na osnovu inženjersko-geoloških, geomorfoloških i drugih utvrđenih karakteristika daju pretpostavke o djelovima terena koji bi mogli predstavljati prepreke, odnosno otežanu izgradnju gasovoda.

Šume

Ukoliko trase gasovoda prolaze kroz šume i/ili šumsko zemljište, osnovni negativan uticaj ogledaće se u gubitku šume i/ili šumskog zemljišta najmanje u širini potrebnog radnog pojasa za polaganje gasovoda (8-16 m) u fazi izgradnje, te trajnog gubitka šume u pojasu od pet metara s obje strane od ose cjevovoda, fragmentaciji šume u vidu novonastalih šumskih rubova koji će negativno uticati na karakteristike staništa (povećana insolacija, smanjena vlažnost i povećana opasnost od loma usljed vjetra i izvaljivanja drveća, naročito smrče).

Radovima iskopavanja rova i postavljanja cjevovoda, korišćenjem teške mehanizacije i vozila unutar radnog pojasa, ali i prilikom prolaska kroz šumu, povećava se mogućnost erozije i pojave klizišta, na šta je posebno potrebno obratiti pažnju na vrlo strmim terenima, pogotovo u slučaju kada je trasa postavljena manje-više paralelno na izohipse, što treba na adekvatan način razmotriti na projektnom nivou.

Zemljište i poljoprivreda

Planirane trase gasovoda makslimalno zaobilaze značajnije proizvodne poljoprivredne cjeline, pa se s obzirom na to ne očekuje negativan uticaj na devastaciju poljoprivrednog zemljišta i pašnjaka.

Potencijalni uticaji na zemljište i poljoprivredu mogu se očekivati u malim razmjerima, prvenstveno u fazi izgradnje duž trase gasovoda, tokom kojih dolazi do odstranjivanja plodnog dijela tla (humusa) i do obustave poljoprivredne djelatnosti na proizvodnim poljoprivrednim površinama. Morfološke promjene tla nastale sprovođenjem građevinskih radova saniraće se i postupno vratiti u prvobitno stanje prilikom gradnje gasovoda.

Uticaj na tlo i poljoprivredno zemljište tokom rada gasovoda znatno je manji nego prilikom građevinskih radova, a odnosi se na ograničenje uzgoja u užem području trase gasovoda (pet metara sa jedne i druge strane) za biljke čije korijenje je dublje od jednog metra, odnosno za biljke kojima je potrebna obrada zemljišta dublja od pola metra. (Pravilnik o tehničkim uslovima i normativima za siguran transport tečnih i gasovitih ugljovodika magistralnim naftovodima i gasovodima, te naftovodima i gasovodima za međunarodni transport (Sl. l. SFRJ 026/1985)).

Biodiverzitet i zaštićena područja

Uticaj je moguć u slučaju prolaska gasovoda kroz područja osjetljivih staništa, u blizini vrijednih podzemnih staništa (pećina). Područja radnih pojaseva potencijalni su koridori za širenje invazivnih vrsta i predstavljaju opasnost za autohtone vrste.

Procjenjuje se da je većina učinaka na bioraznovrsnost tokom građevinskih radova umjerenog intenziteta i da ih je moguće s vremenom popraviti.

Direktni uticaji rada gasovoda na bioraznovrsnost se ne očekuju, dok do određenih štetnih učinaka može doći tokom održavanja površinskih djelova gasovoda.

Povremeno ometanje staništa dogodiće se tokom održavanja duž trase gasovoda (npr. redovna istraživanja na trasi). Učinak je hronološki i prostorno ograničen, tako da će štetni učinci u obliku ometanja staništa biti neznatni.

Duž trase gasovoda mogle bi se rasprostraniti invazivne vrste, što bi moglo uticati na strukturu okolnih staništa.

Prisutnost konstrukcije gasovoda na morskom dnu može se ocijeniti kao direktni učinak na morska staništa, ali umjerenog karaktera. Intenzitet učinka biće umjeren i lokalizovan na usko područje gasovoda male magnitude i vremenski ograničen (samo tijekom izgradnje), te je zbog toga utjecaj tijekom postavljanja gasovoda ocijenjen kao umjeren. Tijekom korištenja gasovoda grupe morskih organizama kolonizovati će konstrukciju gasovoda. Ovisno o trenutku završenja radova, na cijev će se početi naseljavati organizmi obraštaja. U prvih nekoliko mjeseci će se u plitkom dijelu naseliti brojne ličinke školjkaša, brojne alge i mali žarnjaci, a kasnije i drugi sedentarni organizmi: spužve, kameni koralji mahovnjaci i dr. U dubljem će dijelu ovaj proces biti sporiji (ali je i manja prisutnost sesilnih vrsta koje su najviše ugrožene postavljanjem gasovoda), a ovisit će o sedimentaciji na pojedinom mjestu. Ispod i sa strane cijevi gasovoda zaklone će naći brojne ribe i bodljikaši. Uz obalu, na kamenju koje je bilo iskopano radi iskopavanja kanala za cijev će se u prvih oko mjesec dana pojaviti tzv. primarni biološki film koji je osnova za daljnji razvoj obraštaja. Nakon nekoliko mjeseci na njega će se naseliti brojne ličinke raznih organizama od kojih će biti najčešće spužve školjkaši, mahovnjaci, mješčićnice itd. Nakon nekoliko godina na ovom će se kamenju razviti zajednica vrlo slična zajednici koja je sada prisutna u blizini.

Kulturna baština

Fizičke destrukcije elemenata KB moguće su ako se prilikom izgradnje gasovoda dogode oštećenja usljed rada mehanizacije prilikom iskopavanja, montaže i postavljanja, i to u sigurnosnoj zoni gasovoda, odnosno 30 m od središnje ose. Naravno, ukoliko se element graditeljske baštine nalazi na samoj trasi gasovoda, moguće je direktno fizičko oštećenje. Kod arheoloških nalazišta negativni uticaj moguć je ukoliko se prilikom gradnje ne sprovodi arheološko rekognosciranje arheoloških zona ili ukoliko se na ostatku područja pronađu arheološki nalazi, a ne obavijesti nadležno konzervatorsko odjeljenje. Osim graditeljskih elemenata i arheoloških nalazišta, potencijalno su ugrožene kulturne cjeline zajedno sa svojim sastavnim elementima: ruralnim i gradskim naseljima, agrarnim sistemom i pratećim elementima, poput katuna i bedema. U takvim slučajevima uticaj se umanjuje sanacijom i rekonstrukcijom nakon izvođenja radova.

S obzirom na zakonske propise i dobru praksu, elementi kulturne baštine biće uzeti u obzir prilikom projektne faze, pa se ne očekuju direktni fizički uticaji na nju. U slučaju arheoloških nalazišta, dopušta se mogućnost preklapanja s trasom gasovoda, ukoliko se sprovedu arheološki zaštitni radovi.

Narušavanje kulturološkog konteksta događa se usljed izgradnje gasovoda, postojanja nadzemnih objekata i usljed postojanja sigurnosne zone koja ima specifične zahtjeve za održavanjem. Takvi uticaji su više izraženi u blizini izuzetno vrijednih lokaliteta, poput područja pod UNESCO zaštitom (Kotor), vrlo vrijednih

istorijskih jezgara ili kulturološki vrijednih seoskih područja. Na ostalim područjima uticaj je manje izražen. Moguće ih je dodatno umanjiti ili eliminisati sanacijom trase, pejzažnim uređenjem ili vizuelnim zaklanjanjem elemenata.

Prema navedenom, značajnim mogućim uticajem smatra se preklapanje trasa gasovoda i sigurnosne zone s elementima kulturne baštine ili ukoliko se nalaze na razdaljini do 50 m. Indirektnim uticajem, koji je moguće dodatno umanjiti uz mjere ublažavanja uticaja, smatra se zona od 50 do 300 m od ose planiranog gasovoda i zavisi od ostalih prostornih uslova, poput reljefa ili vegetacije.

Stanovništvo

Uticaji na stanovništvo mogu se očekivati u slučaju prolaska trase kroz naseljena područja ili u njihovoj neposrednoj blizini, usljed zauzimanja zemljišta. Uticaj se manifestuje u zauzimanju građevinskog područja u širini sigurnosne zone gasovoda (30+30 m) unutar kojeg nikakva daljnja izgradnja neće biti moguća.

Ukoliko će se trase planirati na način da prolaze u neposrednoj blizini već izgrađenih objekata, moguće je nanošenje štete vlasnicima zemljišta i nekretnina u pogledu umanjenja vrijednosti. U tim slučajevima, sprovodiće se kompenzacijske mjere za umanjenje štete vlasnicima zemljišta te zaštitu ljudi i imovine, kako bi se osigurala stabilnost gasovoda i izbjegli potencijalni akcidenti.

Osim zauzimanja građevinskog područja u budućem koridoru gasovoda (30+30 m), ne očekuju se značajniji uticaji na stanovništvo. Tokom korišćenja i normalnog rada gasovodi uobičajeno ne predstavljaju mjesta opasnosti, pa u tom slučaju nemaju uticaj na stanovništvo u blizini prolaska gasvoda.

Međutim, ukoliko se trasa planira u blizini već izgrađenih objekata, potrebno je posebnim zaštitnim mjerama prilikom izgradnje osigurati stabilnost gasovoda, a na taj način i zaštitu ljudi i imovine. Uticaj gasovoda ogleda se u zauzimanju prostora unutar kojeg će nakon izgradnje gasovoda biti zabranjena dalja gradnja. Prema članku 9 gore navedenog Pravilnika „u pojasu širokom 30 m lijevo i desno od ose gasovoda, nakon izgradnje gasovoda zabranjeno je graditi zgrade namijenjene stanovanju ili boravku ljudi, bez obzira na stepen sigurnosti izgrađenoga gasovoda i bez obzira na razred pojasa cjevovoda“.

Infrastruktura

Uticaji se očekuju tokom izgradnje, usljed povećane učestalosti prevoza materijala i opreme, a ogledaće se u povećanom saobaćaju i mogućim gužvama i zastojima, zavisno od vremena izvođenja radova.

Ovo se može negativno odraziti posebno u obalnom pojasu, u vrijeme intenzivne turističke sezone, ukoliko se vrijeme radova ne organizuje na adekvatan način.

Na mjestima gdje gasovod presijeca infrastrukturne građevine (saobraćajni putevi, upravljanje vodom, vodovodni i kanalizacioni sistem, električna energija: elektroenergetski vodovi, kablovi itd.), sva presijecanja s instalacijama riješiće se uz saglasnost njihovih vlasnika (uzimajući u obzir posebne uslove u pojedinim institucijama pri dobijanju određenih dozvola). Svi potencijalni štetni učinci mogu se

izbjeći dobrom organizacijom gradilišta i usklađenošću sa svim primjenjivim zakonima i propisima, uz poštovanje pravila saobraćajnog inženjerstva, elektrotehnike i građevinarstva.

Tokom izgradnje, zbog povećane učestalosti prevoza materijala i opreme, saobraćajna situacija može se promijeniti - može doći do zastoja koji će zahtijevati posebnu pažnju i usluge podrške (kod prevoza posebnog tereta). Može se očekivati moguće slučajno oštećenje javnih puteva.

Trasa gasovoda takođe će uticati na pomorski saobraćaj, naročito tokom izgradnje gasovoda.

Pojedini brodovi presijecaće koridor podmorskog gasovoda pri plovidbi, pristajanju i sidrenju.

Akcidenti

Prirodni gas koji će se transportovati gasovodom je smjesa gasova različitih ugljovodika od kojih je najveći udio (veći od 95%) metana (CH_4). U manjim količinama prisutni su ostali ugljovodici (etan, propan, butan i primjese težih ugljovodika), te ugljendioksid (CO_2) i azot (N_2), a moguća je i pojava helijuma, sumporvodika, argona, vodonika, živinih i drugih para. Prirodni gas pripada skupu vrlo lako zapaljivih materija (R12).

S obzirom na vrstu zahvata, ključni uticaj na okolinu odvija se tokom samog akcidenta (požar, eksplozija, trovanje), pa se nakon završetka akcidenta više ne očekuje dalje zagađenje životne sredine. Prema tome, mogući uticaji u prvom redu se odnose na trenutno ugrožavanje života i zdravlja ljudi, pa uništavanje materijalnih dobara, dok su posljedice po okolinu manjeg značaja.

Nekontrolisano curenje gasa može rezultirati velikom nesrećom, a uzroci mogu biti: seizmički pomaci, diverzija, spoljni uticaj treće strane itd. Navedeni događaji su izuzetno rijetki. Granica eksplozivnosti prirodnog gasa u vazduhu je između 5 i 15%, a početna temperatura paljenja je 537 °C. Ukoliko nema inicijalne temperature paljenja, oblak gasa se izdiže u atmosferu i rasplinjuje, što predstavlja emisiju gasa staklene bašte (CH_4), bez značajnih posljedica za ljude i životnu sredinu.

U slučaju paljenja oblaka gasa nastaje eksplozija, potpuno izgaranje gasa i vrlo visoka toplotna radijacija koja se širi u životnu sredinu. Posljedice su lokalne: sagorijevanje vegetacije, izgaranje tla i okolnog vazduha. Najveća opasnost ovakvog scenarija je prisutnost osoba koje se mogu zateći u blizini i stradati prilikom eksplozije.

Po nastupanju nekontrolisanog ispuštanja gasa aktiviraju se blokadni ventili koji zatvaraju oštećenu dionicu cjevovoda, pa na taj način smanjuju količinu ispuštenog gasa u okolno područje.

Vjerovatnost pojave akcidentnih situacija izuzetno je mala.

Otpad

Tokom izgradnje vršiće se iskopavanja i pojaviće se velike količine otpadne zemlje i kamenja koje će biti neophodno zbrinuti. Tokom iskopavanja na podmorskom dijelu gasovoda, pojaviće se i velike količine morskog sedimenta.

Drugi bezopasni čvrsti otpad koji nastane tokom izgradnje biće građevinski materijali (uglavnom plastika) i cijevi.

Pretpostavlja se da će nastati manje količine otpadnih ulja i uljnih materijala, od transporta i radnih aktivnosti mašina i opreme. Tokom gradnje, u slučaju isticanja ili prolivanja ulja, ili goriva iz mašina ili opreme, pojaviće se potreba za odlaganjem kontaminirane zemlje.

Tokom građevinskih radova nastaće manje količine kućnog otpada.

Tokom održavanja gasovoda u radu, pojaviće se male količine opasnog otpada od aktivnosti čišćenja.

U slučaju razgradnje gasovoda, pojaviće se neke vrste bezopasnog otpada, kao što su metal, plastika i materijali za izolaciju.

8.2 IAP – ULCINJ

Opis trase		
Prenosni gasovod prema Ulcinju odvaja se direktno s IAP-a na lokaciji planiranog nadzemnog objekta–blokadne/mjerno-redukcione stanice Krute, jugozapadno od sela Krute, na području opštine Ulcinj. Zatim nastavlja kroz opštinu Bar, pored sela Spahići i spušta se prema Veljoj Gorani, prolazi jugoistočno preko brda Možura (ulazi u opštinu Bar), a zatim se okreće prema jugozapadu i prolazi kroz Kolonzu, dosegnuvši tako šire urbano područje Ulcinja. Uz brdovito-kamenito područje pravac je obilježen nizijskim poljoprivrednim površinama pogodnim za građenje gasovoda. Dužina trase iznosi 13,2 km. Sjeverozapadno od trase, ali izvan koridora od 200 m, planirana je zona aerodroma, čija precizna lokacija nije određena budući da još nijesu izvršena potrebna istraživanja, niti su urađene temeljne studijske analize predmetne lokacije.		
Pitanje životne sredine	**Nivo prepoznatih konflikata**	**Očekivani uticaji**
Predio	**A**	Trasa se nalazi unutar predjela Primorskog regiona, u sklopu brdovitih predjela ulcinjskog područja (regionalni nivo). Na lokalnom nivou, prvi dio trase prolazi kroz brdovite predjele Briske Gore i Možure, a drugi dio trase do spoja na IAP prolazi kroz ravničarske predjele Mrkovskog i Goranskog polja. Cijela trasa smještena je zapadno od klisura rijeke Brdele, a najbliža tačka je zavoj kojim se zaobilazi uzvišenje Možura, na udaljenosti od oko 400 m. Brežuljkasti, pretežno šumski predio podnožja uzvišenja Kodra i Možura karakteriše dio trase od početne tačke do zavoja oko uzvišenja Možura. Od tog zavoja do Goranskog polja preovladava predio makija i livada. Kratki prelaz u dužini od 1 km je preko raznovrsnog poljoprivrednog predjela Goranskog polja koji karakteriše mrežasta parcelacija polja naglašena živicama i bedemima. Krajnji dio trase od Goranskog polja do spoja IAP je kraški predio s preovladavajućom makijom i kamenjarom, a trasa prolazi udolinom povremenog vodotoka Jama pelinkovačka, pa prije spoja na IAP, preko vodotoka Mrkovska rijeka. Prema analizi opšte ranjivosti predjela (CAMP, 2012) trasa prolazi u svom početnom dijelu do zavoja oko uzvišenja Možura kroz mozaik područja

		veoma visoke ranjivosti i srednje ranjivosti. U tom dijelu su potočne udoline i razbijena, periferna seoska naselja u podnožju uzvišenja prepoznata kao područja veoma visoke ranjivosti, dakle područja velike predione prepoznatljivosti i velikog predionog diverziteta, sa posebnim oblicima reljefa, vegetacije i tradicionalnim poljoprivrednim uzorkom, vidljivo izložena. SI padine Možura, kojima nadalje prolazi trasa, prepoznate su kao područje visoke ranjivosti, dakle područja srednje predione prepoznatljivosti i predionog diverziteta, vidno izloženi prirodni predjeli, travnjaci. Na daljem dijelu trase ističe se Goransko polje kao područje veoma visoke ranjivosti i udolina povremenog vodotoka Jame pelinkovačke i Mrkovsko polje kao područja visoke ranjivosti. Uticaj na predio tokom izgradnje, a s obzirom na rezultate analize ranjivosti, odnosi se na uspostavu šumskih prosjeka na većem dijelu trase, degradaciju poljoprivrednog uzorka u podnožju uzvišenja Kodra i Možura, te na Goranskom polju, degradaciju udoline povremenog vodotoka Jame pelinkovačke i degradaciju obala i dna Mrkovske rijeke. Uticaj na predio tokom korišćenja odnosi se na održavanje zone stalnog čistog pojasa, tj. na stalne šumske prosjeke koji će biti djelimično vidljivi iz zaseoka u blizini i iz samog naselja Pistula, te iz naselja Metanovići i Pelinkovići. Osim nove pravolinijske, plošne predione strukture unutar volumena šume, šumski prosjeci generalno ne stvaraju neprijatan vizuelni doživljaj. Trajni uticaj na predio imaće i degradacija mozaika poljoprivrednih parcela na Goranskom polju i to zbog trajnog uklanjanja ograda i bedema, čime će se smanjiti diverzitet predjela tog područja. Konfliktna područja: naselje Pistula, Goransko polje i udolina vodotoka Jama pelinkovačka.
Geomorfologija	**A**	Na osnovu analize ortofoto snimaka i topografskih karata zaključeno je da trasa prolazi područjem manjih nagiba, odnosno brdskim područjem 50–500 m nadmorske visine. Kod naselja Pistula skreće prema sjeveru perifernim dijelom brdskog područja (Možura, Štrbina) i zatim kod naselja Metanovići nastavlja dolinom (Velja Gorana) prema sjeveru. Trasa se završava u nizijskom području Burđe (istočno od Mrkovskog polja), nakon prelaska Mrkovske rijeke. Budući da je trasa većim dijelom postavljena na području bez velikih strmina, ne očekuje se značajan negativan uticaj na geomorfološke karakteristike područja.
Geologija	**0**	Zapadno od naselja Krute, koridor gasovoda planiran je preko krečnjaka gornjokredne starosti, a u blizini naselja Pelinkovići koridor preko fliša gornjoeocenske starosti. Odatle se koridor gasovoda pruža jugoistočno preko krečnjaka kredne i eocenske starosti. U blizini naselja Pistula koridor se pruža u smjeru jugozapada preko gornjoeocenskog fliša. Karbonatni sedimenti su veoma ispucali i često jako okraseni i propusni. Fliš predstavlja pretežno nepropusne naslage bez izdana.
Šume i šumarstvo	**A**	Koridor trase IAP - Ulcinj odvaja se južno od naselja Krute prema Ulcinju i prolazi djelimično kroz područje makije i šikare, te između naselja Spanići i Pelinkovići kroz područje ekonomskih šuma. Kod naselja Metanovići skreće put jugoistoka, te djelimično, dužinom od cca 1,3 km, prolazi kroz zaštitne šume režima 4 (šumska fitocenoza Orno-Quercetum ilicis). Nakon toga oštro skreće prema jugozapadu, pa na još tri mjesta zadire u područje zaštitnih šuma režima 4. Trasa je većim dijelom postavljena po ravnom području bez velikih strmina, tako da se ne očekuje značajan negativan uticaj na šume, osim trajne prenamjene šuma na površini od oko 2,78 ha i šumskog zemljišta na površini od oko 2,52 ha. S ortofoto snimka predmetnog područja jasno se vidi kako je većinom riječ o makiji crnike, te ogoljenom području velikih čistina, tako da se stanišni uslovi fragmentacijom koju će izgradnja dalekovoda prouzrokovati

		neće znatnije mijenjati, osim na dijelu sjeveroistočno i jugozapadno od naselja Pistula, gdje trasa prolazi kroz visoke ekonomske šume na koje će fragmentacija imati određen negativan uticaj. Prema karti ugroženosti erozijom Programa integralnog upravljanja obalnim područjem Crne Gore (CAMP), trasa se većinom nalazi u režimu 1 (vrlo slaba erozija), manjim dijelom u režimu 2 (slaba erozija) i tek neznatno u režimu 3 (srednja erozija), pa stoga ne postoji značajna opasnost od erozije.
Tlo i poljoprivreda	**A**	Trasa je smještena sjeverozapadno iznad značajnih poljoprivrednih cjelina (Ulcinjsko i Zoganjsko polje). Spoljašnji sjeverni dio trase prolazi kroz regiju Kolonza, gdje se nalaze poljoprivredne površine na kojima su u najvećoj mjeri zastupljeni maslinici. Preovladavaju mediteranska kraska tla, crvenica i smeđa tla djelimično antropogenizovana. Potencijalni uticaji na poljoprivredu mogu se očekivati u regiji Kolonza u vidu prekida postojeće proizvodnje, te ograničenja budućeg uzgoja u užem području trase gasovoda (pet metara sa jedne i druge strane).
Vode	**A**	Zapadno od naselja Krute koridor gasovoda prelazi preko Mrkovske rijeke. Južno od naselja Spahići trasa vodovoda na četiri mjesta prelazi povremene vodotoke. Jugoistočno od toponima Koštanje trasa gasovoda prelazi preko povremenog vodotoka. Sjeverozapadno i zapadno od naselja Pistula koridor gasovoda prelazi na tri mjesta preko povremenih tokova. Sjeverno od Kodra koridor gasovoda prelazi preko povremenog potoka Kuče. Trasa gasovoda smještena je izvan zona sanitarne zaštite izvorišta za piće. Trasa gasovoda na jednoj lokaciji prelazi preko stalnog vodotoka, a na devet lokacija preko povremenih vodotoka. Prilikom izgradnje gasovoda može doći do kratkotrajnog negativnog uticaja na kvalitet površinskih voda usljed zamućenja vode. Do negativnog uticaja na kvalitet površinske i podzemne vode može doći prilikom pojave akcidentnih situacija. Tokom korišćenja gasovod nema uticaja na stanje površinskih i podzemnih voda, osim u vanrednim istuacijama.
Biodiverzitet i zaštićena područja	**0**	Trasa prolazi kroz eu-sredozemnu vegetaciju zimzelenih šuma i grmlja. Okolno područje uglavnom je degradirano na visoko (makija) i nisko grmlje (garizi). Vegetacija se uglavnom sastoji od četinara (*Pinus halepensis, Juniperus oxycedrus, Juniperus phoenicea*), sklerofilnog zimzelenog drveća i grmlja (*Quercus ilex, Olea europaea, Pistacia lentiscus, Ceratonia siliqua, Arbutus unedo* itd.), s povremenim dodatkom termofilnih listopadnih taksona (*Ostrya carpinifolia, Fraxinus ornus*, itd.). Kod prilaza gradu Ulcinju, koridor prolazi preko poljoprivrednog područja (oranice, vinogradi). Grmovito područje pruža važno zimsko stanište za mnoge vrste ptica, a najtipičnije ptice takve vegetacije su ptice pjevačice. Tokom proljeća i ljeta makija pruža dom nizu vrsta ptica kao što su riđogrla grmuša, *sivi voljić*, itd. Tokom migracije, sredozemno grmlje, naročito blizu obalnog područja, koristi se kao stanica za druge vrste, kao što su pupavac, vijoglav, kos, itd. Niz malih sisara kao što su lasica, tvor, lisica, jež i jazavac, kao i različite vrste miševa i voluharica mogu se pronaći u makijskom staništu. Različite vrste šišmiša love hranu iznad sredozemne makije. Izgradnjom gasovoda doći će do određenog – malog gubitka navedenih tipova staništa – u širini radnog i zaštitnog koridora trase. Međutim, s obzirom na to da se radi o staništima široko rasprostranjenim u okolnom području, te da se ne radi o tipovima staništa koji su strateškim dokumentima prepoznati kao ugroženi ili bitni za očuvanje, uticaj se smatra zanemarljivim. Trasa ne prolazi kroz zaštićena područja prirode ili područja planirana za zaštitu dokumentacijom prostornog planiranja, kao ni područja ekološke mreže.
Kulturna	**0**	Ne očekuje se uticaj na kulturnu baštinu, budući da trasa ne prolazi u blizini

baština		evidentiranih kulturno-istorijskih dobara.
Stanovništvo i socijalna pitanja	**A**	Koridor trase IAP - Ulcinj odvaja se južno od naselja Krute prema Ulcinju i dalje prema jugu prolazi između naselja Spanići i Pelinkovići. Koridor od 200 m prolazi kroz građevinska područja naselja Spahići i naselja Metanovići. Nakon toga skreće put jugoistoka, a nakon prolaska uz naselje Pistula skreće prema jugozapadu. Koridor od 200 m prolazi kroz građevinska područja naselja Pistula i Kolonza, a na području Pistule trasa prolazi uz ivicu građevinskog područja. Uticaj se ogleda u zauzimanju manjih djelova građevinskog područja unutar naselja Metanovići, Spahići i Pistula, gdje u širini sigurnosne zone gasovoda (30+30 m) nikakva dalja izgradnja neće biti moguća.
Ostalo	**0**	Predloženi koridor dionice IAP – Ulcinj prolazi u blizini lokacije budućeg aerodroma Burge. U ovoj fazi planiranja nije moguće odrediti preciznu zonu planiranog aerodroma, već je za nju potrebno uraditi temeljne studijske analize predmetne lokacije kako bi se istražili i utvrdili prostorni, klimatski, saobraćajni i ostali uslovi.

Prijedlog mjera

- Radove prelaska gasovoda preko vodotoka izvesti za vrijeme niskih vodostaja i hidroloških minimuma.
- Nakon završetka prelaza preko vodotoka potrebno je sanirati korito i obale vodotoka na takav način da imaju istu morfologiju i propusnu moć kakvu su imali prije izvođenja radova.
- Trasu gasovoda kroz visokoranjive predjele naselja Pistule, Goranskog polja i udoline Jame pelinkovačke lokalno izmjestiti, van naselja i poljoprivrednih površina.

8.3 IAP – TIVAT/KOTOR

Opis trase

Prenosni gasovod prema Kotoru i Tivtu odvajaće se direktno s IAP-a na lokaciji planirane mjerno-redukcione stanice Radanovići. Početni (zajednički) dio trase u dužini oko 750 m slijedi planirani koridor IAP-a na udaljenosti od 5 m, nakon čega se odvaja u smjeru sjeveroistoka i prati put do naselja Pržice, gdje se odvaja u dva smjera: prema Tivtu i prema Kotoru. Ogranak za Tivat nastavlja da prati put u smjeru sjeverozapada i završava se mjerno-redukcionom stanicom u području Mrčevca. Ovaj ogranak uglavnom prolazi kroz urbano područje. Ogranak prema Kotoru nastavlja se u smjeru prema naselju Kavač i završava na području naselja Škaljari. U zoni Kavača trasa se ukršta s planiranom Jadranskom magistralom, saobraćajnim koridorom za motorna vozila koji se ne može izbjeći, pa se tokom daljih faza razvoja projekta može odabrati najbolja mikrolokacija.

Ukupna dužina trase do Tivta iznosi oko 6,5 km.

Ukupna dužina trase do Kotora iznosi 4,5 km.

Trasa se planira maksimalno postavljati u korito puta, što predstavlja minimalni sigurnosni rizik i minimalan upad u prostor.

Južno od trase, a unutar koridora od 200 m, nalazi se zona aerodroma.

Pitanje životne sredine	Nivo prepoznatih konflikata	Očekivani uticaji
Predio	**0**	Trasa od spoja s IAP do Tivta nalazi se unutar Predjela primorskog regiona, početni dio trase od spoja s IAP-om u dužini od oko 1,7 km u sklopu Predjela budvanskog područja, a ostali dio trase u sklopu Predjela Bokokotorskog zaliva (regionalni nivo). Na lokalnom nivou, prvih 700 m trase prolazi kroz brdovite predjele Donjeg Grblja, sljedećih 1 km prolazi kroz ravničarske predjele grbaljskog područja, a ostali dio trase prolazi kroz ravničarske predjele tivatskog područja. Prvih 700 m trase prati koridor IAP-a, a zatim prati puteve kroz Soliotsko i Tivatsko polje. Trasa je u potpunosti smještena na ravnom terenu. Neposredno nakon odvajanja od IAP prelazi preko rijeke Kolozun, a krajnji dio trase prolazi kraj Tivatskog aerodroma. Predio

		Soliotskog karakterišu razbijena naselja i razbijeno raspoređeni veći volumeni privrednih objekata, te mrežasti uzorak polja naglašen žbunovima i potezima šumaraka. Predio Tivatskog polja karakterišu močvarne površine, volumeni nizijskih šuma, te konsolidovane poljoprivredne površine. Trasa od spoja s trasom IAP-Tivat do Kotora nalazi se unutar Predjela primorskog regiona, u sklopu Predjela Bokokotorskog zaliva (regionalni nivo). Na lokalnom nivou prvi dio trase u dužini od oko 1,5 km prolazi kroz ravničarske predjele tivatskog područja, drugi dio trase dug oko 1,4 km prolazi kroz brdovite predjele Vrmca, dok zadnji dio trase prema Kotoru prolazi kroz predjele Bokokotorskog zaliva. Trasa prolazi pretežno brdovitim, šumskim predjelima i u najvećem dijelu prati puteve, osim u kratkom dijelu od oko 1 km prije naselja Trojica, gdje put prelazi u tunel kroz brdo Vrmac, i na mjestima sa serpentinama južno od Kotora. Trasa se zadnjim dijelom nalazi na istočnim padinama Vrmca prema Kotoru. Prema analizi opšte ranjivosti predjela (CAMP, 2012) trasa do Tivta prolazi predjelima veoma visoke i visoke ranjivosti, osim krajnjeg dijela trase koji se nalazi na području veoma niske ranjivosti. Trasa prema Kotoru u početnom dijelu, oko 400 m, prolazi na granici između predjela visoke i veoma visoke ranjivosti, zatim prolazi daljih 740 m predjelom veoma niske ranjivosti, dok je ostatak trase prema Kotoru uglavnom na području veoma visoke i visoke ranjivosti. Prema tome, Soliotsko i Tivatsko polje, pobrđe i padine Vrmca, te naseljena područja s poljoprivrednim površinama, spadaju u veoma visoko i visoko ranjiva područja. Uticaj na predio tokom izgradnje, a s obzirom na rezultate analize ranjivosti, odnosi se na uspostavu šumskih prosjeka na dijelu trase prema Kotoru, degradaciju poljoprivrednog uzorka na Soliotskom polju, degradaciju pobrđa i padina Vrmca, te degradaciju obala i dna rijeke Kolozun. S obzirom na postavljenje trase uz već postojeće linijske strukture, degradacije će biti minimalne, a trasa će se vizuelno uklopiti u prostor. Uticaj na predio tokom korišćenja odnosi se na održavanje zone stalnog čistog pojasa. Kako trase gotovo u potpunosti prate saobraćajnice, linijski elementi gasovoda će se uklopiti u linijske elemente navedenih objekata i već postojeće šumske prosjeke stvorene njihovom izgradnjom. Mjerno-redukciona stanica u zoni grada Kotora može biti vidljiva iz Kotora. Njenu vidljivost je moguće smanjiti uklapanjem u volumen šume, te izvođenjem objekata u skladu sa stilom lokalne, tradicionalne gradnje.
Geomorfologija	**0**	Koridor trase prolazi ravničarskim predjelom (Tivatsko polje) u urbanizovanom području. Dio trase koji se odvaja prema Kotoru prelazi u niže planinsko područje i prolazi ivičnim dijelom planine Vrmac. S obzirom na to da je koridor ove trase većim dijelom projektovan duž postojećih infrastrukturnih objekata (saobraćajnice), ne očekuje se negativan uticaj na geomorfološke karakteristike područja.
Geologija	**0**	Koridor gasovoda Tivat/Kotor, zapadni ogranak prema Tivtu, u Tivatskom polju prelazi preko aluvijalnih naslaga kvartarne starosti izgrađenih od gline i crvenice niske propusnosti. U hidrogeološkom pogledu ove naslage pripadaju izdanima s međuzrnskom poroznošću. Istočni ogranak prema Kotoru prelazi preko različitih naslaga, kao što su fliševi eocenske, trijaske, kredne i i paleogenske starosti, krečnjaci jurske i kredne starosti i aluvijalne naslage kvartarne starosti. U hidrogeološkom pogledu karbonatne stijene pripadaju kraškom tipu izdana. Ove stijene su jako ispucale i često jako okrasene i propusne, dok su površinski djelovi gotovo bez vode. Fliš predstavlja pretežno nepropusne naslage bez izdanaka, dok aluvijalne naslage predstavljaju naslage niske propusne moći.
Šume i šumarstvo	**0**	Koridor trase od IAP-a do Tivta prolazi ravničarskim predjelom duž postojećih infrastrukturnih koridora i kroz naselja, te ne prolazi uopšte šumskim područjem. Dio trase koji se odvaja prema Kotoru prolazi do naselja Kavač uz postojeći put, a zatim se odvaja sjeveroistočno i prolazi sjevernim ivicom područja zaštitnih šuma režima 4. Nakon toga skreće sjeverno prema Kotoru,

		te ponovo prati koridor postojeće saobraćajnice. Koridor ove trase većinom je položen područjem pod visokim antropogenim uticajem, te duž postojećih infrastrukturnih objekata (saobraćajnice), tako da se ne očekuje veći negativan uticaj na šume. Prema podacima LANDSAT-a, izgradnjom dijela dionice prema Kotoru trajno bi se izmijenila namjena oko 3,23 ha šume, dok bi se izgradnjom dionice prema Tivtu izmijenila namjena oko 0,62 ha šume i 0,16 ha šumskog zemljišta. Takođe, s karte ranjivosti erozijom Programa integralnog upravljanja obalnim područjem Crne Gore (CAMP) vidljivo je da se cijela trasa nalazi unutar režima 1 (vrlo slaba erozija), te da predmetno područje nije ugroženo erozijom.
Tlo i poljoprivreda	**A**	Manji dio trase prolazi preko Soliotskog polja, pa je moguć prelaz preko manjih poljoprivrednih parcela. Sjeverni dio trase prema mjernoj stanici PRMS nalazi se izvan poljoprivrednih površina Tivatskog polja. Istočno od trase na području Tivatskog polja nalaze se poljoprivredne površine pod zatvorenim uzgojem (staklenici/plastenici - proizvodnja u zatvorenom). Sjeverni dio trase nalazi se na smeđim oblicima tla, dok se južni dio u području Soliotskog polja nalazi na aluvijalnim tipovima tla. Postoji mala vjerovatnoća uticaja na poljoprivrednu proizvodnju unutar Soliotskog polja za vrijeme građevinskih radova u vidu prekida postojeće proizvodnje, te zbog mogućeg ograničenja proizvodnje u užem području trase gasovoda (pet metara sa jedne i druge strane). S obzirom na to da mali dio trase prolazi kroz područje poljoprivrednih površina, uticaj na poljoprivrednu proizvodnju biće zanemarljiv.
Vode	**A**	Trasa gasovoda u Soliotskom polju prelazi preko Koložun i Močali potoka. Jugozapadno od naselja Gradiošnica koridor gasovoda prelazi preko kanalizacionog Tusovog potoka (povremeni vodotok), dok sjeverno od istog naselja prelazi preko povremenog vodotoka. Prelazak trase gasovoda preko vodotoka može predstavljati kratkotrajan, privremeni uticaj na stanje površinskih voda tokom izgradnje gasovoda. Trasa gasovoda smještena je izvan zona sanitarne zaštite izvorišta za piće. Na dvije lokacije ona prelazi preko stalnih vodotoka, a na druge dvije lokacije preko povremenih vodotoka. Prilikom izgradnje gasovoda može doći do kratkotrajnog negativnog uticaja na kvalitet površinskih voda usljed zamućenja. Do negativnog uticaja na kvalitet površinske i podzemne vode može doći prilikom pojave akcidentnih situacija. Tokom korišćenja gasovoda nema uticaja na stanje površinskih i podzemnih voda, osim u vanrednim situacijama.
Biodiverzitet i zaštićena područja	**0**	Prirodna staništa koja se javljaju na području predloženog koridora degradirana su na visoko (makija) i nisko grmlje (garizi). Izgradnjom gasovoda neće doći do ugrožavanja navedenih staništa, budući da se trasa većim svojim dijelom planira postavljati unutar korita puteva ili prateći ih. Trasa prema Tivtu u gotovo cijeloj svojoj dužini prati Jadransku magistralu i prolazi sjeverno na udaljenosti preko 200 m od rezervata prirode Tivatska solila. S obzirom na to da trasa ne prolazi kroz zaštićena područja (a od najbližeg područja – Tivatskih solila razdvojena je i aerodromom), da gotovo cijelom svojom dužinom prati put i da se planira postavljanje u korito puta, ne očekuje se uticaj na biodiverzitet i zaštićena područja realizacijom ove trase. Trasa prema Kotoru prolazi kroz područje koje je PPPNOP-om definisaso kao potencijalno zaštićeno prirodno područje Vrmac, s ciljem da se neprimjerenim korišćenjem prostora ne ugroze posebne vrijednosti i specifičnosti ovog prostora. S obzirom na to da se trasa u ovom dijelu planira u ivičnom dijelu ovog područja, te da se planira polaganje većim dijelom u njenom koritu, a tamo gdje neće biti moguće ostaje u njenom koridoru, smatra se da će uticaj izvođenja ove trase biti zanemarljiv s aspekta biodiverziteta i očuvanja vrijednosti potencijalno zaštićenih područja. Isti zaključak se može izvesi i u odnosu na prolazak ove trase kroz granično područje s UNESCO popisa

		svjetske kulturne i prirodne baštine Kotirsko-risanskog zaliva. Trasa prolazi izvan područja ekološke mreže, a ne nalazi se ni unutar koridora 200+200 m.
Kulturna baština	**B**	Koridor gasovoda cijelom svojom dužinom prolazi kroz buffer zonu zaštićenog područja Kotorsko-risanskog zaliva koji se nalazi i pod UNESCO-vom zaštitom. Ogranak prema Tivtu većim dijelom prolazi duž postojećih infrastrukturnih koridora i ne prolazi u blizini evidentiranih kulturno-istorijskih dobara. Ogranak prema Kotoru prati većim dijelom saobraćajnu infrastrukturu, a tek na udaljenosti od 300 m najbliža evidentirana kulturna dobra su sakralni objekti. Na samom ulazu u Kotor prolazi kraj spomenika vojne arhitekture i u dužini od oko 100 metara ulazi u područje UNESCO zaštite Kotorsko-risanskog zaliva. Uticaj na samo UNESCO-područje i područje buffer zone usljed izgradnje i postojanja gasovoda. Iako gasovod ima podzemni karakter i moguće ga je graditi u koridoru saobraćajnica, moguć je umjeren negativni vizuelni uticaj na mjestima iskopavanja kanala i na mjestu MRS. Stoga je potrebno sprovesti mjere ublažavanja uticaja, odnosno sanacije trase, pejzažnog uređenja i adekvatnog oblikovanja nadzemnih elemenata gasovoda. kako bi se izbjeglo narušavanje cjelokupnog kulturološkog konteksta.
Stanovništvo i socijalna pitanja	**B**	Koridor trase od IAP-a do Tivta prolazi duž postojećih infrastrukturnih koridora i kroz naselja. Dio trase koji se odvaja prema Kotoru prolazi do naselja Kavač uz postojeći pu, te djelimično prolazi kroz građevinsko područje naselja. Zatim se odvaja sjeveroistočno i nakon toga skreće sjeverno prema Kotoru, pa ponovo prati koridor postojeće saobraćajnice. Koridor od 200 m prolazi kroz građevinska područja naselja Škaljari. Dio koridora od 200 m ogranka prema Tivtu prolazi kroz građevinsko područje naselja Mrčevac. Uticaj se ogleda u zauzimanju manjih djelova građevinskog područja unutar naselja Kavač, Radanovići i Mrčevac, gdje u širini sigurnosne zone gasovoda (30+30 m) nikakva dalja izgradnja neće biti moguća.
Ostalo		-
Prijedlog mjera		
› Za dio trase u području UNESCO zone i zaštitne (buffer) zone potrebno je sprovesti sanaciju oblasti nakon izgradnje gasovoda. Nadzemne elemente gasovoda (poput MRS-a) potrebno je arhitektonski i stilski uklopiti u okolinu metodama poput prilagođenog spoljnog izgleda objekata ili oblaganjem lokalnim kamenom.		

8.4 IAP – HERCEG NOVI

Opis trase
Tokom faze izrade MPG-a gasovod prema Herceg Novom planiran je kao visokopritisni gasovod od 50 bara, što je detaljnijom analizom u kasnijim fazama redefinisano u visokopritisni gasovod od 16 bara koji se može se postavljati u korito puta i predstavlja minimalni upad u prostor. Početna tačka trase prema Herceg Novom nalazi se na lokaciji planirane mjerno-redukcione stanice sistema IAP u blizini sela Gošići na poluostrvu Luštica. Planira se postavljanje gasovoda uz IAP, s njegove sjeverne stane na udaljenosti od 5 m. Planirano je postavljanje trase duž poluostrva Luštica, kroz planinske predjele u smjeru zapada. Kod uvale Pločaj (rt Dobreč) trasa ulazi u more i nastavlja preko zaliva Boke Kotorske do Meljina, obalnog turističkog područja s istočne strane Herceg Novog. Nakon izlaska na kopno u zoni između Zelenike i Meljina, postavlja se u korito puta. MPG-om su predložene dvije varijante postavljanja objekta mjerno-redukcione stanice: (1) neposredno nakon izlaska na more gdje je gasovod postavljen u korito puta (na 14,6 km, uz rub šume) i (2) oko 1, 2 km dalje, uz rub građevinske zone.

Teren za postavljanje gasovoda tehnički je vrlo zahtjevan. Trasa na dva mjesta presjeca planiranu građevinsku zonu Luštice razvoj i Rose - sektor 32, pa će na tim područjima biti potrebno graditi gasovod na većoj dubini, zaštićen armiranim betonskim pločama i s povećanom debljinom unutrašnjih zidova. Trasa u morskom dijelu djelomično prati i na jednom mjestu presijeca podmorski kabl.		
Pitanje životne sredine	**Nivo prepoznatih konflikata**	**Očekivani uticaji**
Predio	**0**	Trasa se nalazi unutar Predjela primorskog regiona, dio trase koji prati IAP, pa sve do blage uvale između rta Đurova kam i rta Dobreč u sklopu Predjela područja Luštice, a ostali dio trase od izlaza iz mora u uvali Meljine prema Herceg Novom u sklopu Predjela hercegnovskog područja (regionalni nivo). Na lokalnom nivou, prvih 7,5 km trase prolazi kroz brdovite predjele zalivskog područja Luštice, sljedeći jedan kilometar trase prolazi kroz ravničarske agrikulturne predjele Luštice, a dio trase do ulaza u more prolazi kroz brdovite predjele otvorene obale Luštice. Od izlaza iz mora do kraja, trasa prolazi priobalnim predjelima Herceg Novog. Dio trase na poluostrvu Luštica prolazi po njegovom grebenu i uz najviši vrh Luštice (Obosnik, 584 m), kroz predjele s makijom i šumom. Hercegnovski dio trase karakteriše gusto naseljeno područje Meljine, na ravnom terenu potočne doline koja se proširuje prema obali mora. Prema analizi opšte ranjivosti predjela (CAMP, 2012) trasa na poluostrvu Luštica pretežno je u sklopu visoko ranjivog predjela, a manjim dijelom prema kraju poluostrva u sklopu veoma visoko ranjivog predjela. Hercegnovsko područje je predio veoma niske ranjivosti. Veoma visoko ranjivi predjeli su seoska naselja s pripadajućim poljoprivrednim parcelama. Uticaj na predio tokom izgradnje, a s obzirom na rezultate analize ranjivosti, odnosi se na uspostavu šumske prosjeke na grebenu poluostrva Luštice uz degradaciju morfologije terena, te degradaciju obale mora na ulazu i izlazu gasovoda. S obzirom na to da je trasa na grebenu poluostrva Luštica postavljena uz IAP, a na Hercegnovskom području uz saobraćajnicu, trasa će se uklopiti u već postojeće linijske strukture. Uticaj na predio tokom korišćenja odnosi se na održavanje zone stalnog čistog pojasa, tj. na stalnu šumski prosjek koji će malo smanjiti izraženost i oštrinu grebena Luštice. Kako trasa gotovo u potpunosti prati IAP i saobraćajnicu, novi linijski elementi gasovoda će se uklopiti u postojeće linijske elemente navedenih objekata i već postojeće šumske prosjeke stvorene njihovom izgradnjom. Šumski prosjeci neće biti vidljivi iz naselja. Što se tiče varijanti smještaja mjerno-redukcione stanice, varijanta 2 uz rub građevinske zone je puno bolji izbor od varijante 1 na obali uvale Meljine. Lokacija 2 je povoljnija zbog smještaja uz privredne objekte, te je vizuelno zaklonjena, šumom i padinama Savine s južne strane i privrednim zgradama sa sjeverne strane. Lokacija 1 je nepovoljna zbog smještaja na obali, što omogućava otvorenost pogledima s mora i s obale naselja Meljine.
Geomorfologija	**0**	Predloženi koridor dionice IAP – Herceg Novi započinje južno od naselja Franciskovići, te je postavljen paralelno uz IAP i prolazi kroz središnji grebenski dio poluostrva Luštica. To je područje nadmorskih visina do 500 m.n.v. i umjerenih strmina. Nakon toga ulazi u more između rtova Dobreč i Đurov kam, a zatim se odvaja sjeverno i prolazi dnom mora sve do naselja Meljine, istočno od Herceg Novog. Na ovom dijelu trase, gasovod će biti položen duž koridora postojećih saobraćajnica, tako da neće biti negativnog uticaja na geomorfološke funkcije.
Geologija	**0**	Koridor gasovoda IAP- Herceg Novi prolazi iz Herceg Novog prema Meljinama preko uslojenih krečnjaka/rđe dolomita donjokredne starosti i fliša gornjoeocenske starosti (konglomerata, pješčara i lapora). Od uvale Meljine koridor gasovoda je postavljen na morskom dnu, koji je uglavnom

		izgrađen od morskih sedimenata (sastoji se uglavnom od muljevitog pijeska i pjeskovitog mulja). U Plocaj uvali trasa gasovoda izlazi iz mora i pruža se istočno preko gornjokrednih krečnjaka. U hidrogeološkom smislu karbonatne stijene pripadaju kraškom tipu izdana. Ove stijene su jako ispucale i često jako okrasene i propusne, dok su površinski djelovi gotovo bez vode. Fliš predstavlja pretežno nepropusne slojeve bez izdana.
Šume i šumarstvo	**0**	Predloženi koridor dionice IAP – Herceg Novi započinje južno od naselja Franciskovići, pa je postavljen paralelno uz IAP i prolazi kroz predio Luštica, uz južnu ivicu velikog područja zaštitnih šuma označenih u Prostornom planu posebne namjene - obalno područje Crne Gore režimom zaštite 5. Nakon toga ulazi u more između rtova Dobreč i Đurov kam, a zatim se odvaja sjeverno i prolazi dnom mora sve do naselja Meljine, istočno od Herceg Novog. U blizini Meljina, djelimično prolazi ivicom park-šume u dužini od otprilike 125 metara. Na ovom dijelu trase, gasovod će biti postavljen duž koridora postojećih saobraćajnica, tako da neće biti negativnog uticaja na šume. Prema podacima LANDSAT satelitskih snimaka, izgradnjom ove dionice trajno bi se uklonilo oko 2,81 ha šume i 1,82 ha šumskog zemljišta. Prema karti ranjivosti Programa integralnog upravljanja obalnim područjem Crne Gore (CAMP) u odnosu na eroziju, čitavo područje trase nalazi se u režimu 1 (vrlo slaba erozija), pa se ne očekuje negativan uticaj erozije.
Tlo i poljoprivreda	**B**	Trasa se nalazi izvan područja poljoprivrednog zemljišta. U području Herceg Novog nalaze se izrazito male poljoprivredne površine preko kojih je planirana trasa. Sa pedološkog aspekta preovladavaju smeđa tla. Prema podacima CAMP-a (podaci za poljoprivredna područja), poljoprivredne površine preko kojih prolazi trasa označene su kao posebna područja poljoprivrede u područjima očuvanja kulturnog predjela, zbog čega je predmetna trasa klasifikovana u B nivo mogućih konflikata. S obzirom na to da se trasa malim dijelom nalazi unutar definisanog područja, ne očekuje se značajan uticaj na poljoprivredu unutar navedene zone.
Vode	**0**	Trasa gasovoda kod naselja Meljine prelazi preko vodotoka, istočno od istog naselja trasa gasovoda postavljena je na morskom dnu. Trasa gasovoda smještena je izvan zona sanitarne zaštite izvorišta za piće. Trasa gasovoda na jednoj lokaciji prelazi preko stalnog vodotoka. Prilikom izgradnje gasovoda može doći do kratkotrajnog negativnog uticaja na kvalitet površinskih voda usljed zamućenja vode. Do negativnog uticaja na kvalitet površinske i podzemne vode može doći prilikom pojave akcidentnih situacija. Velik dio morskog dna pogodan je za postavljanje gasovoda, osim na mjestima gdje je osnovna stijena izdignuta u odnosu na okolno morsko dno (samo u područjima u blizini obale). U tim područjima biće potrebna iskopavanja. Potencijalni negativni uticaji na kvalitet priobalne vode su: povišena koncentracija nanosa usljed radova iskovanja i postavljanja gasovoda, akcidentnih situacija - izlivanje nafte ili goriva i otpadnih voda s brodova. Očekuje se da će uticaji tokom izgradnje na kvalitet priobalnih voda biti mali i privremeni. Tokom korišćenja gasovoda nema uticaja na stanje voda, osim u slučaju nepredviđenih događaja.
Biodiverzitet i zaštićena područja	**A**	Trasa prolazi kroz morska staništa Hercegnovskog zaliva, međutim, nema službenih podataka praćenja o morskom biodiverzitetu na području predloženog koridora. Razmotrivši dostupne izvore podataka, pretpostavlja se da su sadašnja staništa slična susjednim obalnim područjima. Morska staništa koja se mogu očekivati prema klasifikaciji EUNIS su A1 litoralne stijene i drugi čvrsti slojevi, A2 litografski sediment, A3 infralitografske stijene i drugi čvrsti slojevi, A4 cirkalitogrfske stijene i drugi čvrsti slojevi, te A5 sublitografski sediment. Prema nekim preliminarnim istraživanjima, na

		ovom području mogu se pojaviti podmorska staništa morske trave *Posidonia oceanica* (A5.535 staništa Posidonije). To su važna staništa budući da se mnogi organizmi u njima hrane, razmnožavaju ili nalaze u njima zaklon. Staništa morske trave ugrožena su sidrenjem plovila, povlačenjem mreža, zagađivanjem i zasjenjivanjem, kao i napretkom invazivnih vrsta (npr. algi iz porodice *Caulerpa*). Od morskih riba, najbrojnije su vrste kao što su *Mullus barbatus, Dicentrarchus labrax, Boop boops, Zeus faber, Lichia amia i Sarda sarda*. Podaci o morskim beskičmenjacima upućuju na relativno veliku raznolikost, ali i mali broj endemskih vrsta. Prelaskom trase preko Hercegnovskog zaliva, postoji mogućnost oštećenja potencijalno ugroženih morskih staništa – *Posidonia oceanica*. Takođe, povećanjem suspendovanog materijala u stubu morske vode koji će se pojaviti tokom građevinskih radova u moru, može doći do privremene promjene kvaliteta morske vode i smanjenja providnosti. Predložena trasa ne prolazi kroz zaštićeno područje, niti se unutar koridora od 200+200 m nalaze zaštićena ili potencijalno zaštićena područja prirode. U kopnenom dijelu trase kod Meljina, trasa je planirana tako prati cestu ili da se u njeno korito postavlja. U tom dijelu s južne strane, na brijegu, nalazi se spomenik prirode Savinska dubrava, koji predstavlja gradsko park-šetalište. Ne očekuje se uticaj na ovo područje.
Kulturna baština	**B**	Koridor trase od IAP-a do Herceg Novog prolazi poluostrvom Luštica u blizini nekoliko zaštićenih sakralnih kulturnih dobara, od kojih je najbliže trasi Crkva Sv. Trifuna, na 170 metara. Završni dio trase, prije ulaska u podmorje, presjeca kulturološki vrijedna poljoprivredna područja. Prelaskom sa poluostrva u Hercegnovski zaliv, u blizini trase nalaze se evidentirana dobra vojne arhitekture, a na samom spustu u podmorje nalazi se nekoliko evidentiranih podmorskih arheoloških nalazišta. Cijeli koridor se nalazi u buffer zoni zaštićenog područja Kotorsko-risanskog zaliva i generalno gledajući prolazi kulturološko vrijednim područjem. Uticaj na navedene elemente umjereno je negativan, prvenstveno zbog visoke prirodno-kulturne vrijednosti područja. Moguće ga je umanjiti mjerama zaštite. Moguća je devastacija podmorskih nalazišta u Hercegnovskom zalivu, što je moguće potpuno izbjeći izmještanjem malog dijela trase ili arheološkim rekognisciranjem područja.
Stanovništvo i socijalna pitanja	**A**	Predloženi koridor dionice IAP – Herceg Novi započinje sjeverno od naselja Gošići, te je postavljen paralelno sa IAP. Dio trase prolazi kroz građevinsko područje naselja Gošići. Zatim, trasa nastavlja dalje prema sjeverozapadu, kroz predio Luštica. Nakon toga ulazi u more, pa se odvaja sjeverno i prolazi dnom mora sve do naselja Meljine, istočno od Herceg Novog. Trasa na području Meljina prolazi kroz građevinsko područje naselja uz postojeći put. Uticaj se ogleda u zauzimanju manjih djelova građevinskog područja unutar naselja Gošići, gdje u širini sigurnosne zone gasovoda (30+30 m) nikakva dalja izgradnja neće biti moguća.
Ostalo	**A**	U podmorskom dijelu trasa prelazi preko podmorskog kabla.
Prijedlog mjera		
› Radove prelaska gasovoda preko vodotoka izvesti za vrijeme niskih vodostaja, odnosno hidroloških minimuma. › Nakon završetka prelaza preko vodotoka potrebno je sanirati korito i obale vodotoka na takav način da imaju istu morfologiju i propusno moć kakvu su imali prije izvođenja radova. › Okolinu trase potrebno je sanirati i pejzažno urediti kako bi se izbjegli negativni uticaji na kulturološki kontekst. Nadzemne djelove gasovoda izvesti u lokalnom materijalu (kamen), kako ne bi vizuelno odstupali od okoline. › Na lokaciji silaska trase u podmorje Hercegnovskog zaliva, odnosno evidentiranih podmorskih arheoloških nalazišta, potrebno je pozicijom gasovoda izbjeći sama nalazišta, a ukoliko to nije moguće, prije izvođenja		

radova obaviti arheološka istraživanja i konzervaciju nalazišta.

› Tehničko rješenje za prolazak dionice gasovoda IAP - Herceg Novi kroz zaliv Herceg Novog, treba u obzir uzeti mogućnost prisutnosti osjetljivih staništa vrste *Posidonia oceanica*. Ako je to stanište prisutno na području, preporučuje se istraživanje metoda za postavljanje gasovoda na morsko dno, što će uzrokovati najmanji štetni učinak na staništa Posidonije.

8.5 IAP – PODGORICA

Razmatrane su tri varijante pravaca prenosnog cjevovoda do Podgorice u odnosu na uticaj na životnu sredinu i pitanja budućih dozvola. Sve tri varijante započinju ogrankom od IAP-a, ali na različitim priključnim tačkama, spajaju se u blizini Cetinja i vode istočno prema Goljemadima u istom smjeru, a završavaju se sjeverozapadno od Podgorice.

8.5.1 IAP - PODGORICA (V1)

Opis trase		
Trasa gasovoda započinje na planiranoj čistačkoj/mjerno-redukcionoj stanici Radanovići, u blizini naselja Radanovići, nastavlja u smjeru istoka oko 5,2 km kroz administrativno područje opštine Kotor, prolazeći kroz naselje Nalježići, te preko Branjevine i nastavlja kroz Nacionalni park „Lovćen“ u dužini oko 26,5 km unutar administrativnog područja Cetinja. Na dijelu Ivanovih Korita presijeca saobraćajnicu i u dužini od oko 2,5 km prati je sa sjeverne strane, te skreće u smjeru istoka i prolazi južno od prijestonice Cetinje, presijecajući dvije saobraćajnice. Južno od naselja Dobrsko Selo dolazi do administrativnog područja Podgorice i nastavlja u smjeru grada Podgorice, većim dijelom prateći put M2.3 na više mjesta (u zavisnosti od konfiguracije terena) je presijecajući. Trasa se završava zapadno od Podgorice. Ukupna dužina trase iznosi 46 km. Prema prostorno-planskoj dokumentaciji, planirana trasa ukršta se s planiranim koridorom brze ceste, između naselja Sutvara i Pelinovo.		
Pitanje životne sredine	**Nivo prepoznatih konflikata**	**Očekivani uticaji**
Predio	**A**	Prvih 6 km trase, od spoja s IAP-om prema istoku, nalazi se unutar Predjela primorskog regiona, sljedećih 12 km trase se nalazi unutar Predjela kraškog regiona, a ostali dio trase unutar Predjela skadarskog basena. Na regionalnom nivou, prvih 6 km trase prolazi kroz Predjele budvanskog područja, sljedećih 12 km trase prolazi kroz Predjele lovćenskog područja, sljedećih 16 km kroz Predjele Skadarskog jezera, a ostatak kroz ravničarske predjele Zetsko-bjelopavlićke ravnice. Na lokalnom nivou prvih 1,1 km trase prolazi kroz ravničarske predjele grbaljskog područja, sljedećih 3,6 km kroz brdovite terene Gornjeg Grblja, sljedećih 1,3 km kroz niže planinske predjele lovćenskih primorskih strana, sljedećih 5,6 km kroz planinske sjeveroistočne obronke Lovćena, sljedećih 6,8 km kroz niže planinske predjele Bajica, Zabrda i Ljubotina, sljedećih 16 km kroz brdovite predjele Riječke nahije i ostatak trase kroz brdovite predjele Komana. Od oko 6 km, pa do oko 12 km trasa prolazi kroz Nacionalni park „Lovćen“, kroz naseljena područja Dolovi i Ivanova Korita, te kroz vrlo razuđeni kras s brojnim ponikvama Duge njive. Prema PPPN za NP „Lovćen“ (2014), Ivanova Korita su turistički centar Lovćena zbog kombinacije prirodnog i antropogenog pejzaža, značajne kulturno-istorijske i memorijalne komponente, ambijentalnih vrijednosti mikropejzaža sa otvorenošću i osunčanošću lokaliteta, izuzetnim vizurama na vrhove, prema Cetinju i "kamenom moru", s povoljnom nadmorskom visinom i klimatom, pristupačnošću i povezanošću, povoljnim prostornim uslovima za organizaciju rekreativnih, turističkih i kulturnih sadržaja. Dolovi su, zbog svojih predionih i ambijentalnih vrijednosti, te zbog

		povezanosti s Ivanovim Koritima, ocijenjeni kao vrlo pogodni za razvoj izletničkog i rekreacionog turizma. Takođe je ustanovljeno da bi se s boljim povezivanjem prema naselju Kuk, te snabdijevanjem vodom s Ivanovih Korita, postigla jednaka atraktivnost kao i kod Ivanovih Korita, s tim što se iz Dolova pružaju kvalitetne vizure prema moru. Početni dio trase od Soliotskog polja do područja NP „Lovćen“ prolazi pretežno razbijenim, brdovitim, šumskim terenom, a zatim se uspinje vrlo strmim padinama Branjevine s travnjacima i kamenjarom do njegovog grebena, koji je ujedno i granica NP „Lovćen“. Od grebena prema zapadu prolazi kroz NP „Lovćen“, a nakon njega kroz razuđeni, kraški, brežuljkast predio južno od dva kraška polja u kojima su smještena naselja Cetinje i Dobrsko Selo. To područje je pretežno prekriveno niskim šumama i makijom. Dalje prema zapadu nastavlja se razuđeno kraško područje s većim udjelom kamenjara, travnjaka i makije, a s manjim udjelom šuma, sve do spoja s gasovodom Podgorica-ogranak jug. Tu trasa skreće prema sjeveru kroz sličan predio, a sam kraj trase prelazi preko zapadnog dijela uzvišenja Busovnik. Uticaj na predio tokom izgradnje, a s obzirom na razuđeni kraški teren i šumska područja na početnom dijelu trase, odnosi se na linijsku degradaciju manjih kraških oblika i uspostavljanje šumskih prosjeka. Degradacija predjela u NP „Lovćen“ odnosi se takođe na promjenu morfologije terena, uklanjanje manjih kraških oblika i šumske prosjeke na području Ivanova Korita i Duge Njive, te degradaciju kraškog polja Blatišta u sklopu Ivanovih Korita. Na području Dolova, presjeći će se poljoprivredne površine i ukloniti bedemi i jedan stari objekat. Uticaj na predio tokom korišćenja odnosi se na održavanje zone stalnog čistog pojasa, tj. na stalne šumske prosjeke koji će najvidljiviji biti na početnom dijelu trase i na padinama Branjevine, te unutar NP „Lovćen“. Šumski prosjeci će, na cijelom području trase, biti novi, plošni linijski elementi u prostoru unutar volumena šume. Moguće je uklapanje šumskih prosjeka na području NP „Lovćen“ u planirani linijski element žičare. Osim nove pravolinijske, plošne predione strukture unutar volumena šume, šumski prosjeci obično ne stvaraju neprijatan vizuelni doživljaj. Konfliktna područja: Soliotsko polje, naselje Nalježići, podnožje i padine Branjevine, Dolovi i Ivanova Korita u NP „Lovćen“.
Geomorfologija	**B**	Prvi dio predloženog koridora varijante dionice IAP-Podgorica (IAP-Podgorica V1) prolazi kroz pretežno planinsko, razuđeno područje do 1500 m.n.v. i većih nagiba, od čega djelimično prolazi kroz Nacionalni park „Lovćen“. Nadalje prema istoku spušta se preko sjeveroistočnih obronaka Lovćena u područje manjih nagiba i nižih nadmorskih visina (do 1000 m.n.v.). Ovo je područje dio zaravni dubokog krasa prosječne visine 800–1000 m.n.v. (najtipičnije kraško područje na svijetu). Čitava zaravan je područje ljutog krasa sa specifičnim reljefom. Trasa djelimično prolazi kroz manja kraska polja i završava se u dolini rijeke Matice (Sitnica). Tokom izgradnje gasovoda moguće je očekivati negativne uticaje na geomorfološke funkcije kod djelova trase gdje su veći nagibi terena i gdje je trasa postavljena paralelno s izohipsama (odnosi se na moguću pojavu erozije i klizišta).
Geologija	**0**	Koridor gasovoda u Soliotskom području prelazi preko kvartarnih aluvijalnih naslaga. Odatle trasa gasovoda prolazi istočno preko krečnjaka i rožnjaka jurske starosti. U blizini naselja Nalježići, gasovod prelazi preko deluvijalnih naslaga. Odatle trasa gasovoda prelazi preko krednog fliša i kvartarnih deluvijalnih sedimenata. Trasa gasovoda se zatim penje na zapadnu padinu Branjevine, koja je izgrađena od jurskih krečnjaka s proslojcima rožnjaka i dolomita. Od Dolova prema Ivanovim Koritima koridor gasovoda prelazi preko krečnjaka i dolomita. Odatle trasa ide istočno preko trijaskih krečnjaka i dolomita. U blizini Bjeloša koridor gasovoda prelazi preko morskih sedimenata. Odatle do kraja trase, gasovod prelazi preko krečnjaka i dolomita koji stratigrafski pripadaju gornjem trijasu, donja/gornja jura i kreda. Karbonatni sedimenti su jako ispucali i često puno okraseni i propusni. Fliš

		predstavlja pretežno nepropusne naslage bez izdana, dok su zastupljene aluvijalne naslage niske propusnosti.
Šume i šumarstvo	**A**	Predloženi koridor varijante dionice IAP -Podgorica (IAP-Podgorica V1) prolazi kroz područje zaštitnih šuma koje su na Prostornom planu područja posebne namjene za obalno područje Crne Gore označene režimom zaštite 4 (šumske fitocenoze *Orno-quercetum ilicis* i/ili *Rusco-Carpinetum orientalis* i *Rusco-Carpinetum quercetosum*). Budući da je ovo šumsko područje dosta prostrano, u ovom slučaju je nemoguće repozicionirati rutu na način da ne prolazi preko šume i šumskog zemljišta. Prema podacima LANDSAT satelitskih snimaka, izgradnjom ove dionice došlo bi do trajne prenamjene oko 26,4 ha šuma i 5,25 ha šumskog zemljišta. Svejedno, uticaj na šume će biti nizak budući da je osa rute vertikalan na izohipse posmatranog područja, te će stoga mogućnost pojave erozije i klizišta biti adekvatno znatno niža. Na karti ugroženosti erozijom jasno je kako se većina trase obuhvaćena Programom integralnog upravljanja obalnim područjem kreće kroz područja niskog intenziteta erozije (1, 2 i 3), osim na potezu jugoistočno od naselja Nalježići, gdje trasa kraćim putem prolazi područjem označenim režimom 4 (jaka erozija). U istom planu, tip šume označen je kao šumovite padine na flišu i deluvijumu. Iako je i na ovom dijelu dionice trasa postavljena vertikalno na izohipse, na projektnom nivou potrebno je obratiti posebnu pažnju na zaštitu od erozije u fazi izgradnje. Nakon prolaska kroz zaštitne šume pod režimom zaštite 4 na potezu između naselja Nalježići i jugoistočnih obronaka Branjevine, dionica prolazi kroz Nacionalni park „Lovćen“, te do kraja trase (sjeverozapadno od Podgorice) prolazi preko područja ekonomskih i izdanačkih šuma, većinom niskog uzgojnog oblika i obrasta, pa ne prouzrokuje znatan negativan uticaj na šume i šumarstvo.
Tlo i poljoprivreda	**A**	Zapadni dio trase (cca 5 km) prolazi kroz područje poljoprivrednih površina Soliotskog polja. Poljoprivredno zemljište pripada prioritetnom području za uzgoj maslina i agruma. Najzastupljeniji tipovi tla su rendzine (tvrdi krečnjaci i dolomiti), a na istočnom dijelu nalazi se smeđe šumsko zemljište. Uticaj na poljoprivredu odnosi se na prioritetno područje uzgoja maslina i agruma Solitskog polja, u vidu ograničenja uzgoja biljnih vrsta čije korijenje je dublje od jednog metra, u užem području trase gasovoda (pet metara sa jedne i druge strane). Uticaj na poljoprivrednu proizvodnju je minimalan.
Vode	**A**	Trasa gasovoda u Soliotskom polju prelazi preko vodotoka Kolozun i Močali, te preko povremenog vodotoka Patelj. Istočno od naselja Nalježići trasa gasovoda prelazi preko povremenog vodotoka Suvi potok. Trasa gasovoda prolazi zonom sanitarne zaštite na području Ivanova Korita. Trasa gasovoda manjim dijelom prolazi III zonom sanitarne zaštite izvorišta/crpne stanice Kotorski izvori, pa je potrebno pridržavati se zabrana vezanih za izgradnju i korišćenje gasovoda u navedenim zonama sanitarne zaštite iz predmetnih Odluka. Prilikom redovnih radova na iskopu rova za postavljanje gasovoda ne očekuje se negativan uticaj na podzemne vode u zonama sanitarne zaštite, uz pravilno izvedenu zaštitu rova s primjenom mjera zaštite na radu. Trasa gasovoda na dvije lokacije prelazi preko stalnih vodotokova i na dvije lokacije preko povremenih vodotokova. Prilikom izgradnje gasovoda može doći do kratkotrajnog negativnog uticaja na kvalitet površinskih voda usljed zamućenja vode. Do negativnog uticaja na kvalitet površinske i podzemne vode može doći prilikom pojave akcidentnih situacija. Tokom korišćenja, gasovod nema uticaja na stanje površinskih i podzemnih voda, osim u slučaju neočekivanih događaja.
Biodiverzitet i zaštićena područja	**C**	Najkonfliktnije područje u odnosu na zaštitu biodiverziteta i očuvanje zaštićenih djelova prirode ove trase je prolazak kroz NP „Lovćen“ u dužini od oko 13,3 km (5,5 km kroz adniministrativnu zonu NP-a i 7,8 km kroz zaštitnu

zonu oko parka. U ovoj zoni trasa gasovoda planirana je:

- kroz područje submediteranskog (do 1.000 m iznad nivoa mora) predjela. Na blazim padinama i terasama submediteranskog dijela može se sresti termofilna vegetacija - *Rusco-Carpinetum orientalis,* Blečić i Lakušić (šume i šikare bjelograbića kao dominantne vrste, a prate ih ostale drvenaste i zeljaste vrste karakteristične za ovu zajednicu). Lokacija ove zajednice je podgorina Lovćena i mjestimično se penje uz primorske padine i do 800 m.n.v. Iznad pojasa ove šume javlja se zajednica *Seslerio - Ostryetum carpinifoliae* (šuma crnog graba). Ova zajednica zahvata više, često strme strane, u kojima dominira prisustvo stijena. *Paliuretum adriaticum* zahvata zapadne padine koje gravitiraju moru, uglavnom u zaštitnoj zoni Parka, kao i u zoni kotorskih strana.
- kroz područje srednjeplaninskog predjela (1000 do 1500 m iznad nivoa mora). Vegetaciju koja preovladava čini klimatogena zajednica mješovite šume bukve i jele *Fagetum - montenegrinum - abiettosum* (jugoistočni i jugozapadni djelovi NP-a) od 1100 do 1300 m.n.v. oko Batrićeve glave, Mainskog vrha i Osje lokve. Seslerietum argentae zahvata visoke predjele Lovćena, iznad 1300 m.n.v. iznad Dolova, Kuka, Jezerskog vrha, Štirovnika. Osnovna vrsta zajednice *Pinetum heldreichii* je bor munika, koja osim pejzažne ima zaštitnu funkciju i nalazi se pod posebnim režimom zaštite. Zastupljene su, između ostalih, lokacije koje su udaljene od koridora gasovoda i na južnim i jugozapadnim padinama sa tendencijom širenja. *Pinus nigra* - kultura crnog bora zastupljena je u zonama Ivanovih Korita i Presjeke. Crnim borom je pošumljen i dio kotorskih strana i stvorena je monokultura, što u zoni NP nije preporučljivo. Šuma bora krivulja *Pinetum mugo* nalazi se na 1100 m.n.v., između mjesta Rupe i Blatišta. Još su zastupljene i zajednice *Genisto clobularetum belidifoliae* i *Stipo-Salvietum officianalis* Hic. čija je osnovna vrsta pelin, koji raste na krčevinama hrastovih i grabovih šuma. Značajna je kao sekundarni sloj vegetacije za zaštitu zemljišta od erozije
- kroz područje brdskog predjela (do 1000 m.n.v.) južno od Cetinja. Na velikom prostoru u perifernoj zoni nacionalnog parka na sjevernim, sjeveroistočnim, jugozapadnim i sjeverozapadnim ekspozicijama zastupljena je zajednica *Seslerio-ostryetum carpinifoliae*.

Prostor NP-a podijeljen je na tri zone zaštite: 1. zona stroge zaštite unutar koje su određena i područja posebnih rezervata, 2. zona u kojoj se sprovode mjere aktivne zaštite i 3. zona u kojoj se sprovode mjere održive zaštite. Zaštitna zona NP-a nema karakter stroge zaštite i ona okružuje NP u njegovim administrativnim granicama. U njoj se mogu sprovoditi aktivnosti koje su slične III zoni zaštite, kako bi se obezbijedilo održivo korišćenje prostora i prirodnih resursa u široj zoni Lovćena i njegove podgorine.

Trasa prolazi kroz područje zaštitne zone i kroz 3. zonu zaštite, a u dijelu od Ivanovih Korita do Duge Njive prati trasu planirane žičare koja se u dijelu Ivanovih Korita planira neposredno uz posebni rezervat sa sastojinama bora krivulja. S aspekta očuvanja najvrednijih područja NP „Lovćen“, ovo je i najkonfliktnija zona, s obzirom na to da izgradnjom gasovoda može doći do uništavanja ovih sastojina, što zavisi od organizacije izgradnje. Ovo područje prepoznato je kao područje mogućeg značajnog uticaja i SPUŽS za PPPO NP „Lovćen“ prilikom analize uticaja izgradnje žičare.

Ipak, bitno je istaknuti da će izgradnja na južnim padinama u zaštitnoj zoni NP „Lovćen“ dovesti do gubitka određene površine šuma koje su na ovim djelovima posebno bitne radi sprečavanja erozije[29]. Smanjenje površina pod šumama neće biti toliko značajno u smislu očuvanja biodiverziteta u odnosu na zastupljenost šuma u NP „Lovćen“, međutim, novi infrastrukturni koridori mogu uticati na pojavu invazivnih vrsta, što u nacionalnom parku može

[29] Erozivni procesi, zajedno sa devastacijom šumskih ekosistema i šumskim požarima, predstavljaju posebne probleme na ovom području.

		ugroziti staništa visoke prirodne vrijednosti za očuvanje. Dio trase nakon izlaska iz NP-a, od Cetinja do Podgorice, uglavnom prati koridor puta M2.3. i ne prolazi zaštićenim područjima prirode, niti lokacijama važnim za očuvanje biodiverziteta Crne Gore.
Kulturna baština	**B**	Početni dio trase nalazi se unutar UNESCO buffer zone Kotorsko-risanskog zaliva, pa je moguć negativan uticaj na cjelokupni kulturološki kontekst područja zbog vidljivih tragova trase gasovoda na planinskom području. S obzirom na sporost prirodne sukcesije na mediteranu, uticaj će biti vidljiv duže vremena. Koridor trase u opštini Cetinje prolazi između ruralnih sredina Dolovi i Ivanova Korita, koje su PP dokumentacijom definisane kao visokokulturna područja. U Dolovima, koji spadaju u I zonu zaštite nacionalnog parka, nalazi se i Preobraženska crkva. Nadalje trasa prolazi između kulturnih zona vezanih za područje Lovćena: Duge Njive, Gornič, Bjeloške Paprati i Bijeloši, a u Bjelošima se nalazi i sakralni objekat. Na prostoru Ljeskovca uz trasu nalazi se nekoliko katuna. Dalje prolazi rubom kulturnog pejzaža i kulturne cjeline Dobrska župa, a zatim prolazi sjevernim rubom ruralne cjeline u kulturnom pejzažu Rvaši. Na području opštine Podgorica, zapadno od grada Podgorice, kod sela Kruse, trasa prolazi pokraj crkve i spomen-obilježja. Moguć je umjereno jak negativan uticaj na kulturološki kontekst prethodno navedenih zaštićenih elemenata, agrarnih područja ili elemenata evidentiranih kao kulturne vrijednosti. Uticaj je posebno izražen na području NP „Lovćen“ zbog izuzetnog državnog značaja. Uticaj se manifestuje kao pojava antropogenih elemenata (ogoljele linije u prostoru, trasirke, MRS) ili kao uništavanje elemenata ruralnog pejzaža (bedemi, ograde živice).
Stanovništvo i socijalna pitanja	**A**	Predloženi koridor varijante dionice IAP – Podgorica (IAP – Podgorica V1) odvaja se od IAP-a na području naselja Radanovići, gdje ujedno trasa prolazi građevinskim područjem naselja Radanovići. Zatim nastavlja prema istoku i prolazi kroz naselje Nalježići i Bjeloši, te na nekim mjestima kroz zaseoke (Piperi). Koridor od 200 m prolazi kroz građevinsko područje naselja Nalježići. Trasa zatim nastavlja dalje prema istoku i završava se na zapadnom ivičnom dijelu prema glavnom gradu Podgorici, pa naglo skreće prema sjeveru. Većina trase prolazi kroz uglavnom nenaseljeno područje. Uticaj se ogleda u zauzimanju manjih djelova građevinskog područja unutar naselja Radanovići, Nalježići, Ivanova Korita i Bjeloši, gdje u širini sigurnosne zone gasovoda (30+30 m) nikakva daljnja izgradnja neće biti moguća.
Ostalo		-

Prijedlog mjera

- Radove prelaska gasovoda preko vodotoka izvesti za niskih vodostaja u vrijeme hidroloških minimuma.
- Nakon završetka prelaza preko vodotoka potrebno je sanirati korito i obale vodotoka na takav način da imaju istu morfologiju i propusno moć kakvu su imali prije izvođenja radova.
- Radovi koji se odvijaju unutar zona sanitarne zaštite izvoditi s oprezom, kako bi se mogući negativni uticaj u slučaju akcidentnih situacija sveo na minimum, te poštovati sve zabrane propisane Odlukom za predmetno izvorište.
- Trase gasovoda uz UNESCO buffer područje, na kulturološki vrijednim područjima (posebno na području uže zone NP „Lovćen“) ili na udaljenosti od 300 m od evidentiranih elemenata KPB, lokalno izmjestiti ili sanirati i vratiti u prvobitno stanje pejzažnim uređenjem ili sanacijom identičnim materijalima.
- Trasu gasovoda kroz visokoranjive predjele Soliotsko polje, naselje Nalježići, te kroz naselja Dolovi i Ivanova Korita u NP „Lovćen“ lokalno izmjestiti izvan naselja i poljoprivrednih površina.
- Zbog mogućih učinaka na prirodne vrijednosti područja Nacionalnog parka „Lovćen“, neophodno je sprovesti detaljno istraživanje kako bi se utvrdila rijetka i ugrožena staništa u parku tokom faze planiranja. Ovo istraživanje potrebno je kako bi se odredila trasa dionice gasovoda IAP – Podgorica - varijanta V1 s najmanje negativnih učinaka na prirodu. Istraživanje bi trebalo da pruži dovoljno detalja za uvođenje mjera predostrožnosti koje treba uzeti u obzir tokom projektovanja.

› Speleološki objekat Lipska pećina, zaštićen kao spomenik prirode (na udaljenosti od oko 800 m od trase dionice IAP - Podgorica V1), potrebno je uključiti u speleološko istraživanje.

8.5.2 IAP – PODGORICA (V2A)

Opis trase		
Ova varijanta trase do Podgorice odvaja se od IAP-a i započinje na planiranoj graničnoj mjernoj stanici/mjerno-redukcionoj stanici Lastva Grbaljska, južno od samog naselja Lastva Grbaljska. Zatim se kreće u sjeveroistočnom smjeru prema selu Lapčići. Od naselja Lapčići (s njegove sjeverne strane), trasa većim dijelom prati put M3.2. i presijeca j kod Vrela, nakon čega u smjeru sjeveroistoka nastavlja do naselja Dobrsko Selo. Od ove tačke do kraja trase sjeverozapadno od Podgorice, trasa se podudara s ostalim varijantama (V1 i V2B). Ukupna dužina trase iznosi oko 39 km.		
Pitanje životne sredine	**Nivo prepoznatih konflikata**	**Očekivani uticaji**
Predio	**0**	Prvih 10 km trase, od spoja s IAP-om prema istoku, nalazi se unutar Predjela primorskog regiona, a nastavlja se kroz Predio kraškog regiona. Sam kraj trase završava se u Predjelima skadarskog basena. Na regionalnom nivou, prvih 10 km trase prolazi kroz Predjele budvanskog područja, a nastavlja se kroz Predjele lovćenskog područja. Sam kraj trase do spoja na IAP-Podgorica V1 ulazi u Predjele Skadarskog jezera. Na lokalnom nivou prvih 1,6 km trase prolazi kroz ravničarske predjele grbaljskog područja, sljedećih 1 km kroz priobalne predjele budvanskog područja, sljedećih 6,5 km graničnim područjem između nižih planinskih predjela lovćenskih primorskih strana i brdovitih predjela Maine, sljedećih 1 km kroz brdovite predjele Paštrovića, sljedećih 2,6 km kroz planinske sjeveroistočne obronke Lovćena, sljedećih 6,5 km kroz niže planinske predjele Bajica, Zbrda i Ljubotina, a trasa se završava u brdovitim predjelima Riječke nahije. Početak trase prolazi ravnim terenom Mrčevskog polja uz kanal Drenovštica. Ostatak trase nalazi se na brdovitom i planinskom terenu koji je vrlo razuđen, s preovladavajućim šumama i brojnim kraskim oblicima. Uticaj na predio tokom izgradnje, a s obzirom na raučeni kraski teren i šumska područja, odnosi se na linijsku degradaciju manjih kraskih oblika i uspostavljanje šumskih prosjeka. Uticaj na predio tokom korišćenja odnosi se na održavanje zone stalnog čistog pojasa, tj. na stalne šumske prosjeke koji će najvidljiviji biti na početnom dijelu trase, kroz predio Maine, zbog naseljenosti tog područja i otvorenosti prema moru, te kod naselja Stojanovići. Šumski prosjeci na cijelom području trase će biti novi, plošni linijski elementi u prostoru unutar volumena šume. Osim nove pravolinijske, plošne predione strukture unutar volumena šume, šumski prosjeci generalno ne izazivaju neprijatan vizuelni doživljaj.
Geomorfologija	**B**	Predloženi koridor varijante dionice IAP-Podgorica (varijanta V2-A) takođe prolazi područjem zaravni dubokog, ljutog krasa sa specifičnim reljefom. Početni dio trase prolazi kroz Mrčevo polje, nakon čega prelazi u brdovito, razuđeno područje nadmorskih visina do uglavnom 1000 m i umjerenih nagiba. Nakon toga nastavlja se dalje prema istoku i djelimično prolazi kroz niže planinske predjele i manja kraska polja. Trasa se završava na ravničarskom terenu do 200 m.n.v., zapadno od ravničarskog predjela grada Podgorice. Tokom izgradnje gasovoda može doći do negativnih uticaja na geomorfološke funkcije kod djelova trase gdje su veći nagibi terena

		(Ćukovine, Velja strana i dr.) i gdje je trasa postavljena paralelno s izohipsama (kroz moguću pojavu erozija i klizišta).
Geologija	**0**	Koridor gasovoda Podgorica-V2A na području Mrčevog polja prelazi preko krečnjaka srednjeocenske starosti, aluvijalnih sedimenata kvartarne starosti i fliša gornjoeocenske starosti. Odatle trasa gasovoda ide prema sjeverozapadu preko krečnjaka i dolomita, rijetko čerta različite stratigrafske starosti i preko fliša kredne i paleogenske starosti. U blizini naselja Lapčići trasa gasovoda prelazi preko deluvijanih naslaga. Od Ćukovine koridor gasovoda ide istočno preko krečnjaka trijaske starosti i rožnjaka. Odatle trasa gasovoda ide prema sjeverozapadu preko krečnjaka i dolomita trijaske starosti. Jugoistočno od Dobrskog sela koridor gasovoda ide dominantno prema istoku preko krečnjaka i dolomita mezozojske starosti, rijetko čerta. Karbonatni sedimenti su jako ispucali i često jako okraseni i propusni. Fliš predstavlja pretežno nepropusne naslage bez izdanka, dok aluvijalne naslage predstavljaju naslage niske propusnosti.
Šume i šumarstvo	**A**	Predloženi koridor varijante dionice IAP-Podgorica (varijanta V2-A) prolazi kroz Mrčevo polje i preko prostranog područja ekonomskih i izdanačkih šuma. Nakon toga, u blizini naselja Prijevor, prolazi preko područja zaštitnih šuma označenih u Prostornom planu posebne namjene obalnog područja režimom zaštite 5 (mješovite zajednice, zajednice pinjola i makija oleandra i lovora). Uzimajući u obzir činjenicu da je područje zaštitnih šuma dosta prostrano, rutu nije moguće izmjestiti, a moguć je negativan uticaj u smislu erozija i pojave klizišta, budući da je trasa postavljena manje-više paralelno s izohipsama. Prema podacima LANDSAT satelitskih snimaka, izgradnjom ove dionice trajno bi se promijnila namjena oko 26,22 ha šuma i 3,91 ha šumskog zemljišta. Takođe, prema karti ranjivosti Programa integralnog upravljanja obalnim područjem Crne Gore (CAMP), na potezu između naselja Lapčići i Martinovići trasa prolazi dužinom od cca 3,3 km kroz područje označeno režimom 4 u smislu opasnosti od erozije (jaka erozija), što treba uzeti u obzir na projektnom nivou. Na potezu od naselja Podlastva do predjela Široka strana, trasa prelazi preko područja zaštitnih šuma označenih režimom zaštite 4 Prostornim planom posebne namjene obalnog područja dužinom od cca 5,4 km, tako da mogućnost negativnog uticaja postoji, iako je ovaj dio trase postavljen vertikalno na izohipse i čitavo područje nije previše strmo, pa se stoga negativan uticaj može okarakterisati kao umjeren.
Tlo i poljoprivreda	**A**	Gotovo cijela dužina trase prolazi kroz gorsko područje izvan poljoprivrednih područja. Zapadni dio trase koji se spaja sa IAP-om prolazi kroz ivični zapadni dio Mrčevog polja, gdje je smještena mjerna stanica BSV/PRMS Lastva grbaljska. Na kraju istočnog dijela trase nalazi se još jedna mjerna stanica PRMS. Tla na području trase: najvećim dijelom rendzine (posmeđeno šumsko), te na lokaciji Mrčevog polja nalazi se aluvijalno tlo. Uticaj na poljoprivredu je zanemarljiv s obzirom na to da trasa prolazi kroz šumska područja i zaobilazi poljoprivredne površine Mrčevog polja.
Vode	**A**	Trasa gasovoda u Mrčevom polju prelazi preko pet odvodnih kanala. Južno od toponima Krapina, trasa gasovoda prelazi preko povremenog vodotoka. Sjeverno od naselja Duletići, trasa gasovoda prelazi preko dva povremena vodotoka. Sjeverno od naselja Lapčići, trasa gasovoda na dvije lokacije prelazi preko povremenih vodotoka. Kod toponima Zmina gl. trasa gasovoda prelazi preko povremenog vodotoka. Sjeverno od naselja Stojanovići, trasa gasovoda prelazi preko povremenog vodotoka. Trasa gasovoda je smještena izvan zona sanitrane zaštite. Na 12 lokacija prelazi preko povremenih vodotoka. Prilikom izgradnje gasovoda može doći do kratkotrajnog negativnog uticaja na kvalitet površinskih voda, usljed zamućenja vode.

		Do negativnog uticaja na kvalitet površinske i podzemne vode može doći prilikom pojave akcidentnih situacija. Tokom korišćenja gasovod nema uticaja na stanje površinskih i podzemnih voda, osim u slučaju nepredviđenih događaja.
Biodiverzitet i zaštićena područja	**B**	Najkonfliktnije područje u odnosu na zaštitu biodiverziteta i očuvanje zaštićenih djelova prirode ove trase je prolazak kroz zaštitnu zonu NP „Lovćen“ u dužini od oko 10 km (jugoistočni dio). U ovoj zoni trasa gasovoda planirana je: › kroz područje submediteranskog (do 1000 m iznad nivoa mora) predjela gdje preovladava termofilna vegetacija - *Rusco-Carpinetum orientalis* Blečić i Lakušić (šume i šikare bjelograbića kao dominantne vrste, a prate ih ostale drvenaste i zeljaste vrste karakteristične za ovu zajednicu). › U manjem dijelu kroz područje srednjeplaninskog predjela (1000 do 1500 m iznad nivoa mora) u istočnom dijelu NP-a vegetaciju čini klimatogena zajednica mješovite šume bukve i jele *Fagetum - montenegrinum - abiettosum* (jugoistočni i jugozapadni djelovi NP-a). Još su zastupljene i zajednice *Genisto clobularetum belidifoliae* i *Stipo-Salvietum officianalis* Hic. čija je osnovna vrsta pelin, koji raste na krčevinama hrastovih i grabovih šuma. Značajna je kao sekundarni sloj vegetacije za zaštitu zemljišta od erozije. › kroz područje brdskog predjela (do 1000 m.n.v.) u području Vrela i Uganja gdje je najzastupljenija zajednica *Seslerio-ostryetum carpinifoliae*. Zaštitna zona NP-a nema karakter stroge zaštite i u njoj se mogu sprovoditi aktivnosti koje su slične III zoni zaštite kako bi se obezbijedilo održivo korišćenje prostora i prirodnih resursa u široj zoni Lovćena i njegove podgorine. S obzirom na to da trasa prolazi uz istočnu granicu zaštitne zone u blizini koridora puta M2.3. i da u ovoj zoni nijesu prepoznate lokacije izuzetnih vrijednosti biodiverziteta, uticaj na zaštićena područja smatra se malim. Ipak, bitno je istaknuti da će izgradnja na jugoistočnim padinama u zaštitnoj zoni NP „Lovćen“ dovesti do gubitka određene površine šuma koje su na ovim djelovima posebno bitne radi sprečavanja erozije[30]. Smanjenje površina pod šumama neće biti toliko značajno u smislu očuvanja biodiverziteta u odnosu na zastupljenost šuma u NP „Lovćen“, međutim, novi infrastrukturni koridori mogu uticati na pojavu invazivnih vrsta čijem širenju mogu pogodovati i napuštena poljoprivredna područja, npr. na području Viškovića. Dio trase nakon izlaska iz NP-a, od Cetinje do Podgorice, jednak je trasi IAP-Podgorica V1: uglavnom prati koridor puta M2.3. i ne prolazi zaštićenim područjima prirode, niti lokacijama važnim za očuvanje biodiverziteta Crne Gore.
Kulturna baština	**A**	Koridor ove trase počinje u Mrčevom polju, na ivici UNESCO buffer zone, i prolazi kraj zaštićenog kulturnog dobra Manastira Podlastva. Nadalje, presijeca ruralne zone Viškovići i Lapčići. Na navedenim lokacijama moguć je umjeren negativni uticaj na kulturološki kontekst i jak negativni uticaj u obliku narušavanja izgleda kulturnih ruralnih zona ukoliko se ne sprovede adekvatna sanacija.U nastavku trase u opštini Cetinje prolazi ivicom zaštitne zone NP „Lovćen“ – Vrela. Moguć je negativan uticaj na kulturološki kontekst zaštićenih elemenata, agrarnih područja ili elemenata evidentiranih kao kulturne vrijednosti. Dodatna negativna okolnost je prolazak UNESCO buffer područjem, vizuelna izloženost na strmini i prolazak ivicom zaštitne zone nacionalnog parka. Uticaj se manifestuje kao pojava antropogenih elemenata (trasirke,

[30] Erozivni procesi, zajedno sa devastacijom šumskih ekosistema i šumskim požarima, predstavljaju posebne probleme na ovom području.

		MRS) ili kao uništavanje elemenata ruralnog pejzaža (bedemi, živice).
Stanovništvo i socijalna pitanja	**A**	Predloženi koridor varijante dionice IAP-Podgorica (varijanta V2-A) prolazi kroz Mrčevo polje i nastavlja se dalje prema istoku. Koridor od 200 m prolazi kroz građevinsko područje naselja Lastva Grbaljska i Lapčići i Brajići. Trasa zatim nastavlja prema sjeveroistoku kroz uglavnom nenaseljeno područje, osim na području naselja Goljemadi. Trasa se završava jugozapadno od glavnog grada Podgorice. Uticaj se ogleda u zauzimanju manjih djelova građevinskog područja unutar naselja Lasta Grbaljska, Lapčići, Goljemadi, gdje u širini sigurnosne zone gasovoda (30+30 m) nikakva daljnja izgradnja neće biti moguća.
Ostalo		-
Prijedlog mjera		
› Trase gasovoda na kulturološki vrijednim područjima ili u udaljenosti od 300 m od elemenata KPB lokalno izmjestiti ili sanirati i vratiti u prvobitno stanje identičnim materijalima.		

8.5.3 IAP – PODGORICA (V2B)

Opis trase		
Ova varijanta trase do Podgorice u velikoj mjeri podudara se s varijantom V2A, ali je pomjerena u smjeru jugoistoka, pa zaobilazi zaštitnu zonu NP „Lovćen“. Trasa se odvaja od IAP-a na planiranoj graničnoj mjernoj stanici/mjerno-redukcionoj stanici Lastva Grbaljska (kao i V2A). Od ove početne tačke, trasa se kreće u smjeru sjeveroistoka. U zoni sjeverno od Podostroga trasa skreće prema jugoistoku i prolazi zaleđem Budve, sjeverno od naselja Markovići i prateći koridor puta do naselja Stanišići. Sjeverno od naselja Kuljače trasa i dalje, prateći koridor brze ceste, skreće u smjeru sjeveroistoka. Kod Vrela u smjeru sjeveroistoka nastavlja do naselja Dobrsko Selo. Od ove tačke do kraja trase sjeverozapadno od Podgorice, trasa se podudara s ostalim varijantama (V1 i V2B). Ukupna dužina ove trase iznosi 42,5 km.		
Pitanje životne sredine	**Nivo prepoznatih konflikata**	**Očekivani uticaji**
Predio	**0**	Prvih 12 km trase, od spoja s IAP-om prema istoku, nalazi se unutar Predjela primorskog regiona, a nastavlja se kroz Predjele kraškog regiona. Sam kraj trase završava se u Predjelima skadarskog basena. Na regionalnom nivou, prvih 12 km trase prolazi kroz Predjele budvanskog područja, a nastavlja se kroz Predjele lovćenskog područja. Sam kraj trase do spoja na IAP-Podgorica V1 ulazi u Predjele Skadarskog jezera. Na lokalnom nivou prvih 1,6 km trase prolazi kroz ravničarske predjele grbaljskog područja, sljedećih 1 km kroz priobalne predjele budvanskog područja, sljedećih 6,6 km kroz brdovite predjele Maine, sljedećih 3,2 km kroz brdovite predjele Paštrovića, sljedećih 10 km kroz niže planinske predjele Bajica, Zbrda i Ljubotina, a sam kraj trase prolazi brdovitim predjelima Riječke nahije. Početak trase prolazi ravnim terenom Mrčevskog polja uz kanal Drenovštica. Ostatak trase nalazi se na brdovitom i planinskom terenu koji je vrlo razuđen s preoladavajućim šumama i brojnim kraskim oblicima. Uticaj na predio tokom izgradnje, a s obzirom na razvedeni kraski teren i šumska područja, odnosi se na linijsku degradaciju manjih kraskih oblika i uspostavljanje šumskih prosjeka. Uticaj na predio tokom korišćenja odnosi se na održavanje zone stalnog čistog pojasa, tj. na stalne šumske prosjeke koje će najvidljivije biti na početnom dijelu trase kroz predio Maina i Paštrovića zbog naseljenosti tog područja (Budva) i otvorenosti prema moru, te kod naselja Obzovica. Šumski prosjeci na cijelom području trase će biti novi, plošni linijski

		elementi u prostoru unutar volumena šume. Osim nove pravolinijske, plošne predione strukture unutar volumena šume, šumski prosjeci generalno ne izazivaju neprijatan vizuelni doživljaj.
Geomorfologija	**A**	Predloženi koridor varijante dionice IAP-Podgorica (varijanta V2-B) takođe prolazi područjem zaravni dubokog, ljutog krasa sa specifičnim reljefom. Početni dio trase prolazi kroz Mrčevo polje, nakon čega prelazi u brdovito, razuđeno područje nadmorskih visina do uglavnom 1000 m.n.v. i umjerenih nagiba. Nakon toga nastavlja se dalje prema istoku i djelimično prolazi kroz niže planinske predjele i manja kraska polja. Trasa se završava na ravničarskom terenu do 200 m.n.v., zapadno od ravničarskog predjela grada Podgorice. Tokom izgradnje gasovoda moguće je očekivati negativne uticaje na geomorfološke funkcije kod djelova trase gdje su veći nagibi terena i gdje je trasa postavljena paralelno s izohipsama (moguća pojava erozije i klizišta).
Geologija	**0**	Koridor gasovoda Podgorica-V2-B prelazi preko naslaga s istim geološkim i hidrogeološkim funkcijama kao varijanta koridora Podgorica-V2A.
Šume i šumarstvo	**B**	Varijanta V2B identična je s varijantom V2A od IAP-a sve do područja između vrhova Golijen i Urovica, nakon čega se odvaja južno, te prolazi dužinom od cca 6,6 km područjem zaštitnih šuma režima 4. Nakon toga skreće sjeverno i prolazi područjem ekonomskih šuma i makije/izdanačkih šuma, pa je u blizini naselja Strugari ponovo identična s varijatnom V2A. Trasa je postavljena relativno strmim područjem (manje strmim od varijante V2A), uglavnom vertikalno sa izohipsama, tako da je opasnost od erozije i pojave klizišta srazmjerno mala. Prema karti ranjivosti s obzirom na eroziju Programa integralnog upravljanja obalnim područjem Crne Gore (CAMP), trasa se najvećim dijelom kreće kroz niže režime ugroženosti (1, 2 i 3), pa neće prouzrokovati znatniji negativan uticaj u smislu erozije. S ortofoto snimaka jasno je kako je većinom riječ o makijama i šikarama niskog obrasta, s prostranim čistinama, tako da većeg negativnog uticaja na šume neće biti, budući da izgradnjom gasovoda neće doći do znatnije promjene stanišnih uslovaa, iako će se veća površina šume i šumskog zemljišta morati prenamijeniti (prema podacima LANDSAT satelitskih snimaka, oko 32,46 ha šume i 3,79 ha šumskog zemljišta).
Tlo i poljoprivreda	**0**	Trase se najvećim dijelom proteže kroz gorsko područje prekriveno šumom. U blizini mjesta Duletići trasa cjevovoda preklapa se sa trasom V2B, te isto prolazi kroz ivični zapadni dio Mrčevog polja i spaja se na IAP. Na kraju trase na južnom dijelu polja predviđena je mjerna stanica BSV/PRMS Lastva Grbaljska. Tla na području trase: najvećim dijelom rendzine (posmeđeno šumsko), a na lokaciji Mrčevog polja nalazi se aluvijalno tlo.
Vode	**A**	Trasa gasovoda u Mrčevom polju prelazi preko pet odvodnih kanala. Južno od toponima Krapina trasa gasovoda prelazi preko povremenog vodotoka. Sjeveroistočno i sjeverno od naselja Markovići trasa gasovoda na tri lokacije prelazi preko povremenih tokova. Sjeverno od naselja Mazići trasa gasovoda prelazi na tri lokacije povremenih vodotokova. Sjeverno od naselja Stanišići trasa gasovoda prelazi preko povremenog vodotoka Šamički potok. Sjeverno od naselja Čučići trasa gasovoda prelazi preko povremenog vodotoka Bečica rijeka, te zonom sanitarne zaštite lokalnog vodozahvata. Trasa gasovoda na potezu Mokri do – Obzovica.prolazi II i III zonom sanitarne zaštite izvorišta/crpilišta Podgorsko, pa je potrebno pridržavati se zabrana vezanih za izgradnju i korišćenje gasovoda u navedenim zonama sanitarne zaštite iz predmetnih Odluka. Prilikom redovnih radova na iskopu rova za polaganje gasovoda ne očekuje se negativan uticaj na podzemne vode u zonama sanitarne zaštite, uz pravilno izvedenu zaštitu rova s primjenom mjera zaštite na radu. Trasa gasovoda na 13 lokacija prelazi preko povremenih vodotoka. Prilikom izgradnje gasovoda može doći do kratkotrajnog negativnog uticaja na kvalitet

		površinskih voda usljed zamućenja vode. Do negativnog uticaja na kvalitet površinske i podzemne vode može doći prilikom pojave akcidentnih situacija. Tokom korišćenja, gasovod nema uticaja na stanje površinskih i podzemnih voda, osim u slučaju iznenadnih događaja.
Biodiverzitet i zaštićena područja	**0**	Ova trasa prolazi izvan zaštićenih područja. Trasa prolazi kroz eu-sredozemnu vegetaciju zimzelenih šuma i grmlja. Okolno područje uglavnom je degradirano na visoko (makija) i nisko grmlje (garizi) na kojima je u većoj ili manjoj mjeri započela sukcesija. Vegetacija se uglavnom sastoji od četinara (*Pinus halepensis, Juniperus oxycedrus, Juniperus phoenicea*), sklerofilnog zimzelenog drveća i grmlja (*Quercus ilex, Olea europaea, Pistacia lentiscus, Ceratonia siliqua, Arbutus unedo,* itd.) s povremenim dodatkom termofilnih listopadnih taksona (*Ostrya carpinifolia, Fraxinus ornus*, itd.). Dio trase nakon izlaska iz NP-a, od Cetinja do Podgorice, jednak je trasi IAP- Podgorica V1: uglavnom prati koridor puta M2.3. i ne prolazi zaštićenim područjima prirode, niti lokacijama važnim za očuvanje biodiverziteta Crne Gore.
Kulturna baština	**A**	Koridor trase počinje u Mrčevom polju, na ivici UNESCO buffer zone, i prolazi kraj zaštićenog kulturnog dobra Manastira Podlastva. U naselju Staničići trasa prolazi neposredno uz sakralni objekta s grobljem i uz ivicu vrijedne ruralne zone. U opštini Cetinje kod naselja Vrela koridori V2A i V2B spajaju se u jednu trasu i nadalje ne prolaze u blizini evidentiranih kulturnih dobara. Moguć je negativan uticaj na kulturološki kontekst zaštićenih elemenata, agrarnih područja ili elemenata evidentiranih kao kulturne vrijednosti. Dodatna negativina okolnost je prolazak UNESCO buffer područjem, te vizuelna izloženost na strmini. Uticaj se manifestuja kao pojava antropogenih elemenata (trasirke, MRS) ili kao uništavanje elemenata ruralnog pejzaža (bedemi, živice).
Stanovništvo i socijalna pitanja	**A**	Varijanta V2B identična je s varijantom V2A od IAP-a, sve do područja između naselja Lapčići i Markovići, gdje varijanta V2B skreće jugoistočno prema naselju Markovići i gdje koridor od 200 m prolazi kroz građevinsko područje naselja Markovići i Stanišići. Nakon nekoliko kilometara skreće prema sjeveru i spaja se kod Kadaruše s varijantom V2A. Uticaj se ogleda u zauzimanju manjih djelova građevinskog područja unutar naselja Lastva Grbaljska, Markovići, Lapčići i Goljemadi, gdje u širini sigurnosne zone gasovoda (30+30 m) nikakva daljnja izgradnja neće biti moguća.
Ostalo		Prema PPPNOP, trasa djelomično prati planirani koridor auto-puta (Podostrog do Mrtvica). U široj zoni od MRS, na udaljenosti od oko 1,5 km sjeverno od početne tačke trase, planira se trafostanica i početak 400 kV dalekovoda Lastva Grbaljska–Pljevlja.
Prijedlog mjera		
› Radove prelaska gasovoda preko vodotoka izvesti za niskih vodostaja u vrijeme hidroloških minimuma. › Nakon završetka prelaza preko vodotoka potrebno je sanirati korito i obale vodotoka na takav način da imaju istu morfologiju i propusno moć kakvu su imali prije izvođenja radova. › Radove koji se odvijaju unutar zona sanitarne zaštite izvoditi s oprezom kako bi se mogući negativni uticaj u slučaju akcidentnih situacija sveo na minimum, te poštovati sve zabrane propisane Odlukom za predmetno izvorište. › Trase gasovoda na kulturološki vrijednim područjima ili u udaljenosti od 300 m od elemenata KPB sanirati i vratiti u prvobitno stanje identičnim materijalima.		

8.6 PODGORICA – OGRANAK JUG

Opis trase		
Trasa započinje ogrankom od planiranog gasovoda IAP-Podgorica u području Goljemada, južno od Podgorice, pa se nastavlja u smjeru istoka do industrijske zone, gdje stiže do Kombinata aluminijuma Podgorica i termoelektrane snage 400 MW. Ukupna dužina ove trase iznosi 6,3 km.		
Pitanje životne sredine	**Nivo prepoznatih konflikata**	**Očekivani uticaji**
Predio	**0**	Trasa se nalazi unutar Predjela skadarskog basena, u sklopu Ravničarskih predjela Zetsko-bjelopavlićke ravnice (regionalni nivo). Na lokalnom nivou, prvi dio trase od spoja s IAP-Podgorica V1 prema istoku prolazi kroz brdovite predjele Komana, a drugi dio trase kroz ravničarski predio područja Podgorice. Brdoviti predio obuhvata zaravnjeni teren Selišta i jarugu prema dolini rijeke Morače. U dolini rijeke Morače, trasa prolazi uz njenu desnu obalu, preko vodotoka Sitnica, zatim naglo skreće preko rijeke Morače prema jugu, pa se završava kod manje akumulacije uz industrijsku zonu grada Podgorice. Na brdovitom dijelu preovladavaju kamenjarski pašnjaci, a na zaravnjenom dijelu polja, livade, potezi vegetacije uz vodotok Sitnica i vodotoci. Parcelacija polja nije naglašena, a preovladavaju livade. Uticaj na predio tokom izgradnje odnosi se na linijsku degradaciju manjih kraskih oblika i jaruge na brdovitom dijelu, prekide poteza vegetacije, te degradaciju obala i dna vodotoka Sitnica i Morača na prelazima preko njih. Uticaja na predio tokom korišćenja neće biti.
Geomorfologija	**0**	Koridor ove trase spaja gasovovod s industrijskom zonom grada Podgorice, postavljen je kroz izrazito urbanizirano, uglavnom ravničarsko područje, nadmorske visine do oko 300 m.n.v. Trasa se završava nedugo nakon prelaska preko rijeke Morače, a ovo područje djelimično spada u predio Skadarskog basena. S obzirom na to da je ovo područje već pod velikim antropogenim uticajem, ne očekuje se negativan uticaj na geomorfološke funkcije.
Geologija	**0**	Koridor gasovoda Podgorica - ogranak jug, južno od naselja G. Kokoti prelazi preko krečnjaka i dolomitnog krečnjaka kredne starosti. U zapadnom dijelu Ćemovskog polja koridor gasovoda prelazi preko glaciofluvijalnih sedimenata kvartarne starosti. U hidrogeološkom pogledu karbonatne stijene odgovaraju kraškom tipu izdana. Ove stijene su jako ispucale i često jako okrasene i propusne. Glaciofluvijalni sedimenti pripadaju naslagama međuzrnske poroznosti i visoke propusnosti.
Šume i šumarstvo	**0**	Koridor ove trase spaja gasovod s industrijskom zonom grada Podgorice, postavljen je kroz izrazito urbanizovano područje pod velikim antropogenim uticajem na kojem uglavnom nema šuma, niti šumskog zemljišta, pa stoga neće prouzrokovati negativan uticaj na iste. Prema podacima LANDSAT-a, izgradnjom ove trase trajno bi se prenamijenilo oko 0,42 ha šume i 0,06 ha šumskog zemljišta.
Tlo i poljoprivreda	**A**	Trasa se nalazi na području smeđeg tla i crvenice. Krajnji južni dio trase od obale rijeke Morače, zapadno od industrijskog kompleksa kombinata aluminijuma, prolazi kroz područje manjih poljoprivrednih parcela. Područje parcela nalazi se u neposrednoj blizini odlagališta otpadne lužine i crvenog mulja Kombinata aluminijuma. Uticaj gasovoda na postojeću poljoprivrednu proizvodnju u blizini industrijskog kompleksa fabrike aluminijuma i odlagališta otpadne lužine i crvenog mulja biće zanemarljiv, zbog neposredne blizine navedenog fabričkog kompleksa i odlagališta. Uticaj na poljoprivredne površine uz obalu rijeke Morače minimalan je, a

		odnosi se na mogućnost ograničenja poljoprivrede u užem dijelu trase (pet metara sa jedne i druge strane) za uzgoj biljaka čije korijenje raste na dubini većoj od jednog metra.
Vode	**A**	Trasa gasovoda prelazi preko rijeka Sitnica i Morača. Trasa gasovoda na dvije lokacije prelazi preko stalnih vodotoka. Prilikom izgradnje gasovoda može doći do kratkotrajnog negativnog uticaja na kvalitet površinskih voda usljed zamućenja. Do negativnog uticaja na kvalitet površinske i podzemne vode može doći prilikom pojave akcidentnih situacija. Tokom korišćenja, gasovod nema uticaja na stanje površinskih i podzemnih voda, osim u slučaju neočekivanih događaja.
Biodiverzitet i zaštićena područja	**0**	Trasa ne prolazi kroz zaštićena područja, niti područja ekološke mreže. Nacionalni park „Skadarsko jezero“ nalazi se na udaljenosti od oko 1 km. Trasa u svom početnom dijelu prolazi uglavnom područjem vegetacije makije, gariga, na kojima je u većoj ili manjoj mjeri započela sukcesija. Vegetacija se uglavnom sastoji od četinara (Pinus halepensis, Juniperus oxycedrus, Juniperus phoenicea), sklerofilnog zimzelenog drveća i grmlja (Quercus ilex, Olea europaea, Pistacia lentiscus, Ceratonia siliqua, Arbutus unedo, itd.), s povremenim dodatkom termofilnih listopadnih taksona (Ostrya carpinifolia, Fraxinus ornus, itd.). Završni dio trase prilazi granicama grada. Na ovom dijelu, koridor prelazi preko rijeke Morače koja ima loš kvalitet vode zbog okolne teške industrije, pa tako znatno smanjuje biodiverzitet na ovom dijelu rijeke. Generalno, u blizini grada Podgorice vegetacija više je eu-sredozemnog karaktera. Vegetacija su uglavnom travnjaci i šikare. S obzirom na sve navedeno, ne očekuju se značajni uticaji na biodiverzitet.
Kulturna baština	**0**	Ne očekuju se negativni uticaji zato što koridor ne prolazi blizu elemenata kulturno-istorijske baštine.
Stanovništvo i socijalna pitanja	**A**	Koridor ove trase spaja gasovod s industrijskom zonom grada Podgorice, položen je kroz izrazito urbanizovano područje pod velikim antropogenim uticajem. Prolazi kroz građevinska područja naselja Botun i Donji Kokoti. Uticaj se ogleda u zauzimanju navedenog građevinskog područja, gdje u širini sigurnosne zone gasovoda (30+30 m) nikakva daljnja izgradnja neće biti moguća.
Ostalo		

Prijedlog mjera

- Radove prelaska gasovoda preko vodotoka izvesti za vrijeme niskih vodostaja, pri hidrološkim minimumima.
- Nakon završetka prelaza preko vodotoka potrebno je sanirati korito i obale vodotoka na takav način da imaju istu morfologiju i propusnu moć kakvu su imali prije izvođenja radova.

8.7 PODGORICA–NIKŠIĆ

Opis trase

Prenosni gasovod prema Nikšiću započinje u tački Podgorica–sjever, odakle u smjeru sjevera ide prema Danilovgradu, nastavlja prema Veljepolju i Dabovićima, preko uglavnom nizijskog poljoprivrednog zemljišta, te u završnom dijelu prema Nikšiću prolazi kroz kameniti i vrlo brdovit teren.

Ukupna dužina trase od Podgorice prema Nikšiću iznosi 40,1 km.

Obilježje ovog pravca jesu ukrštanja s velikim vodotocima, poput ukrštanja na rijekama Sušica i Zeta.

Pitanje životne	Nivo prepoznatih	Očekivani uticaji

sredine	konflikata	
Predio	**A**	Prvih 14 km trase, od spoja s IAP-Podgorica V1 prema sjeveru, nalazi se unutar Predjela skadarskog basena, sljedećih 13 km trase prolazi graničnim područjem Predjela kraškog regiona i Predjela skadarskog basena, a ostali dio trase unutar Predjela kraškog regiona. Na regionalnom nivou, prvih 14 km trase, od spoja s IAP-Podgorica V1 prema sjeveru, prolazi kroz Ravničarske predjele Zetsko-bjelopavlićke ravnice, sljedećih 13 km trase prolazi graničnim područjem između ravničarskih predjele Zetsko-bjelopavlićke ravnice i brdovitih kraških predjela nikšićkog i cetinjskog područja, sljedećih 1 km prolazi kroz brdovite kraške predjele nikšićkog i cetinjskog područja, a ostali dio trase kroz ravničarske kraške predjele nikšićkog područja. Na lokalnom nivou prvih 1,8 km trase prolazi kroz brdovite predjele Komana, sljedećih 6,4 km kroz brdovite predjele Veljeg brda i Zagara. Sljedećih 6,8 km kroz niže antropogene predjele Bjelopavličkog područja, sljedećih 800 m kroz planinske predjele Pleševice i Budoša, sljedećih 10 km kroz brdovite predjele, sljedećih 16 km kroz brdovite predjele Riječke nahije i ostatak trase kroz antropogene predjele Bjelopavličkog područja, sljedećih 3 km kroz brdovite predjele Pipera i Martinica, sljedećih 4,1 km kroz planinske predjele Pleševice i Budoša i ostatak trase graničnim područjem između ravničarskog predjela Nikšićkog polja i nižih planinskih predjela Ozrinića i Ostroskog područja. Prvi dio prolazi blago razuđenim, šumskim predjelom u podnožju Komana, a zatim prelazi u usku dolinu početnog dijela toka vodotoka Matica podno uzvišenja Sađevac koju karakterišu livadne površine s potezima vegetacije. Dalje trasa prolazi zaravnjenim i pretežno šumskim predjelom Donjeg Zagarča i Jabuke, da bi se preko strmih, šumovitih padina Koravaca spustila u rubni dio doline rijeke Sušica. Rubni dio doline rijeke Sušica, a koja se dalje prema sjeverozapadu sužava između uzvišenja Veliki i Mali Garač s desne obale i Obadovog brijega s lijeve obale, karakteriše mozaična struktura šumaraka, polja, livada i poteza vegetacije. Trasa prolazi neposredno uz obale rijeke Sušice. Iz te uske doline, trasa prelazi preko kamenjarskog prevoja između dva vrha Obadovog brijega i spušta se na zaravnjen teren doline rijeke Zete s izraženom mozaično strukturom naselja, polja, poteza vegetacije, šumaraka i livada. U sklopu sjevernog, užeg dijela doline, trasa jednom prelazi rijeku Zeta, pa je nakon prelaza dalje postavljena neposredno uz obalu. Dalje trasa prema sjeveru prolazi brdovitim i pretežno šumskim predjelima do ivičnog dijela Nikšićke doline, a zatim se opet uzdiže na ivične, brdovite šumske predjele sve do uzvišenja Žirovnica, da bi se na kraju s uzvišenja spustila u vrlo usku dolinu i prešla preko rijeke Gračanica. Uticaj na predio tokom izgradnje odnosi se na uspostavu šumskih prosjeka na većem dijelu trase, promjenu morfologije terena i uklanjanje manjih kraskih oblika na brdovitom dijelu trase, degradaciju mozaične strukture u riječnim dolinama, degradaciju obala i poteza vegetacija uz rijeke Sušica, Zeta i Gračanica, te degradaciju obala i dna rijeka na prelazima trase preko njih. Uticaj na predio tokom korišćenja odnosi se na održavanje zone stalnog čistog pojasa, tj. na stalne šumske prosjeke koji će biti vidljivi iz naselja u dolinama rijeka i Nikšićkom polju. Osim nove pravolinijske, plošne predione strukture unutar volumena šume, šumski prosjeci obično ne stvaraju neprijatan vizuelni doživljaj. Trajni uticaj na predio imaće i degradacija mozaika u sklopu riječnih dolina, kao i degradacija obala i poteza vegetacije na djelovima gdje trasa vodi uz same obale rijeka. Uticaj se odnosi na smanjenje diverziteta predjela riječnih dolina, a najizraženiji je u sklopu predjela vrlo uskih riječnih dolina. Konfliktna područja: dolina rijeke Sušice, dolina rijeke Zete, prelaz preko vodotoka Gračanice.
Geomorfologija	**A**	Početni dio trase i koridora od Podgorice do Nikšića započinje u dolini

		rijeke Matice i nastavlja prema sjeveru kroz pretežno ravničarsko područje, odnosno dolinom rijeke Zete (Velje polje) dalje prema sjeveru. Na području Obadovog brijega prelazi prevojem dalje u ravničarsko područje (Bijelo Polje, Dobro Polje). Nakon Rošca prelazi u brdsko područje do 500 m.n.v., zapadno od brda Ostroška i Vitorova greda. Nakon toga prolazi rubnim područjem Suvog polja, te kod Ozrinića prelazi u brdsko područje. Trasa se završava nakon prelaska području brda Žirovnice, odnosno nakon prelaska rijeke Gračanice. Tokom izgradnje gasovoda obično je moguće očekivati određene negativne uticaje na geomorfološke karakteristike kod djelova trase gdje su veći nagibi terena. Ali, trasa je uglavnom postavljena vertikalno na izohipse, tako da će opasnost od erozije i pojave klizišta biti mala.
Geologija	**0**	Koridor gasovoda Podgorica–Nikšić–Plužine u blizini Vukovog luga prelazi preko glinovitih i pjeskovitih naslaga kvartarne starosti. Odatle trasa gasovoda kreće prema sjeverozapadu preko krečnjaka gornjokredne starosti. U Veljem Polju i Bijelom Polju koridor prelazi preko glinovitih i pjeskovitih naslaga kvartarne starosti. Istočno od Glave Zete koridor gasovoda prelazi generalno sjeverno preko krednih krečnjaka i paleogenskog fliša. U blizini Slivlja koridor gasovoda prelazi preko kvartarnih limnoglacijanih sedimenata. Odatle koridor gasovoda pruža se prema sjeveru preko krečnjaka i dolomita trijaske i kredne starosti. Karbonatni sedimenti su jako ispucali i često jako okraseni i propusni. Fliš predstavlja pretežno nepropusne naslage bez izdana. Kvatarne aluvijalne naslage pripadaju izdanom s međuzrnskom poroznosti i visokom propusnošću, dok limnoglacijalni sedimenti imaju međuzrnsku poroznosti i nisku propusnost.
Šume i šumarstvo	**0**	Koridor trase od Podgorice do Nikšića u svom početnom dijelu djelomično prolazi područjem ekonomskih šuma, ali s ortofoto snimka jasno se vidi da je riječ o loše upravljanim staništima niskog obrasta i velikih progala, tako da izgradnja gasovoda neće imati većeg negativnog uticaja. Nakon toga prolazi prostranim ravničarskim nešumskim područjem i pred sam kraj, istočno od Nikšića, prelazi područjem izdanačkih šuma na brdu Žirovnica. Južne padine vrlo slabo su obrasle šumom, dok je sjeverniji dio šumovitiji. Trasa je postavljena vertikalno na izohipse, tako da će opasnost od erozije i pojave klizišta biti srazmjerno niska. Budući da je većinom riječ o šumama niskog uzgojnog oblika i degradiranim staništima (šikare), neće biti većeg negativnog uticaja na šume, jer izgradnjom gasovoda neće doći do bitnijih promjena stanišnih uslova.
Tlo i poljoprivreda	**A**	Trasa se pruža sa zapadne strane uz ivične djelove poljoprivrednih površina. Manjim dijelom (otprilike 2 km) trasa prolazi kroz poljoprivredne površine u blizini naselja Slivlje i naselja Čalanovca. Dio trase (4, 5 km) prolazi kroz područje poljoprivrednih površina Bijelog Polja. Uticaj na poljoprivredne površine navedenih lokacija očekuje se tokom građevinskih radova u užem pojasu trase, pa su, u skladu s postojećom i planiranom poljoprivrednom proizvodnjom moguća ograničenja uzgoja za biljke čije je korijenje dublje od jednog metra, u koridoru trase gasovoda (pet metara sa jedne i druge strane). S obzirom na to da se uticaj odnosi isključivo na područje užeg pojasa gasovoda, i to samo na pojedinim poljoprivrednim površinama, uticaj na poljoprivredu je zanemarljiv.
Vode	**A**	Koridor gasovoda sjeverno od naselja Bandićka Župa prelazi preko rijeke Matice. Južno od naselja Grudice koridor prelazi preko rijeke Sušice. Kod Donjeg Luga koridor gasovoda prelazi preko rijeke Gračanice. U blizini naselja Zagorak koridor gasovoda na četiri lokacije prelazi preko manjih vodotoka. Sjeverozapadno od naselja Zagorak koridor prelazi preko rijeke Zete. Južno od naselja Bibljak trasa gasovoda na dvije lokacije prelazi preko rijeke Zete. Zapadno od naselja D. Povija trasa gasovoda prelazi

		preko povremenog gasovoda. Kod ponora Slivlje trasa gasovoda prelazi preko povremenog vodotoka. Istočno od grada Nikšića koridor prelazi preko rijeke Gračanice, te kanala za potrebe željezare. Prema podacima iz Prostornog plana opštine Danilovgrad trasa gasovoda na području Danilovgrada prolazi užom zonom sanitarne zaštite. Trasa gasovoda kod Danilovgrada prolazi užom zonom sanitarne zaštite – zona sanitarne zaštite izvorišta za piće, pa je potrebno pridržavati se zabrana vezanih za izgradnju i korišćenje gasovoda u navedenim zonama sanitarne zaštite iz predmetne Odluke. Prilikom redovnih radova na iskopavanju rova za postavljanje gasovoda ne očekuje se negativan uticaj na podzemne vode u zoni sanitarne zaštite, uz pravilno izvedenu zaštitu rova s primjenom mjera zaštite na radu. Trasa gasovoda na 12 lokacija prelazi preko stalnih vodotoka, a na dvije lokacije preko povremenih vodotoka. Prilikom izgradnje gasovoda može doći do kratkotrajnog negativnog uticaja na kvalitet površinskih voda usljed zamućenja vode. Do negativnog uticaja na kvalitet površinske i podzemne vode može doći prilikom pojave akcidentnih situacija. Tokom korišćenja, gasovod nema uticaja na stanje površinskih i podzemnih voda, osim u slučaju neočekivanih događaja.
Biodiverzitet i zaštićena područja	**A**	Trasa ne prolazi kroz zaštićena područja ili u njihovoj blizini, kao ni kroz područja ekološke mreže. Veći dio prolazi preko kamenitog područja sa siromašnom vegetacijom. U završnom dijelu, koridor prolazi paralelno duž ivice polja i prelazi nekoliko potoka. Duž ovog dijela koridora mogu se pronaći slatkovodna staništa koja pripadaju kraskim poljima. Slatkovodna staništa u kraskim regijama važna su za očuvanje bioraznovrsnosti lokalne flore i faune, iako nema dostupnih značajnih podataka o konkretnim vrstama. Dio trase od grada Danilovgrada do grada Nikšića prolazi paralelno s rijekom Zetom i prelazi je na nekoliko mjesta. Vegetacija na ovom području uglavnom su travnjaci i grmlje, kao i obradivo zemljište u blizini naselja. Takođe, obično su prisutna i slatkovodna staništa. Riblje vrste prisutne na ovom području su pastrmka (*Salmo trutta, Salmo marmoratus, Salmothymus obtusirostris zetensis*) dok je *Salmothymus obtusirostris zetensis* zaštićena i kritično ugrožena vrsta. Druge riblje vrste su jegulja (*Anguilla anguila*), klen (*Squalius cephalus*), pijor (*Phoxinus phoxinus*), potočna mrena (*Barbus meridionalis*), šaranka (*Cobitis taenia ohridana*) itd. Takođe, može se pronaći oko 20 vrsta vodozemaca i gmizavaca. U dolini rijeke Zet, mnoge ptice sa šireg područja nalaze hranu i zaklon, naročito ptice selice kao što su ždral (*Grus grus*) i orao (*Pandion halietus*). Takođe, ptice kao što su kobac (*Accipiter breipes*), jastreb (*Accipiter gentilis*), sivi soko (*Falco peregrinus*), sova ušara (*Bubo bubo*) i orao zmijar (*Circaetus gallicus*) žive na širem području. Predstavnici sisara su lisica (*Vulpes vulpes*), divlja svinja (*Sus scofra*), srna (*Capreolus capreolus*), evropski zec (*Lepus europeus*), jež (*Erinaceus europeus*), jazavac (*Melles melles*), krtica (*Talpa europea*), vuk (*Canis lupus*) i smeđi medvjed (*Ursus arctos*). Izgradnjom gasovoda mogu se očekivati uticaji u vidu trajnog gubitka šumskih staništa zbog održavanja koridora. Ovaj uticaj ne smatra se značajnim s obzirom na to da prolazi staništima koja su široko raširena u okolnom području. Konflikti se mogu očekivati u područjima prelaska trase preko rijeke Zete, što najviše zavisi od korišćene metode prelaska: horizontalno usmjereno bušenje, mikrotuneliranje ili prekop. S obzirom na to da prve dvije metode ne zahvataju korito vodotoka, ne očekuje se značajan uticaj na vodenu vegetaciju i staništa, međutim, ne može se isključiti uticaj na staništa u blizini obala radi organizacije građevinksih jama ili komunikacionih rovova.

		Pri korišćenju prve dvije metode, radi uspostavljanja startne i ciljne građevinske jame ili komunikacionih rovova, može doći do gubitka manjeg dijela pod šumom ili drugim staništima u blizini obala. Ukoliko se kao metoda prelaska preko navedenih vodotoka odabere prekop, ne može se isključiti negativan uticaj na vodenu vegetaciju, zbog privremenog poremećaja toka (zbog izgradnje zaobilaznog toka), kvaliteta vode i uticajem na korito vodotoka.
Kulturna baština	**0**	U opštini Danilovgrad koridor trase od Podgorice do Nikšića kod mjesta Kujava prolazi uz ivicu ambijentalne cjeline Orja Luka. Ne očekuju se značajni negativni uticaji nakon sanacije trase.
Stanovništvo i socijalna pitanja	**A**	Koridor trase od Podgorice do Nikšića u svom početnom dijelu prolazi nenaseljenim područjem. Nakon prelaska u administrativno područje opštine Danilovgrad, na određenim mjestima trasa prolazi kroz građevinsko područje naselja Bandićka Župa, Zagorak, Danilovgrad. Dalje trasa nastavlja prema Nikšiću kroz nenaseljeno područje. Trasa se završava istočno od grada Nikšića i na određenim mjestima koridor od 200 m prolazi kroz građevinsko područje naselja Ozrinići. Uticaj se ogleda u zauzimanju navedenih građevinskog područja naselja Bandićka Župa, Zagorak, Danilovgrad i Ozrinići, gdje u širini sigurnosne zone gasovoda (30+30 m) nikakva daljnja izgradnja neće biti moguća.
Ostalo		-

Prijedlog mjera

- Radove prelaska gasovoda preko vodotoka izvesti za vrijeme niskih vodostaja, pri hidrološkim minimumima.
- Nakon završetka prelaza preko vodotoka potrebno je sanirati korito i obale vodotoka na takav način da imaju istu morfologiju i propusnu moć kakvu su imali prije izvođenja radova.
- Trasu gasovoda kroz visokoranjive predjele dolina rijeke Sušice i dolina rijeke Zete izmjestiti van dolina navedenih rijeka.

8.8 Trase gasovoda koje nijesu prepoznate kao prioritetni projekti

8.8.1 Nikšić–Plužine

Opis trase

Trasa započinje u Nikšiću i vodi u smjeru sjevera, preko brdovito-kamenitog područja prema Jasenovom Polju i dalje prema Donjoj Brezni. Trasa nastavlja paralelno s putem, povremeno ga presijecajući, prema naselju Seljani, uglavnom preko nizijskog poljoprivrednog zemljišta i dolazi do Plužina nakon prelaska preko jezera Piva. Prelazak trase preko Pivskog jezera predstavlja tehnički najzahtjevniji građevinski poduhvat.

Ukupna dužina trase iznosi 52,1 km.

Pitanje životne sredine	Nivo prepoznatih konflikata	Očekivani uticaji
Predio	**B**	Trasa prolazi graničnim područjem između Predjela kraškog regiona i Predjela kanjona i visoravni centralnog regiona. Na regionalnom nivou, prva trećina trase prolazi Ravničarskim kraškim predjelima nikšićkog područja, druga trećina nastavlja Planinskim predjelima nikšićkog područja, a zadnja trećina staze prolazi kroz Predjele kanjona Pive. Trasa prolazi vrlo zahtjevnim planinskim terenom s brojnim kraskim oblicima, velikim nagibima i

		prostranim šumama, pa će izvođenje i održavanje trase imati uticaj na prirodni predio kojim prolazi (šumski prosjeci, fragmentacija predionih elemenata, ravna plošna linija introdukovana u prirodno razuđen i raznolik predio). Trasa se nalazi zapadno od kanjona Pive i Komarnice, na dovoljnoj udaljenosti od njega, zbog čega neće imati uticaj. Konfliktno područje će biti prelaz preko rijeke Vidrovan i prelaz preko Pivskog jezera (akumulacionog jezera). Prelaz preko Pivskog jezera će se ogledati kroz linijsku degradaciju strmih, kanjonskih, šumovitih padina prema jezeru i jezerskih obala. Doživljajna vrijednost Pivskog jezera je velika jer predstavlja turističku, prirodnu atrakciju za razvoj rekreacionog turizma. Prediona vrijednost izražena je kroz kontrast strmih, šumovitih padina kanjona i vodenih, razuđenih, linijskih površina, koje kanjon uokviruje stvarajući poseban zatvoreni, doprirodni i prirodni predio.
Geomorfologija	**A**	Trasa prolazi područjem koje je dio zaravni dubokog krasa, pa je postavljena zapadnom stranom doline rijeke Tare, nakon čega prelazi u planinsko područje do 1500 m.n.v. Ovo područje spada u pretežno planinsko područje s dolinskim rijekama. Trasa se završava u području G. Polja i D. Sela. Tokom izgradnje gasovoda moguće je očekivati negativne uticaje na geomorfološke karakteristike kod djelova gdje je trasa postavljena paralelno s izohipsama (pojava erozija i klizišta).
Geologija	**0**	Trasa gasovoda prolazi naslagama trijaske, jurske, kredne i kvartarne starosti. Uglavnom se radi o karbonatnim naslagama. U hidrogeološkom pogledu najvećim dijelom prolazi propusnim naslagama s pukotinsko-kavernoznom poroznošću – slojeviti, masivni krečnjaci, mjestimično dolomitični krečnjaci i dolomiti trijasa, jure i krede (zona visokog krasa), te manjim dijelom naslagama s međuzrnskom poroznošću – jezerski prašinasti pijesak s proslojcima i slojevima gline i treseta.
Šume i šumarstvo	**0**	Trasa je većim dijelom postavljena ravnim područjem između okolnih brda i planina, tako da nema strmih djelova. Na nekoliko mjesta presijeca područje izdanačkih i ekonomskih šuma, mahom niskog uzgojnog oblika. Iako je uglavnom postavljena dolinama, trasa ide paralelno s izohipsama, pa na pojedinim djelovima može doći do pojave erozije i/ili klizišta.
Tlo i poljoprivreda	**A**	Južni dio trase prolazi preko poljoprivrednih površina područja Lukovo. Središnji dio trase nalazi se na području poljoprivrednih parcela naselja Granice. Trasa zaobilazi veće poljoprivredne cjeline: Gornje polje, Rastovac, te poljoprivredne površine kod naselja V. i M. Orah). Dionica predmetne trase najvećim djelom nalazi se na automorfnom tlu (tipovi smeđeg tla i rendzine). Uticaj na poljoprivredu je zanemariv s obzirom na to da se značajnije površine pioljoprivredne proizvodnje zaobilaze. Mogući su mali gubici poljoprivrednih površina u vidu ograničenja uzgoja za biljke dužeg korijenja (1 m) u užem području trase (pet metara sa obje strane).
Vode	**A**	Trasa gasovoda istočno od naselja Vidrovan prelazi preko istoimene rijeke. Sjeverno od naselja Vodica, trasa gasovoda prelazi preko Pivskog jezera.
Biodiverzitet i zaštićena područja	**B**	Trasa gasovoda ne prolazi kroz zaštićena područja, ni kroz područja ekološke mreže. Na širem području preovladavaju staništa južnoevropskih pretežno listopadnih i četinarskih šuma, staništa kamenjara,

		pašnjaka i šuma na kamenjarima, a kao centar biodiverziteta ističe se kanjon Pive i Komarnice, gdje su zabilježene biljne zajednice u kojima su prisutne neke endemične vrste, npr. zajednica uskolisnog zvonca i Pančićeve euforbije (Edraianthetum pivae) u kojoj su endemične vrste od međunarodnog značaja: *Edraianthus tenuifolius subsp. pivae* i *Euphorbia pancicii*. U ovim kanjonima pojavljuju se i šumske zajednice *Aceri-Carpinetum orientalis*, sa dominacijom bjelograbića, u kojoj je endemo-reliktna vrsta Pančićev prelazni makljen (Acer intermedium), a zastupljen je i veći broj drugih endemičnih, reliktnih i rijetkih vrsta biljaka.[31] Iako trasa otprilike prati kanjon Komarnice, nalazi se na dovoljnoj udaljenosti, pa se ne očekuje prisustvo navedenih endemičnih i vrijednih zajednica. Trasa prolazi područjem Ljeljenak na kojem je, u okolnom području, prisutna šumska zajednica sa dominacijom planinskog ili grčkog javora (*Aceretum visianii subalpinum*) u kojoj je endemo-reliktna vrsta *Acer heldreichii subsp. visianii* (planinski javor), pa je moguće očekivati konflikt ukoliko se trasa planira preko ove šumske zajednice. Trasa djelimično prolazi i livadnim i poljoprivrednim staništima, međutim, ne prepoznaju se bitni konflikti. Konflikti se mogu očekivati kod prelaska trase preko rijeke Vidrovdan. Rizici postoje zavisno od odabrane metode prelaska (detaljnije objašnjeno za trasu Podgorica–Nikšić), pa o tome treba voditi računa kod detaljnije razrade trase i projektne dokumentacije. Rizici za vodena staništa postoje i kod prelaska trase preko Pivskog jezera. Međutim, s obzirom na to da se trasa planira unutar već postojećeg koridora dalekovoda i da se radi o vještačkom jezeru, uticaj se ne smatra značajnim. Rijeka Vidrovran Ljeljenak
Kulturna baština	**0**	U opštini Plužine, kod naselja Goransko, trasa prolazi pored crkve i spomen-obilježja. Ukoliko se kvalitetno sprovede sanacija, ne očekuju se značajni negativni uticaji.
Stanovništvo i socijalna pitanja	**0**	Trasa gasovoda uglavnom prolazi potpuno nenaseljenim područjem.
Prijedlog mjera		
› Prilikom izrade daljnje projektne dokumentacije i određivanja trase potrebno je uzeti u obzir najmanje invazivnu metodu prelaska preko rijeke Vidrovran, te trasu na području Ljeljenka planirati na način da se ne ugrozi šumska zajednica sa dominacijom planinskog ili grčkog javora (*Aceretum visianii subalpinum*). › Prilikom izrade daljnje projektne dokumentacije, potrebno je razmotriti izmještanje trase iz izrazito vrijednih predjela riječnih dolina i kanjona.		

8.8.2 Nikšić/Plužine–Šavnik

Opis trase
Trasa započinje odvajanjem od gasovoda Nikšić–Plužine, u dijelu oko Jasenovog Polja, u smjeru istoka. Prolazi preko područja Livada, Ježeve gore, Tri poljane, pa u dijelu Ošlji doli i Meki doli skreće ka sjeveru, prema Šavniku. Trasa svojim većim dijelom prati put E726, koji presijeca kod Gradca i nastavlja preko rijeke Pridvorice do Petnjice, sjeverno od Šavnika.

[31] Lokalni akcioni plan za biodiverzitet opštine Plužine, 2013.

Trasa uglavnom prolazi kroz planinsko i brdovito-kamenito područje. Ukupna dužina trase iznosi oko 22 km.		
Pitanje životne sredine	**Nivo prepoznatih konflikata**	**Očekivani uticaji**
Predio	**A**	Trasa počinje u Predjelima kraškog regiona, pa odmah prelazi u Predjele kanjona i visoravni centralnog regiona. Na regionalnom nivou, taj početni dio prolazi kroz Planinske predjele nikšičkog područja, a zatim kroz Ravničarske kraške predjele nikšićkog područja. Središnji dio trase prolazi Planinskim predjelima nikšićkog i šavnićkog područja, a trasa se završava u Predjelima Durmitora i Sinjajevine. Trasa prolazi vrlo zahtjevnim planinskim terenom, s brojnim kraskim oblicima, velikim nagibima i prostranim šumama, te će izvođenje i održavanje trase imati uticaj na prirodni predio kojim prolazi (šumski prosjeci, fragmentacija predionih elemenata, ravna plošna linija introdukovana u prirodno razuđen i raznolik predio). Konfliktno područje je prelaz preko kanjona i rijeke Pridvorica.
Geomorfologija	**A**	Početni dio trase gasovoda prema Šavniku prolazi područjem koje je dio zaravni dubokog krasa prosječne visine 800–1500 m.n.v.. Čitava zaravan je područje ljutog krasa sa specifičnim reljefom. Trasa ponegdje prolazi kroz manja kraška polja. Nadalje, prolazi područjem kanjona i visoravni. Tokom izgradnje gasovoda moguće je očekivati negativne uticaje na geomorfološke karakteristike kod djelova trase gdje su veći nagibi terena i gdje je trasa postavljena paralelno s izohipsama (moguća pojava erozija i klizišta).
Geologija	**0**	Trasa gasovoda najvećim dijelom prolazi naslagama kredne starosti – uslojenim krečnjacima, rjeđe dolomitima (K_1) i durmitorskim flišem (K, Pg). U hidrogeološkom pogledu najvećim dijelom prolazi propusnim naslagama s pukotinsko-kavernoznom poroznošću – slojeviti, masivni krečnjaci, mjestimično dolomitični krečnjaci i dolomiti trijasa, jure i krede (zona visokog krasa), te pretežno propusnim i nepropusnim naslagama: glinovito-laporovito-pjeskoviti krečnjaci, breče, konglomerati, rožnjaci.
Šume i šumarstvo	**0**	Trasa gasovoda prema Šavniku uglavnom ne prolazi šumskim područjem ili prolazi djelimično kroz šume niskog obrasta s puno progala, čistina i plješina. Na području Ježeve gore presijeca područje ekonomskih šuma u dužini od cca 4 km, ali postavljena je vertikalno na izohipse, pa neće biti značajnijeg negativnog uticaja na šume. Za potrebe izgradnje ove dionice prenamijeniće se cca 6,4 ha šuma i šumskog zemlijšta.
Tlo i poljoprivreda	**A**	Trasa gasovoda mjestimično prolazi preko poljoprivrednih površina (npr. poljoprivredne cjeline u području Jasenovog Polja itd.). Uticaj na poljoprivredu očekuje se tokom građevinskih radova u užem pojasu trase, pa su u skladu sa postojećom i planiranom poljoprivrednom proizvodnjom moguća ograničenja uzgoja za biljke čije korijenje je dublje od jednog metra, u koridoru trase gasovoda (pet metara sa jedne i druge strane). S obzirom na to da se uticaj odnosi isključivo na područje užeg pojasa gasovoda, i to samo na pojedinim poljoprivrednim površinama, uticaj na poljoprivredu je zanemarljiv.
Vode	**A**	Trasa gasovoda sjeverozapadno od naselja Gradac prelazi preko rijeke Pridvorice, koja je na tom dijelu rijeka kanjonskog tipa. Trasa je većim dijelom planirana na području šumskih staništa, a manjim dijelom livadnim staništima.
Biodiverzitet i zaštićena područja	**0**	Trasa ne prolazi kroz zaštićena područja, ni kroz ekološku mrežu. Na udaljenosti od 150 m dio trase prolazi uz ivicu emerald mreže Komarnica.
Kulturna	**0**	Koridor ne prolazi blizu elemenata kulturno-istorijske baštine, pa se ne

baština		očekuju značajni negativni uticaji.
Stanovništvo i socijalna pitanja	**0**	Trasa gasovoda prema Šavniku uglavnom prolazi potpuno nenaseljenim područjem.
Ostalo		-
Prijedlog mjera		
› Prilikom izrade daljnje projektne dokumentacije, potrebno je razmotriti izmještanje trase iz izrazito vrijednih predjela riječnih dolina i kanjona.		

8.8.3 Šavnik–Žabljak

Opis trase		
Trasa se nastavlja na gasovod Nikšić/Plužine–Šavnik i započinje u području sjeverno od Šavnika, pa se nastavlja u smjeru sjevera, preko brdovito-kamenitog područja prema G. Bukovici, dalje u smjeru sjevera preko uglavnom ravničarskog područja i dolazi do Žabljaka. Ukupna dužina trase iznosi 22,1 km.		
Pitanje životne sredine	**Nivo prepoznatih konflikata**	**Očekivani uticaji**
Predio	**0**	Trasa se nalazi u sklopu Predjela kanjona i visoravni centralnog regiona. Na regionalnom nivou, trasa prolazi kroz Predjele Durmitora i Sinjajevine. Prvi dio trase do vodotoka Bukovica prolazi planinskim predjelima s preovladavajućim travnjacima i sa malo šumskih površina, dok drugi dio trase nakon prelaza preko vodotoka Bukovica prolazi zaravnjenim, travnatim predjelima s brojnim, malim vodotocima i izvorima. Uticaj se odnosi samo na šumske prosjeke kroz manje šumske površine i na prelaze preko vodotokova. Nije ustanovljeno nijedno konfliktno područje.
Geomorfologija	**A**	Trasa prolazi područjem koje pripada području kanjona i visoravni. Počinje zapadno od Pivske visoravni i nastavlja ravničarskim područjem (dolinom) zapadno od Bukovičke gore. Područje kroz koje trasa prolazi se nalazi na prosječnoj nadmorskoj visini od 1000 do 1500 m.n.v., a na nekim mjestima i do 2000 m.n.v. Dalje prema sjeveru prolazi područjem Jezerske visoravni, a u okolnom se području nalazi nekoliko jezera (Pošćensko, Riblje i Vražje jezero). Trasa se završava u urbanom području. Ne očekuju se negativni uticaji na geomorfološka svojstva.
Geologija	**0**	Trasa prolazi naslagama kvartarne, jurske, trijaske, kredne i paleogenske starosti. Uglavnom prolazi uslojenim krečnjacima, rjeđe dolomitima i flišem. U hidrogeološkom pogledu trasa većim dijelom prolazi propusnim naslagama s međuzrnskom poroznošću - jezerski prašinasti pijesak s proslojcima i slojevima gline i treseta, a manjim dijelom propusnim naslagama s pukotinsko-kavernoznom poroznošću – krečnjaci i dolomiti trijaske i jurske starosti, i djelimično propusnim, djelimično nepropusnim naslagama.
Šume i šumarstvo	**0**	Dionica trase gasovoda Šavnik–Žabljak postavljena je ravničarskim, većinom nešumskim područjem. Na dva mjesta presijeca šumsko područje ekonomskih šuma ukupnom dužinom od 2600 m. Osim relativno niskog uticaja izdvajanja cca 4 ha šuma iz šumskog područja, ne očekuju se drugi negativni uticaji.
Tlo i poljoprivreda	**A**	Trasa prolazi ravničarskim dijelom na kojem se mjestimično nalaze manje poljoprivredne površine. U skladu s tim, trasa mjestimično prolazi preko pojedinih manjih parcela, zbog čega se ne očekuju negativni i značajni uticaji na poljoprivredu.

Vode	**A**	Trasa gasovoda kod naselja Petnjica prelazi preko Petnjičkog potoka. Sjeveroistočno od naselja Duričin do, trasa gasovoda prelazi preko vodotoka. U polju Polje Perovića trasa gasovoda prelazi preko vodotoka Bukovica, pa preko povremenog vodotoka Rudački potok, kojeg trasa ponovo prelazi kod naselja Jaukovića Omar. Kod lokaliteta Pribrane, trasa gasovoda prelazi povremeni vodotok. Sjeveroistočno od naselja Pašina Voda trasa gasovoda prelazi preko vodotoka Veliki potok. Istočno od puta Žabljak–Šavnik kod lokaliteta Ornice, istočno od naselja Motički Gaj, trasa gasovoda prelazi preko Motičkog potoka.
Biodiverzitet i zaštićena područja	**A**	Trasa gasovoda Šavnik–Žabljak prolazi kroz regionalni biokoridor i uz ivicu područja Emeald mreže Durmitor.
Kulturna baština	**0**	Koridor ne prolazi blizu elemenata kulturno-istorijske baštine, pa se ne očekuju značajni negativni uticaji.
Stanovništvo i socijalna pitanja	**A**	Dionica trase gasovoda Šavnik– Žabljak prolazi uglavnom nenaseljenim područjem. Završava se u građevinskom području naselja Žabljak. Uticaj će se ogledati u zauzimanju djelova građevinskog područja unutar pomenutih naselja, gdje u širini sigurnosne zone gasovoda (30+30 m) nikakva daljnja izgradnja neće biti moguća.
Ostalo		-
Prijedlog mjera		
›		

8.8.4 Podgorica–Andrijevica

Opis trase
Početna tačka trase jednaka je onoj za gasovod Podgorica–Nikšić: Podgorica–sjever odakle trasa kreće u smjeru sjeveroistoka preko rijeke Matice, zatim rijeke Zete, prolazeći kroz područja Durkovići, Popove gore, pa skreće prema sjeveru i nastavlja paralelno s rijekom Moračom i putem s njihove zapadne strane. Između Milunovića i Mrtanja, trasa prelazi preko rijeke Morače i zatim u smjeru sjeveroistoka dolazi do područja Uvača, gdje prelazi preko rijeke Tare i nastavlja kanjonom Tare do Mateševa. Kod Mateševa skreće prema istoku i dolazi do Andrijevice. U ovom dijelu trasa uglavnom ide paralelno s putem koji presijeca kod Miravčine i nastavlja prema Andrijevici, zaobilazi je sa sjeverozapadne strane i završava se u području Površe. Od ove trase se odvajaju dva gasovoda – prema Kolašinu i Mojkovcu, te prema Plavu. Ukupna dužina trase iznosi 71,3 km.

Pitanje životne sredine	Nivo prepoznatih konflikata	Očekivani uticaji
Predio	**B**	Trasa počinje u Predjelima skadarskog basena, središnji dio prolazi kroz Predjele kanjona i visoravni centralnog regiona, a završni dio trase nalazi se u Predjelima planina i dolinskih rijeka sjevernog regiona. Na regionalnom nivou, početni dio trase prolazi kroz Ravničarske predjele Zetsko-bjelopavlićke ravnice, središnji dio kroz Predjele kanjona Morače, a završni dio kroz Predjele Bjelasice i Komova. Sam kraj staze nalazi se unutar Predjela Plavskog područja. Trasa prelazi preko četiri rijeke, široke doline rijeke Matice, uske doline rijeke Zete, kanjona rijeke Morača i preko kanjona rijeke Tare. Osim preko rijeka, trasa prelazi i brojne uske potočne udoline formirane u planinskom predjelu. Takođe prolazi vrlo zahtjevnim planinskim terenom s brojnim kraškim oblicima, velikim nagibima i prostranim šumama, pa će izvođenje i održavanje trase imati uticaj na prirodni predio kojim prolazi (šumski prosjeci, fragmentacija predionih elemenata, ravna plošna linija introdukovana u prirodno razuđen i raznolik predio). Konfliktno područje su prelazi preko dolina rijeka Matica i Zeta, dio trase koji se vodi paralelno sa slojnicama na padinama kanjona Morača, nakon čega prelazi preko kanjona i rijeke Morače, te dio trase koji prelazi

		kanjon rijeke Tare, pa se dalje vodi njenim kanjonom i uz obale kanjona rijeke Drcka, koja se uliva u rijeku Taru.
Geomorfologija	**B**	Trasa započinje u ravničarskom području doline rijeke Matice, nakon čega preko Veljeg brda prelazi preko doline rijeke Zete. Cijelo područje do doline rijeke Morače ima prosječnu nadmorsku visinu 50–500 m.n.v.. Nadalje, trasa prolazi brdovitim područjem zapadno od doline Morače. Zatim skreće istočno i prelaskom Morače dolazi u brdovito područje nadmorske visine od 500 do 1000 m.n.v.. Dalje prema sjeveroistoku trasa prelazi u područje nadmorske visine 1000–1500 m.n.v. Trasa prolazi preko doline/kotline rijeke Tare i nastavlja istočno od doline, brdovitim i razuđenim područjem nadmorske visine 1000–1500 m.n.v., a manjim dijelom i kroz nadmorske visine od oko 1700 m.n.v.(Trešnjevik–Čukačka kosa). Trasa se završava u blago nagnutim padinama područja naselja Površe. S obzirom na dužinu dionice, na velikom dijelu područja (npr. Mali um, Ćeme, Tuzi Ljevorečke, Koškeplani, Nesirenska kosa, Bare Kraljske, Sovale) trasa je postavljena paralelno s izohipsama, pa kod izgradnje gasovoda postoji mogućnost pojave erozije i klizišta, na šta treba obratiti pažnju.
Geologija	**0**	Trasa prolazi naslagama paleozojske, trijaske, jurske, kredne, paleogenske i kvartarne starosti. Radi se o filitima, pješčarima i konglomeratima paleozojske starosti, fliš: konglomerati, pješčarima, krečnjaci i lapori kredno-paleogenske starosti te uslojeni krečnjaci i dolomiti jurske starosti. U hidrogeološkom pogledu oko polovine trase prolazi praktično nepropusnim terenima, dok polovina trase prolazi propusnim naslagama pukotinsko-kavernozne poroznosti – krečnjaci i dolomiti trijasa i jure.
Šume i šumarstvo	**0**	Dionica gasovoda od Podgorice do Andrijevice najduža je od dionica (71,4 km) koje nijesu prepoznate kao prioritetni projekti (sjeverne dionice). Započinje u ravničarskom, nešumskom području sjeverno od Podgorice, pa se u smjeru sjeveroistoka lagano uspinje i prolazi djelimično ekonomskim i zaštitnim šumama niskog uzgojnog oblika s mnoštvom progala i čistina. Trasa je većinom postavljena paraleno na izohipse, pa na projektnom nivou treba obratiti pažnju na mogućnost pojave erozije i/ili klizišta. Trasa znatnije presijeca područje visokih ekonomskih šuma između predjela Žarevi i Tuzi Ljevorečke dužinom od cca 2,4 km. Nakon toga prelazi rijeku Taru, pa se kreće duž istočne obale i presijeca veliko područje ekonomskih šuma dužinom od cca 9 km, nakon čega skreće u smjeru istoka, pa do kraja presijeca još dodatnih 6,8 km visokih ekonomskih šuma. Sveukupno, trasa će presjeći cca 18,2 km visokih ekonomskih šuma, odnosno za njenu izgradnju će trebati prenamijeniti oko 29,12 ha šume i šumskog zemljišta, što, s obzirom na dužinu trase, ne predstavlja značajan uticaj.
Tlo i poljoprivreda	**A**	Poljoprivredne površine na području trase nalaze se iznad Tološkog polja i u blizini naselja Strganice. Dionica trase jednim dijelom paralelna je sa rijekom Moračom, oko koje se nalaze poljoprivredne površine (vinogradi i voćnjaci). Vinogradi i voćnjaci takođe su zastupljeni na području naselja Obod, Baj Do i Pelev Brijeg. Najzastupljeniji tipovi zemljišta su: crvenica, smeđe tlo, rendzine i aluvijalno. Uticaj se može očekivati kod voćarske i vinoradarske proizvodnje u vidu ograničenja uzgoja (korijenje je dublje od 1,0 m) u užem području trase gasovoda (pet metara sa svake strane). S obzirom na to da se uticaj odnosi isključivo na područje užeg pojasa gasovoda, i to samo na pojedinim poljoprivrednim površinama, uticaj na poljoprivredu je zanemarljiv.

Vode	**A**	Trasa gasovoda zapadno od naselja Slamni Brod prelazi preko rijeke Matice. U Tološkom polju trasa gasovoda prelazi preko kanalizovanog vodotoka dva povremena i jednog manjeg vodotoka. Kod naselja Ratkov Potok, trasa gasovoda prelazi preko rijeke Zete. Kod toponima Stijena, trasa gasovoda prelazi preko povremenog vodotoka. Trasa gasovoda kod toponima Mali um prelazi preko vodotoka Krstati potok. Kod naselja Milunovići trasa prelazi preko Brajanovog potoka. Kod naselja Mrtanje trasa gasovoda prelazi preko rijeke Morače, koja je na tom dijelu rijeka kanjonskog tipa. Jugoistočno od naselja Bjeljevina trasa gasovoda prelazi preko dva povremena vodotoka. Kod naselja Slacko trasa gasovoda prelazi preko vodotoka Piskav potok. Kod toponima Žarevi trasa gasovoda prelazi preko vodotoka Trebješica. Sjeverozapadno od toponima Podovi trasa prelazi preko povremenog vodotoka, te potoka Vuče. Istočno od toponima Ljeskovic trasa gasovoda na tri mjesta prelazi preko povremnih vodotoka. Istočno od toponima Čestigaz trasa gasovoda prelazi preko povremenog vodotoka. Kod naselja Uvač trasa gasovoda prelazi preko Bratoevičkog potoka i rijeke Tare. Istočno od naselja Pajkov Vir trasa gasovoda prelazi preko povremenog vodotoka i preko Pajkovog potoka. Trasa gasovoda sjeverozapadno od vrha Palj prelazi preko potoka Žuren. Kod lokaliteta Žarevi trasa gasovoda prelazi preko manjeg vodotoka. Južno od rijeke Drcke trasa gasovoda prelazi preko Neserinskog potoka, potoka Pecka i Kukin i tri povremena vodotoka. Kod naselja Jasenova Klada trasa gasovoda prelazi preko potoka Kajčin, Todorin i Crnja, kao i preko jednog manjeg vodotoka. Sjeverno od naselja Ljubaštica gasovod trasira preko istoimenog potoka. Kod toponima Turirog trasa gasovoda prelazi preko potoka Štavnjak. Kod naselja Gornja, trasa gasovoda prelazi preko manjeg vodotoka. Kod naselja Miravčine trasa gasovoda prelazi preko Rajovića rijeke i potoka Dubokalj. Sjeverozapadno od Kovačevog brda trasa prelazi preko Dubokog potoka. Sjeverno od naselja Savido trasa gasovoda prelazi preko Studenog potoka.
Biodiverzitet i zaštićena područja	**B**	Trasa gasovoda manjim dijelom prolazi kroz Regionalni park „Komovi“ i kroz UNESCO rezervat Durmitor i kanjon Tare. Trasa ne prolazi kroz područja Emerald mreže ili u njihovoj blizini. Najkonfliktnije područje u odnosu na biodiverzitet odnosi se na prelazak trase preko rijeke Morače i u blizini pećine Gračevice. Na području Uvače, mogu se očekivati uticaji zbog prelaska trase prijeko rijeke Tare, posebno s obzirom na to da se nalazi unutar UNESCO rezervata Durmitor i kanjona Tare. Značaj konflikata na mjestima prelaza preko Morače i Tare najviše zavisi od korišćene metode prelaska: horizontalno usmjereno bušenje, mikrotuneliranje ili prekop. S obzirom na to da prve dvije metode ne zahvataju korito vodotoka, ne očekuje se značajan uticaj na vodenu vegetaciju i staništa, međutim, ne može se isključiti uticaj na staništa u blizini obala radi uspostavljanja građevnih jama ili komunikacionih rovova. Pri korišćenju prve dvije metode, radi organizacije startne i ciljne građevinske jame ili komunikacionih rovova, može doći do gubitka manjeg dijela pod šumom ili drugim staništima u blizini obala. Ukoliko se kao metoda prelaska preko navedenih vodotoka odabere prekop, ne može se isključiti negativan uticaj na vodenu vegetaciju, zbog privremenog poremećaja toka (zbog izgradnje zaobilaznog toka), kvaliteta vode i uticaj na korito vodotoka.
Kulturna baština	**A**	Koridor trase kod naselja Lutovo prolazi kraj evidentiranog sakralnog objekta D. Selo. Kod naselja Batal, trasa prolazi blizu spomen-obilježja i dijelom prolazi kroz kulturni prostor. Na prostoru Hana Drndarskog prolazi kroz područje katuna, blizu sakralnog objekta, a na granici opštine prolazi uz spomen-obilježje. U opštini Andrijevica, na području Gornje i Donje Čuke, prolazi područjem bogatim katunima. Zbog visokog kulturološkog potencijala mogući su negativni uticaji po kulturološki kontekst. Mogu se

		izbjeći djelimičnim izmještanjem trase, a ukoliko to nije moguće, sanacijom područja i vraćanjem u prvobitno stanje.
Stanovništvo i socijalna pitanja	**A**	Dionica gasovoda od Podgorice do Andrijevice najduža je od dionica koje nijesu prepoznate kao prioritetni projekti (sjeverne dionice). Započinje sjeverno od Podgorice i uglavnom prolazi kroz nenaseljeno područje. Početni dio trase manjim dijelom prolazi kroz građevinsko područje naselja Vranjske njive i nastavlja dalje kroz uglavnom nenaseljeno područje (na mali broj mjesta prolazi uz vrlo male zaseoke). Nakon nenaseljenog područja prolazi kroz građevinsko područje naselja Površe. Uticaj će se ogledati u zauzimanju djelova građevinskog područja unutar pomenutih naselja, gdje u širini sigurnosne zone gasovoda (30+30 m) nikakva daljnja izgradnja neće biti moguća.
Ostalo		-

Prijedlog mjera

- Trasu gasovoda sanirati i vratiti u prvobitno stanje. Eventualno uništene bedeme i živice rekonstruisati, a izbjeći koliziju s elementima kulturnog identiteta – katunima. Ukoliko je moguće izmjestiti trasu na udaljenost preko 300 m od elemenata kulturne baštine.
- Prilikom izrade daljnje projektne dokumentacije, potrebno je razmotriti izmještanje trase iz izrazito vrijednih predjela riječnih dolina i kanjona.
- Prilikom izrade daljnje projektne dokumentacije, potrebno je razmotriti izmještanje trase na mjestu prelaza preko rijeke Morače, radi blizine pećinskog lokaliteta. Takođe, potrebno je detaljnije razmotriti najpovoljnije mjesto i metodu prelaza preko Tare.

8.8.5 Podgorica/Andrijevica–Kolašin

Opis trase

Ova trasa započinje odvajanjem od gasovoda Podgorica–Andrijevica u području Mateševa, pa u smjeru sjeverozapada dolazi do područja Lugovi, južno od Kolašina. Trasa cijelom svojom dužinom prati rijeku Taru, presijecajući je na jednom mjestu i većim dijelom je postavljena u dolini rijeke.

Ukupna dužina trase iznosi 9,7 km.

Pitanje životne sredine	Nivo prepoznatih konflikata	Očekivani uticaji
Predio	**C**	Trasa prolazi kroz Predjele planina i dolinskih rijeka sjevernog regiona. Na regionalnom nivou, trasa prolazi kroz Predjele Bjelasice i Komova. Početni dio trase prelazi preko uske doline rijeke Drcke, a cijeli ostali dio trase prolazi uskom dolinom gornjeg toka rijeke Tare, na više mjesta prelazi preko nje, degradira obale rijeke, uske zaravnjene površine uz nju i padine prema dolini. Rijeka Tara prepoznata je kao veoma vrijedan predio koji je potrebno očuvati u izvornom obliku. Njen kanjon zaštićen je 2004. god., pa je sa stanovišta predjela izgradnja ove trase u potpunosti neprihvatljiva.
Geomorfologija	**A**	Trasa uglavnom prolazi kotlinom rijeke Tare, pa prelazi preko rijeke Drcke. Na određenim djelovima (malom dužinom) prolazi preko brdskog područja, pa su mogući manji i lokalni negativni uticaji. Trasa prolazi uglavnom vertikalno uz izohipse, stoga se uticaj ne smatra značajno negativnim.
Geologija	**0**	Trasa djelimično prolazi naslagama kredno-paleogenske starosti – fliš: konglomerati, pješčarima, krečnjaci, i djelimično naslagama kvartarne starosti – aluvion. U hideogeološkom pogledu trasa najvećim dijelom prolazi praktično nepropusnim naslagama – gline, lapori, glinovito-pjeskoviti krečnjaci s brečama i konglomeratima.
Šume i	**0**	Ova trasa se kreće uglavnom duž zapadne strane doline rijeke Tare, po ivici većeg područja visokih ekonomskih šuma koje presijeca na nekoliko

šumarstvo		mjesta. Iako će uticaj uklanjanja šume za potrebe izgradnje gasovoda biti relativno mali, budući da se šuma presijeca tek na nekoliko mjesta, trasa je postavljena duž padina okolnih brda paralelno s izohipsama, tako da postoji opasnost od erozije i/ili pojave klizišta.
Tlo i poljoprivreda	**A**	Trasa mjestimično prolazi kroz male poljoprivredne površine u blizini Crne poljane i u blizini Pčinja. U blizini rijeke zastupljeno je i aluvijalno tlo, dok je na ostalim djelovima trase zastupljeno smeđe zemljište. Uticaj na poljoprivredu je zanemarljiv.
Vode	**A**	Trasa gasovoda kod naselja Mateševo preko rijeke Drcka nastavlja se u smjeru zapada, gdje prelazi manji vodotok, zatim rijeku Taru (koja je na tom dijelu okružena strmim padinama) i nekoliko manjih povremenih vodotoka kod toponima Bijeli Potok. Trasa gasovoda kod toponima Crna Poljana postavljena je u smjeru sjevera u kotlini rijeke Tare, gdje prelazi preko nekoliko povremenih vodotoka. Kod toponima Licka kosa, trasa skreće prema zapadu, gdje prelazi nekoliko povremenih vodotoka i potoke V. Pješčanica i M. Pješčanica. Kod naselja Lugovi trasa gasovoda prelazi preko povremenog vodotoka i potoka Pčinja.
Biodiverzitet i zaštićena područja	**A**	Trasa prolazi kroz područje pod UNESCO zaštitom Durmitor i kanjon Tare, ali ne prolazi područjima Emerald mreže. S obzirom na to da je na ovom dijelu predviđen prelazak prijeko rijeke Tare u njenom ravničarskom dijelu, ne očekuje se značajan uticaj. Do lokalnih uticaja može doći na mjestima prelaska preko ostalih rijeka i potoka, što najviše zavisi od odabrane metode prelaska.
Kulturna baština	**0**	Koridor trase do Kolašina, kod naselja Trnova poljana, prolazi uz spomen-obilježje, ali ne očekuju se značajni negativni uticaji.
Stanovništvo i socijalna pitanja	**0**	Ova trasa se kreće uglavnom kroz nenaseljeno područje. Na početnom dijelu trase približava se građevinskom području naselja Mateševo.
Ostalo		-

Prijedlog mjera

› Prilikom izrade daljnje projektne dokumentacije potrebno je razmotriti izmještanje trase iz veoma vrijednih predjela riječnih dolina i kanjona.

8.8.6 Kolašin–Mojkovac

Opis trase

Trasa započnje kod Kolašina, nastavljajući se na gasovod Podgorica/Andrijevica–Kolašin i kreće u smjeru sjevera preko Moračkog Trebaljeva prema Mojkovcu, završevajući se južno od njega u području Podbišće. Trasa je u svom središnjem dijelu planirana u koridoru dalekovoda.

Ukupna dužina trase iznosi 18 km.

Pitanje životne sredine	Nivo prepoznatih konflikata	Očekivani uticaji
Predio	**B**	Trasa prolazi kroz Predjele planina i dolinskih rijeka Sjevernog regiona. Na regionalnom nivou, trasa prolazi kroz Predjele Bjelasice i Komova. Početni dio trase prolazi brdskim šumskim predjelom uz dolinu rijeke Tare pokraj naselja Kolašin prema sjeveru, pa prelazi širok, mozaičan predio doline rijeke Plašnice. Dalje se nastavlja brdovitim i šumskim predjelima prateći tok rijeke Tare, koja tu prelazi u kanjon, na udaljenosti, ali mjestimično zadirući u sam kanjon. Trasa se završava u proširenju doline rijeke Tare, gdje je smješteno i naselje Mojkovac. Trasa prolazi zahtjevnim planinskim terenom s brojnim kraškim oblicima, velikim nagibima i prostranim

		šumama, pa će izvođenje i održavanje imati uticaj na prirodni predio kojim prolazi (šumski prosjeci, fragmentacija predionih elemenata, ravna plošna linija introdukovana u prirodno razuđen i raznolik predio). Konfliktna područja su dolina rijeke Plašnice i lokacije gdje se trasa približava samom toku rijeke Tare.
Geomorfologija	**B**	Trasa Kolašin–Mojkovac prolazi kroz Kolašinsku kotlinu, kotlinu Plasnice i kotlinu rijeke Tare. Djelimično prolazi ivicom klisure Tare. Cijelom dužinom nalazi se u predjelu planina i dolinskih rijeka gdje je prosječna nadmorska visina 1000–1500 m. Nadalje, trasa prolazi kotlinom Štitaričke rijeke i završava se u Mojkovačkoj kotlini. Budući da je trasa većim dijelom postavljena paralelno s izohipsama, kod izgradnje gasovoda postoji povećana opasnost od erozije i pojave klizišta, na šta treba obratiti pažnju.
Geologija	**0**	Trasa najvećim dijelom prolazi uslojenim krečnjacima i dolomitima (P), te manjim dijelom naslagama kvartarne starosti. U hidrogeološkom pogledu trasa djelimično prolazi propusnim naslagama, a djelimično praktično nepropusnim naslagama.
Šume i šumarstvo	**0**	Trasa je postavljena zapadnom stranom uz dolinu rijeke Tare, pa se uglavnom kreće ivičnim područjem ekonomskih šuma, te ih sjevernim dijelom presijeca u nekoliko navrata. Riječ je o progaljenim šumama niskog obrasta i niskog uzgojnog oblika, tako da negativan uticaj fragmentacije neće biti toliko izražen. Budući da je trasa postavljena većinom paralelno s izohipsama, postoji povećana opasnost od erozije i pojave klizišta, na šta treba obratiti pažnju.
Tlo i poljoprivreda	**A**	Trasa prolazi kroz poljoprivredne površine naselja Drijenak, D. Štitarica i Podbišće. Područje trase nalazi se na smeđem tipu tla. Uticaj na poljoprivredne površine navedenih lokacija očekuje se tokom građevinskih radova u užem pojasu trase, pa su u skladu s postojećom i planiranom poljoprivrednom proizvodnjom moguća ograničenja uzgoja (biljke dužeg korijenja od jednog metra). S obzirom na to da se uticaj odnosi isključivo na područje užeg pojasa gasovoda, i to samo na pojedinim poljoprivrednim površinama, uticaj na poljoprivredu je zanemarljiv.
Vode	**A**	Trasa gasovoda južno od naselja Brinje prelazi preko povremenog vodotoka Očiba, dok sjeverno od istog naselja trasira preko povremenog vodotoka. Oko naselja Babljak trasa gasovoda prelazi preko tri povremena vodotoka. Južno od naselja Drijenak trasa gasovoda prelazi preko Bošica potoka, dok sjeverno od istog naselja prelazi preko rijeke Plašnice. Istočno od naselja Ote trasa gasovoda prelazi preko tri povremena vodotoka koji se ulivaju u rijeku Taru. Kod toponima Moračko Trebaljevo gasovod trasira preko vodotoka. Istočno od lokaliteta Lukačko brdo trasa gasovoda prelazi preko povremenog vodotoka. Trasa gasovoda zapadno do rijeke Tare, kod toponima Šljivlje, prelazi preko vodotoka Potok i preko dva manja vodotoka. Kod naselja D. Štitarica trasa gasovoda prelazi preko Stitaricke rijeke i preko dva manja vodotoka. Kod toponima Mali Prepran trasa gasovoda prelazi preko dva povremena vodotoka. Jugozapadno od naselja D. Selo trasa gasovoda prelazi Gacki potok.
Biodiverzitet i zaštićena područja	**0**	Trasa prolazi kroz područje pod UNESCO-vom zaštitom Durmitor i kanjon Tare, ali ne prolazi područjima Emerald mreže. S obzirom na to da na ovom dijelu nije predviđen prelazak preko rijeke Tare, ne očekuje se značajan uticaj. Do lokalnih uticaja može doći na mjestima prelaska preko ostalih rijeka i potoka, što najviše zavisi od odabrane metode prelaska.
Kulturna baština	**0**	Koridor trase od Kolašina do Mojkovca u sjevernom dijelu opštine Kolašin prolazi blizinom evidentiranih fortifikacionih objekata na udaljenosti oko 200 metara. Ne očekuju se značajni negativni uticaji na kulturološki kontekst ukoliko se sprovede sanacija nakon radova.

Stanovništvo i socijalna pitanja	**A**	Trasa je postavljena zapadnom stranom uz dolinu rijeke Tare, pa prolazi nenaseljenim područjem zapadno od Kolašina, nakon blagog skretanja prema sjeveroistoku i prolazi uz ivicu građevinskog područja naselja Babljak i građevinskog područja naselja Drijenak. Nastavlja dalje prema sjeveru kroz nenaseljeno područje i završava se na području naselja Mojkovac (Podbišće), gdje manjim dijelom prolazi kroz građevinsko područje naselja. Uticaj se ogleda u zauzimanju manjih djelova građevinskog područja unutar naselja Drijenak i Mojkovac (Podbišće) gdje u širini sigurnosne zone gasovoda (30+30 m) nikakva daljnja izgradnja neće biti moguća.
Ostalo		-

Prijedlog mjera

› Prilikom izrade daljnje projektne dokumentacije potrebno je razmotriti izmještanje trase iz izrazito vrijednih predjela riječnih dolina i kanjona.

8.8.7 Podgorica/Andrijevica–Plav

Opis trase

Trasa prema Plavu odvaja se od gasovoda Podgorica–Andrijevica kod mjesta Čuka, pa u smjeru jugoistoka kreće prema Ulotini, prolazeći kroz brdovito-kameniti kraj i planine i na jednom mjestu presijeca rijeku Zlorečicu. Kod Ulotine prelazi preko rijeke Lim, prateći je s njene sjeverne strane. Kod mjesta G. Rženica trasa ponovo prelazi rijeku Lim i nastavlja njenom dolinom u smjeru juga do područja Glavice kod D. Brezojevice, sjeverno od Plava. Dio trase nakon Ulotine obilježen je nizijskim obradivim površinama u dolini rijeke Lim.

Ukupna dužina trase iznosi 24,2 km.

Pitanje životne sredine	Nivo prepoznatih konflikata	Očekivani uticaji
Predio	**C**	Trasa prolazi kroz Predjele planina i dolinskih rijeka sjevernog regiona. Na regionalnom nivou, početak trase nalazi se u sklopu Predjela Bjelasice i Komova, dok ostali dio trase prolazi Predjelima plavskog područja. Trasa prolazi planinskim predjelima s manjim udjelom šume i većim udjelom travnjaka do doline rijeke Lim. U tom dijelu prelazi preko brojnih potočnih udolina, te preko uske doline rijeke Zlorečica. Od doline rijeke Lim, trasa prelazi preko doline, pa se nastavlja ivičnim dijelom doline rijeke Lim uz desnu obalu, sve do skretanja prema jugoistoku, gdje neposredno prati tok rijeke prelazeći je na četiri mjesta. Dolina rijeke Lim spada u izuzetan predio, pa je vođenje trase gasovoda kroz nju neprihvatljivo sa stanovišta predjela.
Geomorfologija	**A**	Trasa prolazi pretežno planinskim područjem nadmorske visine od 1000 do 1500 m.n.v.. Nakon toga prelazi rijeku Zlorečicu, prelazi opet u brdovito područje nadomorske visine do oko 1800 m.n.v., pa se spušta u dolinu rijeke Lim u kojoj se i završava. Iako je ovo područje blagog nagiba, na određenim mjestima (npr. padine Patkovice, Goveđak) trasa je postavljena paralelno s izohipsama, pa kod izgradnje gasovoda postoji mogućnost pojave erozije i klizišta, na šta treba obratiti pažnju.
Geologija	**0**	Trasa prolazi naslagama paleozojske, trijaske, paleogenske i kvartarne starosti. Radi se uglavnom o pješčarima, laporima i krečnjacima, kao i o aluvijalnim kvartarnim naslagama. U hidrogeološkom pogledu prolazi praktično nepropusnim naslagama – gline, lapori, krečnjaci s brečama i konglomeratima, te filiti, konglomerati, glinjaci paleozojske starosti, prolazi propusnim naslagama – laporoviti krečnjaci, te propusnim naslagama međuzrnske poroznosti – aluvijalni i deluvijalni pijesak.

Šume i šumarstvo	**0**	Ova dionica se svojim sjeverozapadnim dijelom kreće uglavnom kroz šumsko područje ekonomskih i izdanačkih šuma i šikara, koje presijeca na nekoliko mjesta, pa će doći do izdvajanja određene šumske površine iz šumsko-ekonomskih područja (cca 34,8 ha ekonomskih, 14,8 izdanačkih i listopadnih, te 5,6 ha zaštitnih šuma). U predjelu Previja, trasa ulazi kroz područje zaštitnih šuma koje presijeca dužinom od cca 3,5 km (od predjela Previja do Ulotine), a nakon toga skreće prema istoku, prelazi rijeku Lim i do kraja ne prolazi više kroz šumsko područje. Iako je negativan uticaj izdvajanja šumske površine relativno nizak, budući da je riječ o degradiranim i visokim šumama niskog obrasta, što je vidljivo s ortofoto snimka, negativan uticaj na zaštitne šume može biti značajan, budući da je trasa na dijelu koji prolazi područjem zaštitnih šuma postavljena paralelno s izohipsama, pa svakako treba razmotriti njeno izmještanje istočnije, van područja zaštitnih šuma, iako nije riječ o prevelikim strminama.
Tlo i poljoprivreda	**A**	U području naselja Oblo brdo, ko i uz dolinu rijeke Lim, nalaze se poljoprivredne površine u vidu zasada voća i maslinika. Uticaj se može očekivati kod voćarske i vinoradarske proizvodnje u vidu ograničenja uzgoja (koijenje je dublje od jednog metra) u užem području trase gasovoda (pet metara sa svake strane). S obzirom na to da se uticaj odnosi isključivo na područje užeg pojasa gasovoda i to samo na pojedinim poljoprivrednim površinama, uticaj na poljoprivredu je zanemarljiv.
Vode	**A**	Trasa gasovoda kod naselja Prisoje prelazi preko vodotoka Mala rijeka i jednog povremenog vodotoka. Južno od naselja Osredak prelazi preko tri povremena vodotka i rijeke Zlorečice. Južno od toponima Polimlje trasa gasovoda na tri mjesta prelazi povremene vodotoke, dok u Polimlju prelazi rijeku Lim i Zorin potok. Kod naselja G. Rženica trasa gasovoda prelazi preko Krivačkog potoka i rijeke Lim.
Biodiverzitet i zaštićena područja	**C**	Trasa planiranog gasovoda prolazi kroz područje Smaragdne mreže dolina Lima, Visitor i Zeletin, te kroz regionalni biokoridor. Trasa prolazi kroz dva područja Emerald mreže: Visitor i Zeletin, te dolina Lima. Kroz područje Visitora i Zeletina, trasa prolazi njegovim ivičnim dijelom, između Zeletina i Jerinje glave. Jerinja glava karakteristična je po svojim direktnim prelazima iz termofilne flore u alpsku, a nije rijetko ni da se pojedine alpske vrste spuštaju relativno nisko. Na ovom području registrovana je orhideja *Himantgoglossum caprinum*, kojoj je ovaj lokalitet najsjevernija tačka areala u Crnoj Gori. Na vertikalnom profilu Jerinje glave termofilne mješovite šume (41.2, 41.7 - uzak pojas) smjenjuju bukove šume. Iznad bukovih šuma nalaze se otvorena staništa. Primijećeno je blago zarastanje otvorenih staništa, vjerovatno zbog sve manjeg intenziteta stočarstva na ovom području. Takođe, planinski dio Visitora poznat je kao gnjezdilište za više od 43% ukupne ornitofaune registrovane u Crnoj Gori, pa se smatra najznačajnijim staništem ptica u kontinentalnom dijelu države. Najveća opasnost po ekosisteme Visitora je neplanska prekomjerna sječa šuma. S obzirom na osjetljivost ovog područja, nije moguće isključiti potencijalne značajne uticaje usljed prolaska trase kroz šumska staništa, a postoji i opasnost prolaska preko značajnih „vrućih tačaka“ biodiverziteta. Ostavljanjem zaštitnog radnog pojasa, povećana je mogućnost širenja invazivnih vrsta, što može negativno uticati na okolna vrijedna staništa ovog područja. Svojim većim dijelom trasa prolazi područjem Emerald mreže Dolina Lima i na dva mjesta prelazi preko rijeke Lim. Iako ne postoje detaljni podaci o

		florističkom bogatstvu doline Lima, dosadašnji podaci nesumnjivo govore da je u pitanju botanički vrijedno područje. Ovo područje sadrži jedinu do sada registrovanu populaciju vrste *Campanula secundiflora* u Crnoj Gori. U dolini Lima opisana je nacionalno značajna zajednica čiji je edifikator endemična vrsta *Myricaria ernesti mayeri*. Najreprezentativnije stanište na ovom području su endemične zajednice jove (44.215 *Montenegrine grey alder galleries*). Veoma su interesantne i polidominantne termofilne šume i šikare. U gornjem toku Lima na sjevernim ekspozicijama prisutna su i staništa bukve. Urbanizacija u dolini Lima, prevođenje prirodnih staništa u poluprirodna ili urbana, najveća je prijetnja za biljni svijet ove zone. S obzirom na navedeno nije moguće isključiti potencijalne značajne konflikte na rijetka i važna staništa ovog područja, pa je trasu potrebno planirati s posebnim oprezom, kako u vidu zauzimanja staništa zbog prolaska trase, tako i odabirom metode prelaska preko rijeke Lim.
Kulturna baština	**0**	Koridor trase na početku opštine Andrijevica i na prostoru Klekovca i Osoja prolazi područjem bogatim katunima. Tokom izgradnje očekuju se negativni uticaji na kulturološki kontekst, a ukoliko se nakon izgradnje sanacijom područje vrati u prvobitno stanje, uticaji će se minimalizovati.
Stanovništvo i socijalna pitanja	**A**	Dionica trase gasovoda Podgorica/Andrijevica–Plav prolazi uglavnom nenaseljenim područjem. U području naselja Andrijevica trasa prolazi kroz građevinsko područje naselja Andrijevica i Kupusina. Nakon prelaska rijeke Lim prolazi nenaseljenim područjem sve do naselja G. Rženica, gdje manjim dijelom prolazi građevinskim područjem naselja. Uticaj će se ogledati u zauzimanju djelova građevinskog područja unutar pomenutih naselja, gdje u širini sigurnosne zone gasovoda (30+30 m) nikakva daljnja izgradnja neće biti moguća.
Ostalo		-

Prijedlog mjera

- Na područjima kulturnih cjelina bogatih katunima – na početku opštine Andrijevica, i na prostoru Klekovca i Osoja, potrebno je sanirati trase i vratiti ih u prvobitno stanje. Potrebno je i rekonstruisati eventualne uništene bedeme i živice.
- Prilikom izrade daljnje projektne dokumentacije potrebno je razmotriti izmještanje trase iz izričito vrijednih predjela riječnih dolina i kanjona.
- Prilikom izrade daljnje projektne dokumentacije, potrebno je s posebnim oprezom pristupiti planiranju tačne trase, s obzirom na mogući prolazak kroz vrlo značajna staništa područja Emerald mreža Visitor i Zeletin i Dolina Lima.

8.8.8 Andrijevica–Berane

Opis trase

Trasa se nastavlja na trasu Podgorica–Andrijevica u području Površa, sjeverno od Andrijevice, pa se pruža u smjeru sjevera prema Beranama, prolazeći preko Trepča, Vinicke, presijeca rijeku Bistricu kod G. Lužca i završava kod naselja Luke, sjeverozapadno od urbanog područja Berana.

Ukupna dužina trase iznosi 14,3 km.

Pitanje životne sredine	Nivo prepoznatih konflikata	Očekivani uticaji
Predio	**B**	Trasa prolazi kroz Predjele planina i dolinskih rijeka sjevernog regiona. Na regionalnom nivou, prvi dio trase prolazi Predjelima plavskog područja, a drugi dio trase Predjelima Vraneške doline i Donjeg Kolašina. Trasa prolazi brdovitim, mozaičnim predjelom zapadno od doline rijeke Lim, koja

		u tom dijelu teče prvo uskom dolinom, a zatim Beranskom kotlinom. Prelazi preko brojnih potoka i uskih potočnih udolina, koji se ulivaju u rijeku Lim. Takođe prelazi vodotok Bistrica na prelazu između brdovitog predjela i predjela doline rijeke Lim. Na zaravnjenim djelovima terena, u podnožjima uzvišenja i prema rijeci Lim, prolazi i kroz mozaične, seoske predjele. Uticaj na predio je izražen kroz šumske prosjeke, degradaciju brojnih potočnih udolina i degradaciju vodotoka Bistrica na prelazu preko njega. Vizuelni uticaj izražen je na području naselja gdje će se, osim oblikovanja šumskih prosjeka, uklanjati i potezi vegetacije, kao i uzorci parcelacije polja, čime će se na linijskom potezu trase smanjiti diverzitet predjela.
Geomorfologija	**A**	Trasa od Andrijevice do Berana uglavnom prolazi zapadnom ivicom doline rijeke Lim. To je niže planinsko područje nadmorske visine 500–1000 m.n.v. Nakon brdovitog područja Trepče kroz koje trasa prelazi preko Viničke rijeke i Beranske kotline, završava se na blago položenim padinama na potezu Veliđe–Tikva. Na manjim djelovima gdje je trasa postavljena paralelno s izohipsama (npr. Vinicka Previja–Rudež, dio Trešenjevog brda) kod izgradnje gasovoda postoji povećana opasnost od erozije i pojave klizišta, na šta treba obratiti pažnju.
Geologija	**0**	Trasa prolazi naslagama paleozojske, trijaske i neogenske starosti. U hidrogeološkom pogledu trasa djelimično prolazi propusnim naslagama pukotinsko-kavernozne poroznosti – slojeviti krečnjaci, dolomitični krečnjaci trijasa i jure, djelimično propusnim naslagama međuzrnske poroznosti – aluvijalni pijesak, praktično nepropusnim naslagama – gline i pijesak, praktično nepropusnim naslagama – magmatske stijene trijaske i jurske starosti i praktično nepropusnim naslagama
Šume i šumarstvo	**0**	Trasa Andrijevica–Berane kreće se zapadnom ivicom doline rijeke Lim, pretežno područjem izdanačkih šuma i šikara, ali dijelom presijeca i zaštitne šume u dužini od cca 380 m (vidljivo poređenjem nominalne površine zaštitne šume iz Prostornog plana Crne Gore do 2020. godine i ortofotosnimka). Trasa većinom prolazi kroz mozaični antropogeno uticajni predio (kombinacija poljoprivrednih parcela, ograda, drvoreda i sl.) i presijeca šumsko područje tek mjestimično. Svejedno, postavljena je većinom paralelno na izohipse, tako da postoji opasnost od lokalnih pojava erozije i/ili klizišta.
Tlo i poljoprivreda	**A**	Trasa prolazi zapadnom stranom doline rijeke Lim. S obzirom na to da se poljoprivredne površine protežu od doline prema zapadu, trasa mjestimično prolazi preko područja poljoprivrednih površina. Sa pedološkog aspekta, područje trase nalazi se na više tipova smeđeg tla. Mogući uticaji odnose se na poljoprivredne površine doline rijeke Lima, jednim dijelom tokom građevinskih radova i kasnije u vidu mogućeg ograničenja uzgoja biljaka, čije korijenje je dublje od jednog metra, u užem području trase gasovoda (pet metara sa svake strane). Uticaj na poljoprivredu je zanemarljiv, s obzirom na to da se odnosi isključivo na područje užeg pojasa gasovoda i to samo na pojedinim poljoprivrednim površinama.
Vode	**A**	Trasa gasovoda kod naselja Trepča prelazi preko Trebačke rijeke. Južno od naselja Banja trasa gasovoda prelazi preko tri manja vodotoka i preko Viničke rijeke, dok sjeverno od istog naselja prelazi preko dva manja vodotoka. Kod toponima Rudež trasa gasovoda prelazi preko manjeg vodotoka. Zapadno od naselja G. Lužac trasa gasovoda prelazi preko rijeke Bistrice. Kod toponima Glavica gasovod trasira preko manjeg vodotoka. Južno od naselja Stubica trasa gasovoda prelazi preko rijeke Sušice.
Biodiverzitet i	**A**	Trasa na tri mjesta prelazi preko područja Emerald mreže Dolina Lima i to

zaštićena područja		na mjestima prelaska preko pritoka rijeke Lim: Trebačka rijeka, Vinička rijeka i Bistrica. Značaj mogućih uticaja najviše zavisi od metoda prelaska preko ovih rijeka. Manje invazivne metode su metode koje ne zahtijevaju prekop korita, već prolaze ispod njega.
Kulturna baština	**0**	Koridor trase na području Vinicka prolazi u blizini nekoliko sakralnih objekata. Ukoliko se sprovede sanacija, ne očekuju se značajni negativni uticaji.
Stanovništvo i socijalna pitanja	**A**	Trasa Andrijevica–Berane prolazi uglavnom kroz nenaseljeno područje. Na određenim mjestima trasa se približava manjim zaseocima ili prolazi kroz njih. Dalje prolazi kroz građevinsko područje naselja G. Lužac i kroz građevinsko područje naselja Jugovine i Buče. Nakon prolaska kroz nenaseljeno područje zapadno od brda Gradine trasa prolazi kroz građevinsko područje naselja Vinicka i nastavlja dalje prema nenaseljenom brdovitom području. Nakon toga prolazi kroz građevinsko područje naselja Trepča, Rakovac i Površe, gdje i se završava. Uticaj će se ogledati u zauzimanju djelova građevinskog područja unutar pomenutih naselja gdje u širini sigurnosne zone gasovoda (30+30 m) nikakva daljnja izgradnja neće biti moguća.
Ostalo		-

Prijedlog mjera

› Prilikom izrade daljnje projektne dokumentacije, potrebno je razmotriti izmještanje trase van predjela seoskih naselja.

› Tokom daljnje razrade dokumentacije i sprovođenja postupka PUŽS za sam zahvat, potrebno je razmotriti najmanje invazivnu metodu prelaska preko rijeka: Tribička rijeka, Vinička rijeka i Bistrica (ali i drugih vodotokova koji na ovom nivou nijesu analizirani). Kao najmanje invazivne metode predlažu se one koje podrazumijevaju bušenje ispod samog vodotoka.

8.8.9 Berane–Bijelo Polje

Opis trase

Trasa se nastavlja na gasovod Andrijevica- Berane u početnoj tački kod naselja Luke, sjeverozapadno od Berana. Dalje se nastavlja u smjeru sjevera, uglavnom preko brdovito-kamenitog područja i planina. Nakon što stigne do doline rijeke Lim skreće zapadno, pa pravac prelazi rijeku Lim dva puta (kod Lužnice i kod Pripčića) i nastavlja se do jugozapadnog područja grada Bijelo Polje, a završava se kod Medanovića.

Ukupna dužina trase iznosi 22,6 km.

Pitanje životne sredine	Nivo prepoznatih konflikata	Očekivani uticaji
Predio	**B**	Trasa prolazi kroz Predjele planina i dolinskih rijeka sjevernog regiona. Na regionalnom nivou, trasa prolazi kroz Predjele Vraneške doline i Donjeg Kolašina. Trasa prolazi brdovitim, mozaičnim predjelom zapadno od vrlo uske doline rijeke Lim između Beranske i Bjelopoljske kotline, a prije naselja Bijelo Polje prelazi preko doline rijeke Lim na dva mjesta. Trasa se završava u naselju Bijelo Polje. Takođe, prelazi preko brojnih potoka i uskih potočnih udolina, koji se ulivaju u rijeku Lim. Na brdovitim i zaravnjenim djelovima terena, u podnožjima uzvišenja i prema rijeci Lim, prolazi i kroz mozaične, seoske predjele. Uticaj na predio je izražen kroz šumske prosjeke, degradaciju potočnih udolina i degradaciju rijeke Lim, njenih padina i udoline. Vizuelni uticaj izražen je na području naselja gdje će se osim oblikovanja šumskih prosjeka, uklanjati i potezi vegetacije, kao i uzorci parcelacije polja, čime će se na linijskom potezu trase smanjiti diverzitet predjela.

Geomorfologija	**B**	Početni dio trase prolazi planinskim područjem prosječne nadmorske visine 1000–1500 m.n.v. i to zapadno od područja Tivranske klisure. Nadalje, prelazi dolinu rijeke Lim i samu rijeku na dva mjesta, pa skreće prema sjeverozapadnom nižem planinskom području prosječne nadmorske visine 500–1000 m.m.v. Na djelovima gdje je trasa postavljena paralelno s izohipsama (npr. Gornje Zaostro, područje Orlujaka, greben Belkovače) kod izgradnje gasovoda postoji povećana opasnost od erozije i pojave klizišta, na šta treba obratiti pažnju.
Geologija	**0**	Trasa djelimično prolazi naslagama paleozojske starosti – filit, pješčarima, konglomerati (P), pješčarima i krečnjacima (C), kao i djelimično naslagama kvartarne starosti – aluvioni (al) i naslagama trijaske starosti – pješčarima, laporima i krečnjaci (T1), te uslojenim krečnjacima, rjeđe dolomitima i flišem (T21). U hidrogeološkom pogledu trasa najvećim dijelom prolazi praktično nepropusnim naslagama i manjim dijelom propusnim naslagama.
Šume i šumarstvo	**0**	Trasa od Berana do Bijelog Polja prolazi prostranim područjem ekonomskih šuma i izdanačkih šuma i šikara, ali kroz puno čistina i progala. Za izgradnju ove dionice gasovoda biće potrebno ukloniti relativno veliku šumsku površinu (cca 16,6 ha ekonomskih i 0,8 ha izdanačkih i listopadnih šuma). Trasa je mjestimično postavljena paralelno s izohipsama, što može dovesti do pojave erozije i/ili klizišta.
Tlo i poljoprivreda	**A**	Trasa od početnog južnog dijela prema sjeveru na više mjesta prolazi kroz cjeline poljoprivrednih površina (istočno od naselja Rujišta i naslja Kaludra, te u bližoj okolini naselja Pod Kras i Vuč). Sjeverni dio trase prema Bijelom Polju prolazi kroz poljoprivredne površine doline rijeke Lim. Uticaj na poljoprivredne površine navedenih lokacija (prvenstveno u području rijeke Lim) moguć je tokom građevinskih radova u užem pojasu trase, pa u skladu s postojećom i planiranom poljoprivrednom proizvodnjom moguća su ograničenja uzgoja za biljke čije korijenje je dublje od jednog metra (obrada zemljišta dublja od 0,5 m). S obzirom na to da se uticaji odnose isključivo na područje užeg pojasa gasovoda, i to samo na pojedinim poljoprivrednim površinama, uticaj na poljoprivredu je zanemarljiv.
Vode	**A**	Trasa gasovoda sjeverozapadno od naselja Veliđe prelazi preko Lučke rijeke. Sjeverno od naselja Crepuljska kosa trasa gasovoda prelazi preko vodotoka. Istočno od toponima Kaludra trasa gasovoda prelazi preko dva povremena vodotoka. Trasa gasovoda zapadno od naselja Brzava prelazi preko istoimene rijeke. Južno od naselja Pod Kras prelazi preko vodotoka Podrkraski potok, dok sjeverno od istog naselja prelazi preko povremenog vodotoka. Kod naselja Krstaš trasa prelazi preko dva povremena vodotoka. Istočno od naselja Zaton trasa gasovoda prelazi preko rijeke Lim. Sjeverno od toponima Belkovački kras trasa prelazi preko povremenog vodotoka. Kod naselja Pripčići trasa gasovoda prvo prelazi manji vodotok, a zatim rijeku. Trasa gasovoda kod naselja Medanovići prelazi preko Pepića rijeke.
Biodiverzitet i zaštićena područja	**A**	Trasa djelimično prolazi preko područja Emerald mreže Dolina Lima. Na dva mjesta prelazi preko rijeke Lim, a na jednom mjetu preko rijeke Brzave (pritoke Lima). Značaj mogućih uticaja na vodene ekosisteme ovih područja najviše zavisi od metoda prelaska preko ovih rijeka. Manje invazivne metode one koje ne zahtijevaju prekopavanje korita, već prolaze ispod njega. Uticaji se mogu očekivati i na staništima zastupljenim u dolini rijeke Lim, posebno u području kod Lužnice i Zatona.
Kulturna baština	**0**	Koridor ne prolazi blizu elemenata kulturno-istorijske baštine, pa se ne očekuju značajni negativni uticaji.
Stanovništvo i	**A**	Trasa od Berana do Bijelog Polja prolazi uglavnom kroz nenaseljeno

socijalna pitanja		područje. Na području Crepuljske kose, Pod Krasa, Krstaša i Lužnice trasa se približava manjim zaseocima ili prolazi kroz njih. Trasa malim dijelom prolazi kroz građevinsko područje naselja Berane i završava se na području prigradskog naselja Medanovići. Na tim će se mjestima uticaj ogledati u zauzimanju manjih djelova građevinskog područja unutar naselja, gdje u širini sigurnosne zone gasovoda (30+30 m) nikakva daljnja izgradnja neće biti moguća.
Ostalo		-

Prijedlog mjera

- Prilikom izrade daljnje projektne dokumentacije potrebno je razmotriti izmještanje trase iz veoma vrijednih predjela riječnih dolina i kanjona.
- Tokom daljnje razrade dokumentacije i sprovođenja postupka PUŽS za sam zahvat, potrebno je razmotriti najmanje invazivnu metodu prelaska preko rijeke Lim i Brzave (ali i drugih vodotokova koji na ovom nivou nijesu analizirani). Kao najmanje invazivna metoda predlaže se ona koja podrazumijeva bušenje ispod samog vodotoka.

8.8.10 Bijelo Polje–Pljevlja

Opis trase

Trasa se nastavlja na gasovod Berane–Bijelo Polje u početnoj tački kod Medanovića (jugozapadno od grada Bijelo Polje). Dalje se nastavlja u smjeru sjeverozapada preko brdovito-kamenitog područja i planina, prolazi kraj Njivica, a kod naselja Glibavac prelazi preko rijeke Ljubovića i prati je dalje u smjeru sjevera s njene zapadne strane. Nakon naselja Vranstica na većoj ili manjoj udaljenosti trasa prati pravac puta P10 koju na dva mjesta i presijeca (južno od naselja Kovren i zapadno od naselja Slatka). Zatim prolazi kroz područje Vodno, pa sjeverno od naselja Tulovo, nakon čega prelazi iz brdovitog terena u većinom ravničarski dio Mijakovića, Potpeća, zatim prateći put P4 u smjeru sjevera do Zabrđa, južno od naselja Pljevlja, gdje je i završna tačka gasovoda.

Ukupna dužina trase iznosi 54,6 km.

Pitanje životne sredine	Nivo prepoznatih konflikata	Očekivani uticaji
Predio	**B**	Trasa prolazi kroz Predjele planina i dolinskih rijeka Sjevernog regiona. Na regionalnom nivou, prvi dio trase prolazi kroz Predjele Vraneške doline i Donjeg Kolašina, a drugi dio trase kroz Predjele pljevaljskog područja. Trasa prolazi pretežno brdovitim, mozaičnim predjelima preko brojnih potoka i potočnih udolina, kao i kroz zaseoke i manja naselja. Dio trase prolazi kroz usku dolinu vodotoka Ljubovića ili prati strme padine prema tom vodotoku. Kod naselja Kovren prelazi preko jednog od vrlo rijetkih močvarnih područja u krasu, nastalog uz vodotok Ljubovića. Uticaj na predio izražen je kroz šumske prosjeke, degradaciju potoka i potočnih udolina i degradaciju vodotoka Ljubovića, njegovih padina i udoline. Vizuelni uticaj izražen je na područjima naselja gdje će se, osim oblikovanja šumskih prosjeka, uklanjati i potezi vegetacije, kao i uzorci parcelacije polja, čime će se na linijskom potezu trase smanjiti diverzitet predjela.
Geomorfologija	**A**	Trasa počinje zapadno od Bjelopoljske kotline u području planina i dolinskih rijeka. Zatim prelazi preko doline rijeke Ljubovića. Područje kojim trasa prolazi uglavnom je brdsko, na nadmorskoj visini od 500 do 1000 m.n.v.. Nakon prolaska ravničarskim područjem kod Mijakovića (Strujica polje, Ljeska i dr.) trasa se završava na području Zabrđa, istočno od vještačke akumulacije. Na djelovima gdje je trasa postavljena paralelno s izohipsama (npr. Okladi, padine Tepe Smolovića, Pape, potez Muslići – Čorlije), kod izgradnje gasovoda postoji povećana opasnost od erozije i pojave klizišta, na šta

		treba obratiti pažnju.
Geologija	**0**	Trasa prolazi naslagama paleozojske, trijaske i neogenske starosti. Uglavnom se radi o uslojenim krečnjacima, rjeđe dolomitima, pješčarima i konglomeritima. U hidrogeološkom pogledu trasa prolazi propusnim naslagama s pukotinsko-kavernoznom poroznošću – krečnjaci i dolomiti trijaske i jurske starosti, te praktično nepropusnim naslagama – filiti, konglomerati, glinjaci.
Šume i šumarstvo	**0**	Ova dionica svojim početnim dijelom prolazi kroz područje ekonomskih šuma, a kasnije duž zapadne strane vodotoka Mahov potok i Ljubovića. S ortofoto snimka jasno je da je riječ većinom o mješovitim visokim šumama, ali uticaj prenamjene neće biti izražen – ukupno će biti prenamijenjeno oko 15,5 ha uglavnom ekonomskih šuma i šumskog zemljišta. Nakon toga, trasa se udaljava od doline Ljubovića i prolazi područjem tek mjestimično obraslim šumom, da bi presjekla veće komplekse tek pred kraj. Mjestimično je postavljena paralelno na izohipse, pa treba obratiti pažnju na mogućnost pojave erozije i/ili klizišta, ali osim uklanjanja navedene površine šume, neće biti značajnijih negativnih uticaja.
Tlo i poljoprivreda	**A**	Trasa mjestimično prolazi kroz poljoprivredne površine. Sjeverni krajni dio trase u blizini Vodoplava i naselja Katun prolazi kroz područje vinograda i voćnjaka. Uticaj se može očekivati upravo u tom području u vidu ograničenja uzgoja poljoprivredne proizvodnje čije korijenje je dublje od jednog metra, u užem području trase gasovoda (pet metara sa svake strane). S obzirom na to da se uticaj odnosi isključivo na područje užeg pojasa gasovoda, i to samo na pojedinim poljoprivrednim površinama, uticaj na poljoprivredu je zanemarljiv.
Vode	**A**	Trasa gasovoda kod grada Bijelo Polje prelazi preko vodotoka. Južno od naselja Dapanov grob, trasa gasovoda prelazi preko dva povremena vodotoka i Barickog potoka. Zapadno od naselja Njivice trasa gasovoda prelazi preko dva povremena vodotoka. Trasa gasovoda sjeverno od naselja Bučje prelazi preko dva povremena vodotoka i Mehovog potoka. Sjeverozapadno od naselja Glibavac trasa gasovoda prelazi preko povremenog vodotoka, rijeke Ljubovića i rijeke Potrčka. Jugoistočno od naselja Vukanovići trasa gasovoda prelazi preko rijeke Ljestenice. Trasa gasovoda južno od naselja Vranstica prelazi preko potoka Stožernica. Sjeverno od naselja Bastovac trasa gasovoda prelazi preko tri manja vodotoka i Ćović potoka. Trasa gasovoda zapadno od naselja Lekovina prelazi preko manjeg vodotoka. Trasa gasovoda kod toponima Krnji bor prelazi preko rijeke Ćehotine i jednog manjeg vodotoka. Kod toponima Vodno trasa prelazi preko manjeg vodotoka. Istočno od naselja Perotin trasa gasovoda prelazi preko Vodnjanskog potoka. Kod naselja Tulova trasa gasovoda prelazi preko povremenog vodotoka. U Strujica polju trasa gasovoda prelazi preko vodotoka Maočnica i dva manja vodotoka. Kod toponima Brašnjevina trasa gasovoda prelazi preko četiri manja vodotoka. Kod naselja Ljeska gasovod trasira preko jednog manjeg vodotoka. Trasa gasovoda kod naselja Trkači prelazi preko vodotoka Vrela. Kod naselja Vodoplav trasa gasovoda prelazi preko vodotoka Zmajevac i Vezičnica. Istočno od naselja Boščinovići trasa gasovoda prelazi preko vodotoka Vezičnica. Kod naselja Zenica trasa gasovoda prelazi preko dva manja gasovoda. Sjeverno od naselja Zabrđe trasa gasovoda prelazi preko vodotoka Vezičnica. Prema podacima iz Prostornog plana opštine Bijelo Polje i Prostornog plana opštine Pljevlja trasa gasovoda sjeverozapadno od Bijelog Polja prolazi zaštitnim područjem izvorišta i zonom sanitarne zaštite akumulacije „Otilovići“.
Biodiverzitet i zaštićena područja	**A**	Trasa u manjem, početnom dijelu prolazi uz ivicu područja Emerald mreže Dolina Lima, a na području opštine Pljevlja na više mjesta prolazi preko područja Emerald mreže Dolina Ćehotine.

		Značajniji uticaji mogu se očekivati na mjestima prolaza trase područjem Kordovine i Mijakovića, budući da je to područje mnogobrojnih stalnih i povremenih vodotokova. Duž vodotoka na plavinama Ćehotine i na aluvijumima sa visokim podzemnim vodama javljaju se šume mekih lišćara (jova, vrba, topola). Duž obala Ćehotine i Vezišnice, nalaze se šibljaci crne jove. Sa jovom se javlja bijeli jasen, grabić, brijest, a vrlo rijetko i lužnjak (ass. Alnetum glutinosae). Šume crnog graba i crnog jasena (Ostryo – ornetum), javljaju se u kanjonima rijeka, na strmim stjenovitim krečnjačko-dolomitnim padinama i na plitkim krečnjačkim crnicama. Ove šume zastupljene su u kanjonu Ćehotine i njenih pritoka na površini od 2500 ha. Mješovite šume kitnjaka i graba (ass. Querco-Carpinetum montenegrinum) javljaju se na blagim i zaklonjenim nagibima, na slabo kiselom tlu, u dolini Ćehotine. Usljed antropogenih uticaja i stalnog korišćenja samo jedne ili druge vrste, nastale su čiste grabove ili čiste kitnjakove šume (dubrave). Ove mješovite šume su očuvane samo na mjestima gdje se zemljište nije moglo koristiti za ratarstvo ili su šume ostavljene kao zaštitni pojas. Ne očekuje se značajan uticaj na šumska staništa.
Kulturna baština	**A**	Koridor trase od Bijelog Polja do Pljevalja, u opštini Pljevlja, u mjestu Katun, prolazi između groblja i sakralnog objekta, evidentiranog kulturnog dobra. Moguć je negativni uticaj na kulturološki kontekst objekta.
Stanovništvo i socijalna pitanja	**A**	Ova dionica svojim početnim dijelom prolazi kroz građevinsko područje naselja Medanovići i nastavlja dalje prema sjeveru kroz nenaseljeno područje. Na području naselja Tomaševo malim dijelom prolazi kroz građevinsko područje naselja. Dalje prema sjeveru prolazi kroz manje zaseoke i građevinska područja naselja (Bijeli Potok, Mijakovići, Odžak, Zabrđe). Uticaj će se ogledati u zauzimanju djelova građevinskog područja unutar spomenutih naselja gdje u širini sigurnosne zone gasovoda (30+30 m) nikakva daljnja izgradnja neće biti moguća.
Ostalo		-

Prijedlog mjera

› U mjestu Katun, na koridoru trase koji prolazi između sakralnog objekta-elementa kulturne baštine i groblja, u području od 300 metara od granica sakralnog objekta potrebno je sanirati trasu i vratiti je u prvobitno stanje. Eventualne nadzemne objekte potrebno je izmjestiti van navedene zone. Dizajn objekata treba da bude u skladu s lokalnim arhitektonskim karakteristikama.

› Prilikom izrade daljnje projektne dokumentacije potrebno je razmotriti izmještanje trase iz izuzetno vrijednih predjela riječnih dolina i kanjona.

8.8.11 Berane–Rožaje

Opis trase

Trasa se nastavlja na gasovod Andrijevica–Berane u početnoj tački kod naselja Luke, sjeverozapadno od Berana. Odatle u smjeru istoka, trasa sa sjeverne strane zaobilazi urbano područje Berana, presijeca put P20 kod Budimlja i put dva kod Dapsića, prolazeći kroz ravničarski teren.

Pravac Berane–Rožaje 29 km

Pitanje životne sredine	Nivo prepoznatih konflikata	Očekivani uticaji
Predio	**A**	Trasa prolazi kroz Predjele planina i dolinskih rijeka sjevernog regiona. Na regionalnom nivou, prvi dio trase prolazi kroz Predjele Vraneške doline i Donjeg Kolašina, a drugi dio trase kroz Predjele Rožajskog područja. Trasa prolazi brdovitim, mozaičnim i slabo naseljenim predjelima, s brojnim

		potocima i njihovim udolinama. Na području trase nema izričito vrijednih predjela. Uticaj na predio je izražen kroz šumske prosjeke i degradaciju potočnih udolina. Vizuelni uticaj moguć je na području naselja gdje će se osim oblikovanja šumskih prosjeka, uklanjati i potezi vegetacije, čime će se, na linijskom potezu trase, smanjiti diverzitet predjela.
Geomorfologija	**A**	Trasa prolazi područjem planina i dolinskih rijeka. U početnom dijelu prolazi istočnim dijelom područja Beranske kotline, nakon čega ponovo prelazi u planinsko područje prosječne nadmorske visine 1000 – 1500 m. Na potezu od predjela Orahov do–Bukovik–Stupče brdo, trasa uglavnom prolazi planinskim grebenom. Nakon toga, prelazi u pretežno ravničarsko područje Đunerovička luke i Seošni, prelazi preko nekoliko potoka i završava se u podnožju brda Husića gl. Na određenim mjestima (npr. padine Dabovače) trasa je postavljena paralelno s izohipsama, pa kod izgradnje gasovoda postoji mogućnost pojave erozije i klizišta, na šta treba obratiti pažnju.
Geologija	**0**	Trasa prolazi naslagama paleozojske, trijaske, jurske i neogenske starosti. Uglavnom se radi o filitima, pješčarima, konglomeratima, krečnjacima, glinama i laporima. U hidrogeološkom pogledu trasa djelimično prolazi praktično nepropusnim područjem i djelimično propusnim naslagama s pukotinsko-kavernoznom poroznošću – krečnjaci i dolomiti trijasa i jure, kao i naslage s međuzrnskom poroznošću – aluvijalni i deluvijalni pijesak.
Šume i šumarstvo	**0**	Trasa dionice gasovoda Berane–Rožaje postavljena je u smjeru zapad–istok, pa uglavnom ne prolazi šumskim područjem. U početnom dijelu prolazi područjem pod visokim antropogenim uticajem u blizini naselja Berane, a zatim na potezu od predjela Orahov dô do Stupčeg brda, uglavnom planinskim grebenom. Na potezu od Stupčeg brda do Đunerovičke luke presijeca područje ekonomskih šuma dužinom od cca 2,9 km, pa će za potrebu izgradnje biti potrebno prenamijeniti cca 4,6 ha šumske površine. Do svoje krajnje tačke u blizini zapadnog kraja naselja Rožaje, dionica više ne prolazi šumskim područjem.
Tlo i poljoprivreda	**A**	Trasa u području mjesta Budimlja mjestimično prolazi kroz poljoprivredne parcele. Srednji dio trase prolazi kroz planinsko područje, dok se krajnji dio trase prema Rožajama proteže preko manjih poljoprivrednih površina. Uticaj na poljoprivredu je zanemarljiv.
Vode	**A**	Trasa gasovoda sjeverno od Berana prelazi rijeku Lim i njenu pritoku Brnjicu. Kod naselja Rudeš trasa gasovoda prelazi preko Zagradske rijeke. Sjeverno od naselja Dapsiće trasa gasovoda prelazi preko potoka Vitlješ i Bjelićkog potoka. Kod naselja Orahov do, trasa gasovoda prelazi preko manje pritoke Bjelićkog potoka. Kod toponima Radovan brdo trasa gasovoda prelazi preko Simovačkog potoka. Trasa gasovoda kod toponima Marin grob prelazi preko manjeg vodotoka. Trasa gasovoda kod naselja Đunerovička luka prelazi na devet mjesta povremene vodotoke. Kod naselja Radeva Mah. trasa gasovoda prelazi preko povremenog vodotoka. Trasa gasovoda kod naselja Seošnica prelazi preko Nurkovskog i Hamzičkog potoka. Jugoistočno od naselja Sređani trasa gasovoda prelazi preko povremenog vodotoka.
Biodiverzitet i zaštićena područja	**A**	Dio trase prolazi kroz dio Emerald mreže Dolina Lima – prelazi rijeku Lim na jednom mjestu neposredno uz mjesto Berane, pa kroz planirano područje Regionalnog parka Turjak s Hajlom. Na području Regionalnog parka trasa prolazi većim dijelom nešumskim staništima i prateći postojeću infrastrukturu, pa se ne očekuje značajan uticaj.
Kulturna baština	**A**	Koridor trase od Berana do Rožaja u opštini Rožaje na prostoru Simove Glave prolazi područjem katuna, a u zapadnom dijelu Sređana uz sakralni objekat. Doći će do negativnog uticaja koji se može minimalizovati sanacijom i rekostrukcijom područja trase u prvobitno stanje.

Stanovništvo i socijalna pitanja	**A**	Trasa dionice gasovoda Berane–Rožaje postavljena je u smjeru zapad–istok, pa uglavnom prolazi nenaseljenim područjem. Početni dio trase manjim dijelom prolazi građevinskim područjem naselja Berane (Budimlja). Nakon prolaska kroz nenaseljeno područje, trasa manjim dijelom prolazi kroz građevinsko područje naselja Bogaje i Seošnica. Trasa se završava u blizini zapadnog kraja naselja Rožaje. Uticaj će se ogledati u zauzimanju djelova građevinskog područja unutar spomenutih naselja, gdje u širini sigurnosne zone gasovoda (30+30 m) nikakva daljnja izgradnja neće biti moguća.
Ostalo		-
Prijedlog mjera		
› Na područjima kulturnih cjelina bogatih katunima – na prostoru Simove Glave i u blizini sakralnog objekta u Sređanima, potrebno je sanirati trase i vratiti ih u prvobitno stanje. Potrebno je i rekonstruisati eventualne uništene bedeme i živice.		

8.9 Sinergetski i kumulativni uticaj

Sinergetski uticaj sagleda se s aspekta ukupnog uticaja na životnu sredinu svake pojedine trase gasovoda. Kumulativni uticaj sagleda se s aspekta potencijalnih konflikata svih gasovoda za svaki pojedini element životne sredine.

Analiza se napravila odvojeno za transportne gasovode koji predstavljaju prioritetne projekte i za transportne „sjeverne“ gasovode, čija realizacija još nije definitivna, pa su za njih samo načelno određene trase.

Kao što se može vidjeti u tabeli (Tabela 26), najveći broj prepoznatih konflikata za trase prioritetnih projekata sinergetski se očekuje realizacijom gasovoda IAP-Podgorica (V1), dok se za gasovode Podgorica–Ogranak Jug i UAP-Tivat/Kotor ne očekuje veliki broj potencijalnih konflikata. Kumulativno se najveći broj konflikata očekuje na stanovništvo i na vode.

Na gotovo svim trasama radi se uglavnom o malobrojnim i lokalnim konfliktima, a kao najznačajniji konflikt ističe se realizacija trase IAP- Podgorica (V1) zbog njenog prolaska kroz područje NP „Lovćen“.

Kao što se može vidjeti u tabelii (Tabela 27), najveći broj prepoznatih konflikata za „sjeverne trase“ sinergetski se očekuje realizacijom gasovoda Podgorica/Andrijevica–Plav, i to na predio i na biodiverzitet, stoga je ovu trasu potrebno preispitati ili naći tehnička rješenja kojima bi se ublažio njihov uticaj. Najmanji broj konflikata očekuje se na trasi Nikšić/Plužine–Šavnik.

Kumulativno se najveći broj konflikata usljed realizacije svih trasa „sjevernih gasovoda“ očekuje vezano za potencijalno narušavanje vrijednosti pejzaža, dok se najmanji broj konflikata veže za potencijalno ugrožavanje kulturne baštine.

Na gotovo svim trasama radi se uglavnom o malobrojnim i lokalnim konfliktima, a kao najznačajniji konflikt ističe se realizacija trase Podgorica/Andrijevica–Plav zbog

njenog prolaska kroz područje EMERALD mreža Dolina Lima i Visitor i Zeletina, kao i zbog prolaska kroz dolinu Lima, koja spada u izuzetno specifičan predio.

Tabela 26. Sinergetski i kumulativni uticaji na životnu sredinu realizacijom prioritetnih projekata MPG-a

PITANJE ŽIVOTNE SREDINE	NIVO PREPOZNATIH KONFLIKATA							
	IAP-ULCINJ	IAP-TIVAT/KOTOR	IAP-HERCEG NOVI	IAP-PODGORICA (V1)	IAP-PODGORICA (V2A)	IAP-PODGORICA (V2B)	PODGORICA – OGRANAK JUG	PODGORICA–NIKŠIĆ
Predio	A	0	0	A	0	0	0	A
Geomorfologija	A	0	0	B	B	A	0	A
Geologija	0	0	0	0	0	0	0	0
Šume i šumarstvo	A	0	0	A	A	B	0	0
Tlo i poljoprivreda	A	A	B	A	A	0	A	A
Vode	A	A	0	A	A	A	A	A
Biodiverzitet i zaštićena područja	0	0	A	C	B	0	0	A
Kulturna baština	0	B	B	B	A	A	0	0
Stanovništvo i socijalna pitanja	A	B	A	A	A	A	A	A
Ostalo			A					

Tabela 27. Sinergetski i kumulativni uticaji na životnu sredinu realizacijom „sjevernih trasa“ predviđenih MPG-om

PITANJE ŽIVOTNE SREDINE	NIVO PREPOZNATIH KONFLIKATA										
	Nikšić – Plužine	Nikšić/ Plužine– Šavnik	Šavnik – Žabljak	Podgorica – Andrijevica	Podgorica/Andrijevica – Kolašin	Kolašin – Mojkovac	Podgorica/Andrijevica – Plav	Andrijevica – Berane	Berane - Bijelo Polje	Bijelo Polje – Pljevlja	Berane – Rožaje
Predio	B	A	0	B	C	B	C	B	B	B	A
Geomorfologija	A	A	A	B	A	B	A	A	B	A	A
Geologija	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Šume i šumarstvo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tlo i poljoprivreda	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Vode	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Biodiverzitet i zaštićena područja	B	0	A	B	A	0	C	A	A	A	A
Kulturna baština	0	0	0	A	0	0	0	0	0	A	A
Stanovništvo i socijalna pitanja	0	0	A	A	0	A	A	A	A	A	A
Ostalo											

8.10 Distributivna mreža

MPG-om su predloženi osnovni pravci i okvirni nacrt distributivne gasovodne mreže za svako distributivno područje.

S obzirom na to da se distributivni gasovodi uglavnom postavljaju ispod javnih puteva, paralelno s ostalim komunalnim infrastrukturnim elementima, poštujući pravila i standarde udaljenosti od zgrada, ostalih nadzemnih objekata i paralelnih podzemnih komunalnih instalacija, kao i unakrsne udaljenosti od njih, ne očekuje se značajan uticaj na životnu sredinu njihovom realizacijom.

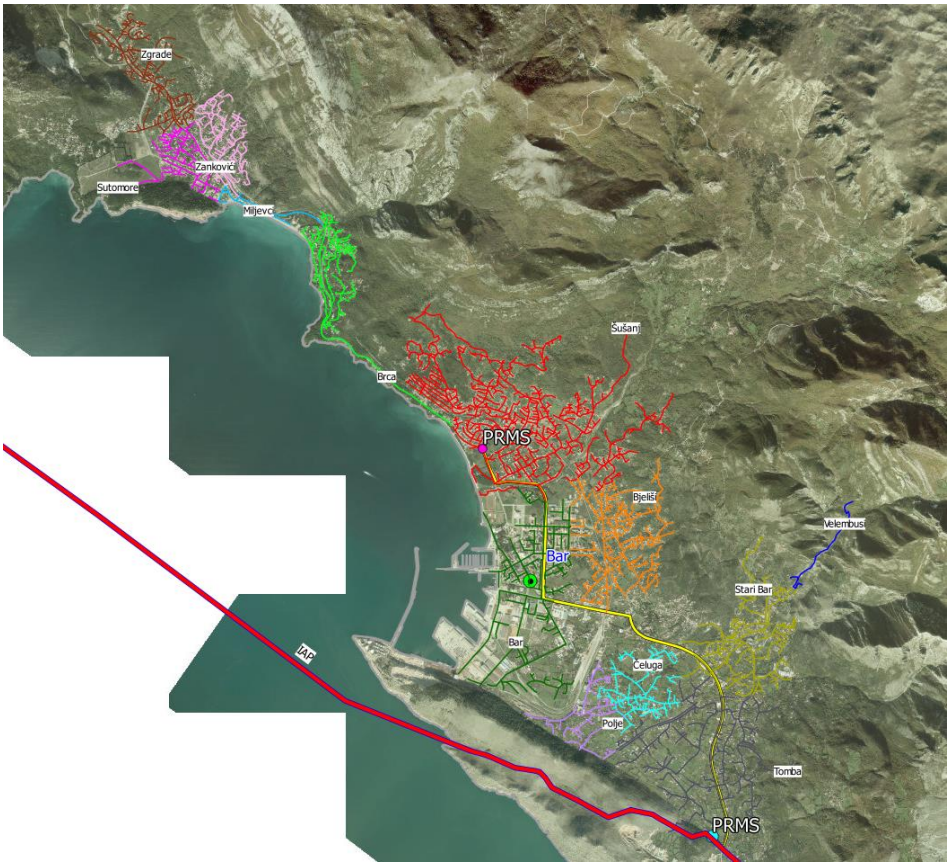
Na mjestima gdje nije moguće postići minimalnu regulisanu udaljenost radi zaštite, primjenjuju se druge standardne mjere zaštite, tako da distributivni gasovodni sistem predstavlja zatvoreni sigurnosni sistem.

Svi uticaji mogu se spriječiti sprovođenjem opštih, sigurnosnih mjera opisanih u Dodacima B i C, kao i odabirom najpovoljnije metode građenja (Dodaci D i E).

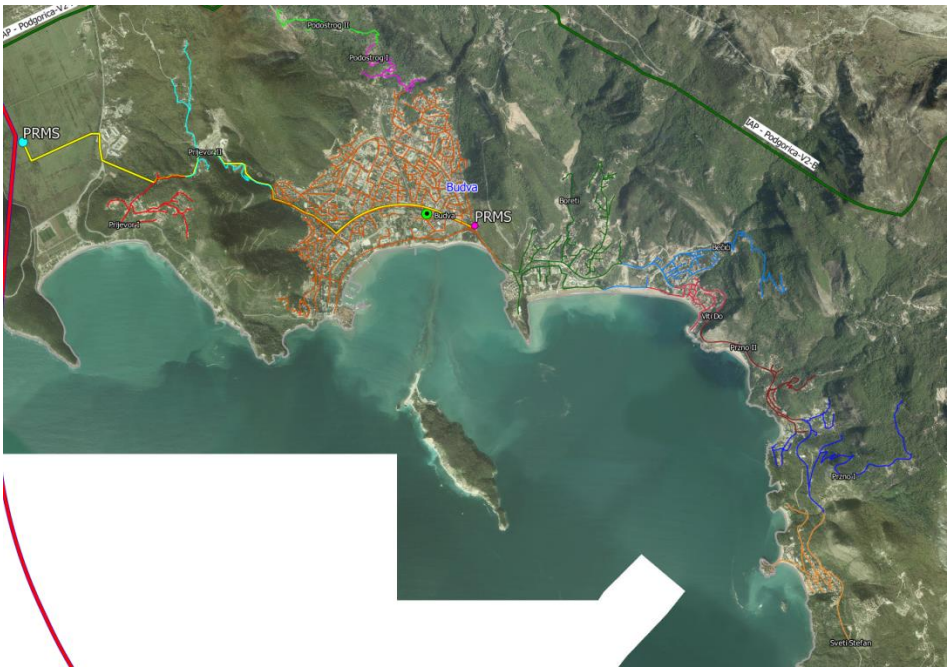
U nastavku su prikazane mreže distributivnih gasovoda za svako distributivno područje, a u poglavlju 9.2 date su preporuke za poboljšanje sprovođenja MPG-a, koje se mogu primijeniti i na distributivnu mrežu.



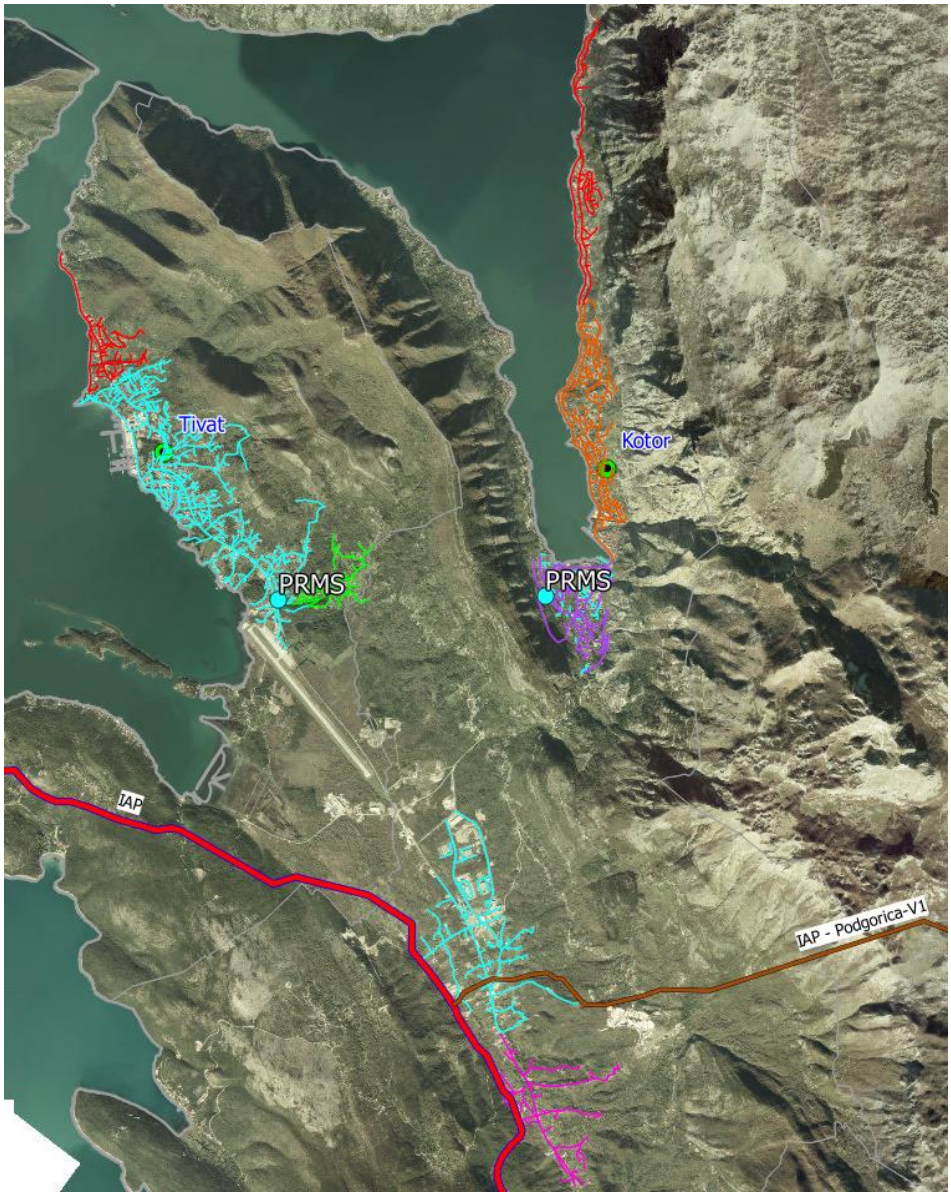
Slika 61. Distributivna mreža – o. Ulcinj



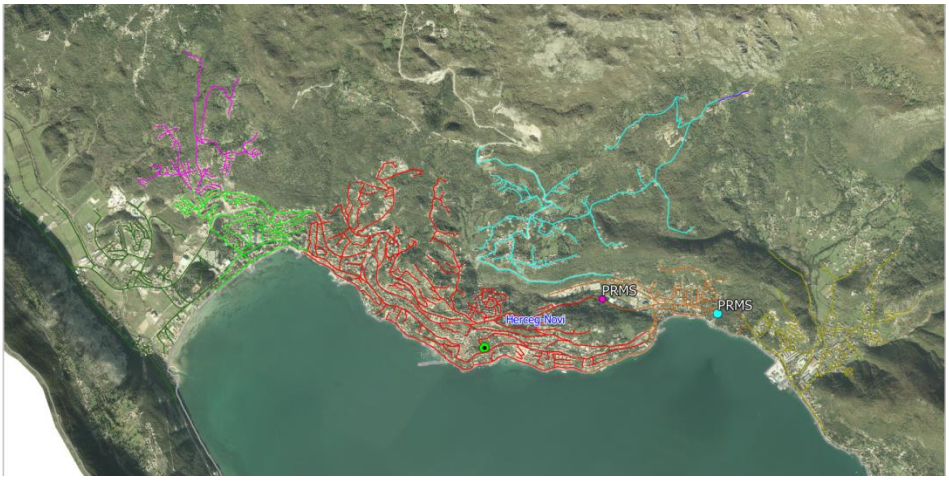
Slika 62. Distributivna mreža – o. Bar



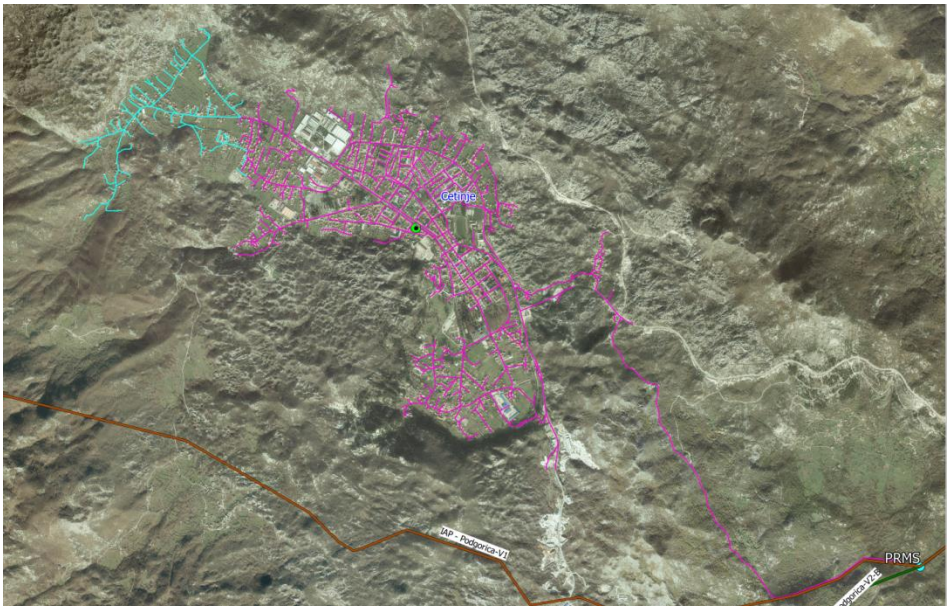
Slika 63. Distributivna mreža – o. Budva



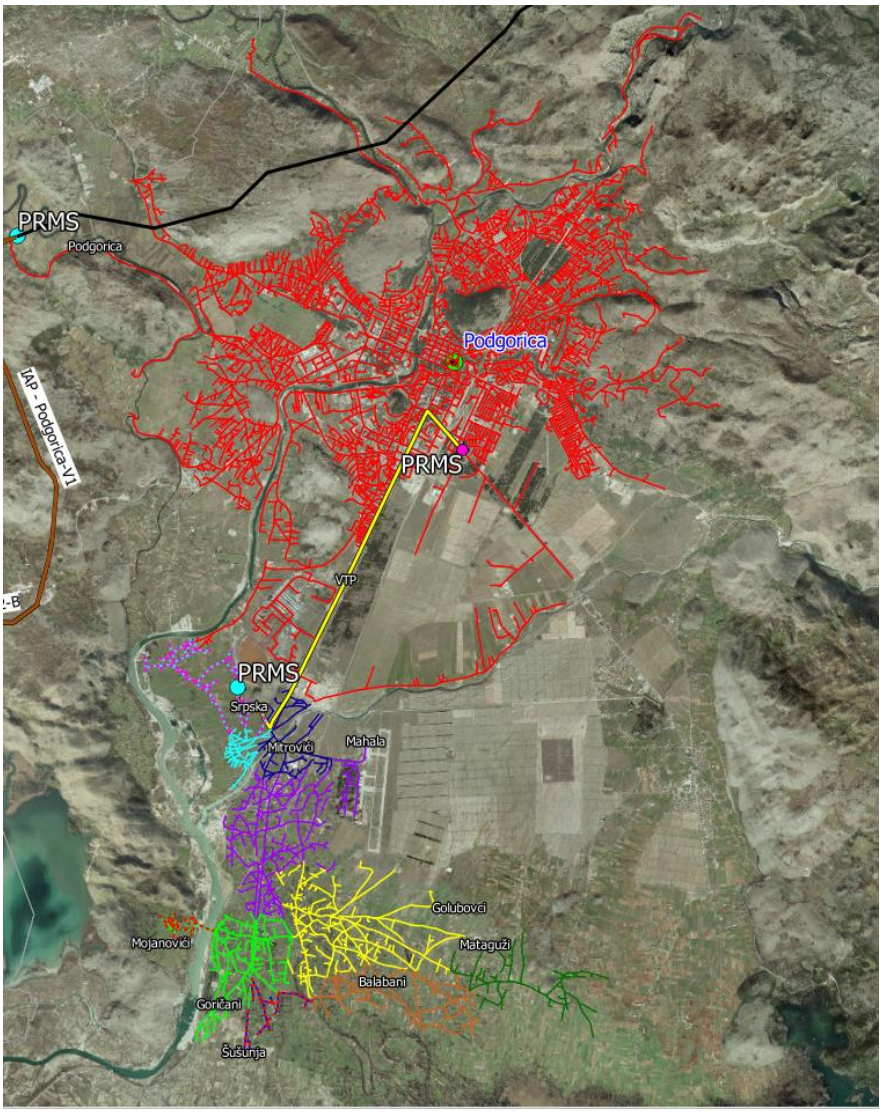
Slika 64. Distributivna mreža – o. Kotor i o. Tivat



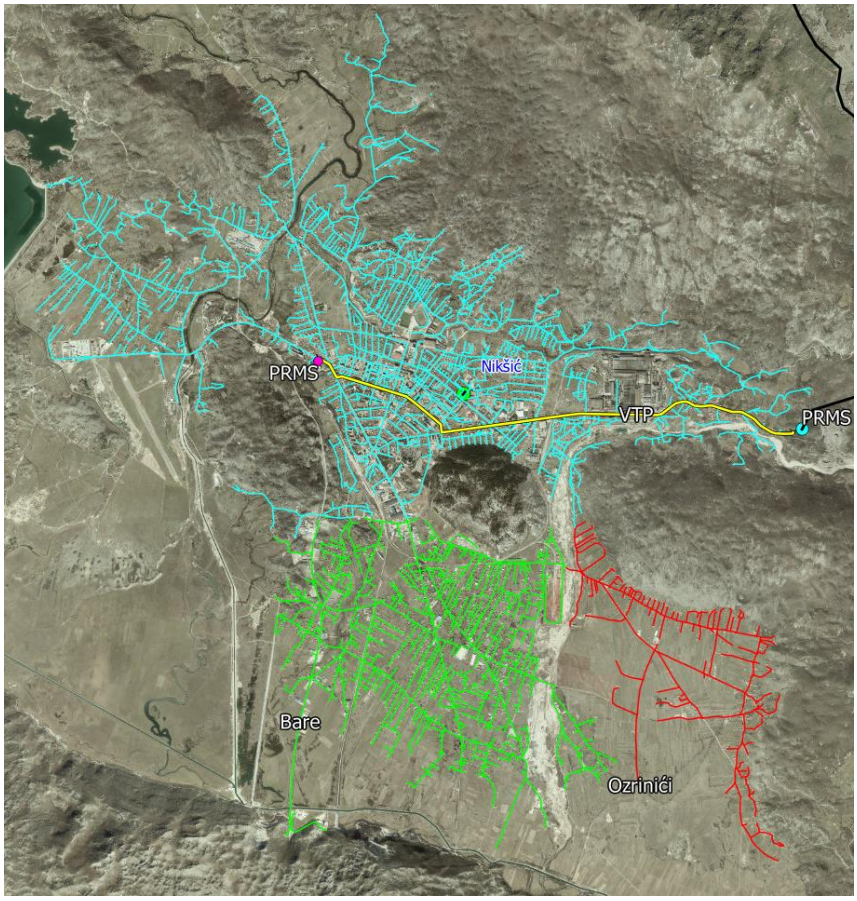
Slika 65. Distributivna mreža – o. Herceg Novi



Slika 66. Distributivna mreža – o. Cetinje



Slika 67. Distributivna mreža – glavni grad Podgorica



Slika 68. Distributivna mreža – o. Nikšić

9 Pregled razloga koji su poslužili kao osnova za izbor varijantnih rješenja koja su uzeta u obzir, kao i opis načina procjene, uključujući i eventualne teškoće do kojih je došlo prilikom formulisanja traženih podataka

9.1 Opcije predložene MPG-om

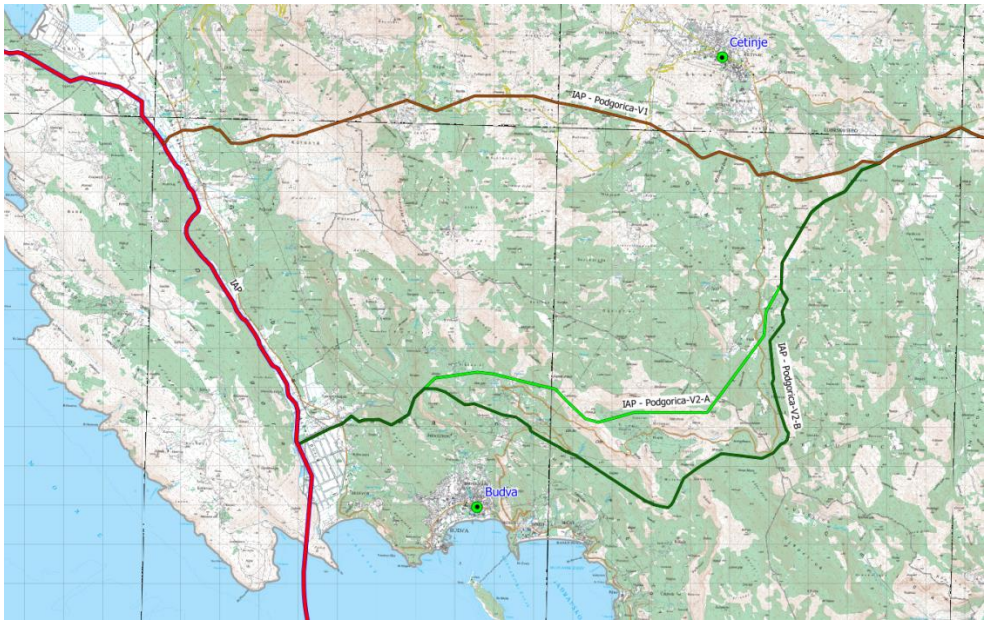
MPG-om su razmatrane tri opcije moguće gasifikacije centralnog i sjevernog dijela Crne Gore, odnosno planiranja trase gasovoda koji povezuje IAP i Podgoricu, s obzirom na potencijalna ograničenja vezana za zaštitu životne sredine:

- V1
  - Početna tačka na MRS kod naselja Radanovići,
  - Prolazi kroz III zonu zaštite NP „Lovćen“,
  - Ukupna dužina: 46 km.

- V2A
  - Početna tačka na MRS kod naselja Lastva Grbaljska,
  - Prolazi kroz zaštitnu (buffer) zonu NP „Lovćen“,
  - Ukupna dužina: 39 km.

- V2B
  - Početna tačka na MRS kod naselja Lastva Grbaljska (isto kao V1),
  - Prolazi izvan NP „Lovćen“, u zaleđu Budve,
  - Ukupna dužina: 42,5 km.

Sve trase jednake su od naselja Dobrsko Selo do Podgorice. Razlika se odnosi na mogućnosti prelaska kroz šire područje NP „Lovćen“. (Slika 69)



Slika 69. Varijante dionice IAP–Podgorica

Za ove tri opcije trase sprovedena je analiza u programskom paketu DoctuS – aplikacija za podršku u odlučivanju, a na osnovu GIS analize.

Jedna od prednosti inteligentnog sistema za podršku poslovnih odluka DoctuS jeste mogućnost obrade kvalitativnih podataka, jer on obrađuje i pojmove. To je od velike važnosti budući da se dosta aspekata može smjestiti samo na pojmovnim skalama.

Druga važna prednost je što se pregledno može pratiti proces odlučivanja. Analiza varijanti sprovedena je uzimajući u obzir aspekt zaštite životne sredine i socijalnu održivost. Metodologijom su obuhvaćene faze analize potencijalnih varijanti:

1 Definisanje kriterijuma za poređenje lokacija

- a. Pregled i obrazloženje uporednih kriterijuma (načela)
- b. Određivanje težinskih faktora uporednih kriterijuma (načela)

2 Primjena uporednih kriterijuma na sve potencijalne varijante

U analizi je primijenjen fazni pristup u cilju osiguranja kvalita cjelokupnog procesa. Na početku procesa je identifikovano interesno područje. Nakon toga definisani su uporedni kriterijumi na osnovu kojih su analizirane varijante. Uslov za sprovođenje kvalitetnog procesa je prethodno definisanje odgovarajućih kriterijuma za analizu i procjenu povoljnosti prethodno definisanih varijanti. Rezultat primjene kriterijuma je stablo odlučivanja obrađivanih varijanti sa prikazanim izborom najpovoljnije, odnosno kategorizovanje varijanti prema njihovoj prihvatljivosti.

Pri definisanju uporednih kriterijuma osnova su bili važeći crnogorski propisi, planska dokumentacija, kao i rezultati analize varijanti lokacija sprovedeni u sklopu predmetne strateške studije. Opisom svake pojedine varijante s obzirom na prethodno definisane uporedne kriterijume, napravljeno je pet grupa ().

Tabela 28. Kriterijumi korišćeni prilikom analize i poređeja varijanti

Grupa		Kriterijumi	GIS podaci
A	**Fragmentacija staništa**	Prolazi li trasa uz postojeće/planirane infrastrukturne koridore?	› Trase žičara › Saobraćajnice › Dalekovodi (110 i 400 kV) › Vodovodi višeg reda
B	**Zauzimanje dodatnih površina u odnosu na neophodni radni pojas potreban za izgradnju i postavljanje gasovoda**	Na kakvom terenu (reljef, potencijalna erozija) je planirana trasa? Da li je omogućen povoljan pristup predloženoj trasi (blizina saobraćajnica)?	› Saobraćajnice › Digitalni model reljefa
C	**Očuvanje prirodnih i kulturnih vrijednosti**	Prolazi li trasa u blizini objekata kulturne baštine? Prolazi li trasa unutar ili u blizini vrijednih i zaštićenih djelova prirode?	› Elementi kulturne baštine › Zaštitne zone NP „Lovćen“ › Područja posebnih rezervata NP „Lovćen“
D	**Ograničenja vezana za životnu sredinu**	U kojoj mjeri trasa prolazi kroz šumska područja u odnosu na režime zaštite? Hoće li doći do bitne prenamjene ekonomskih šuma? Prolazi li trasa područjem koje je podložno eroziji? Prolazi li trasa poljoprivrednim područjem, odnosno utiče li bitno na poljoprivrednu proizvodnju šireg područja?	› Područja podložna eroziji (CAMP) › Poljoprivredna područja › Šumska područja
E	**Ograničenja vezana za stanovništvo/naselja i turizam**	Prolazi li trasa kroz naseljena područja, te u kojoj mjeri može uticati na ograničenje daljnje izgradnje? Može li doći do degradacija prirodnih karakteristika područja koje bi uticale na doživljaj prostora u odnosu na turističke zone?	› Građevinska područja naselja › Turističke zone obalnog područja › Predione cjeline posebnog značaja za turizam

Pri opisu varijanti definisan je i težinski faktor, koji određuje značaj pojedinog uticaja u odnosu na ostale uticaje, odnosno u odnosu na karakteristike predmetnog zahvata. Težinski faktor određen je kvantitativno, u rasponu skale od 1 do 5, gdje 1 označava najmanje vrijedan značaj uticaja, dok 5 označava najveću važnost uticaja. Svaki uticaj koji se identifikuje valorizuje se po težinskom faktoru. Više uticaja može imati jednaku vrijednost težinskog faktora. Dodijeljeni težinski faktori određuju važnost pojedinih identifikovanih uticaja u stablu odlučivanja DoctuS programa, odnosno, u skladu s ranije utvrđenim težinskim faktorima određuje se značaj pojedinog uticaja u odnosu na ostale utvrđene uticaje.

Rezultati sprovedene analize prikazani su u nastavku.

Tabela 29. Uporedni kriterijumi vrednovanja pojedinih varijanti

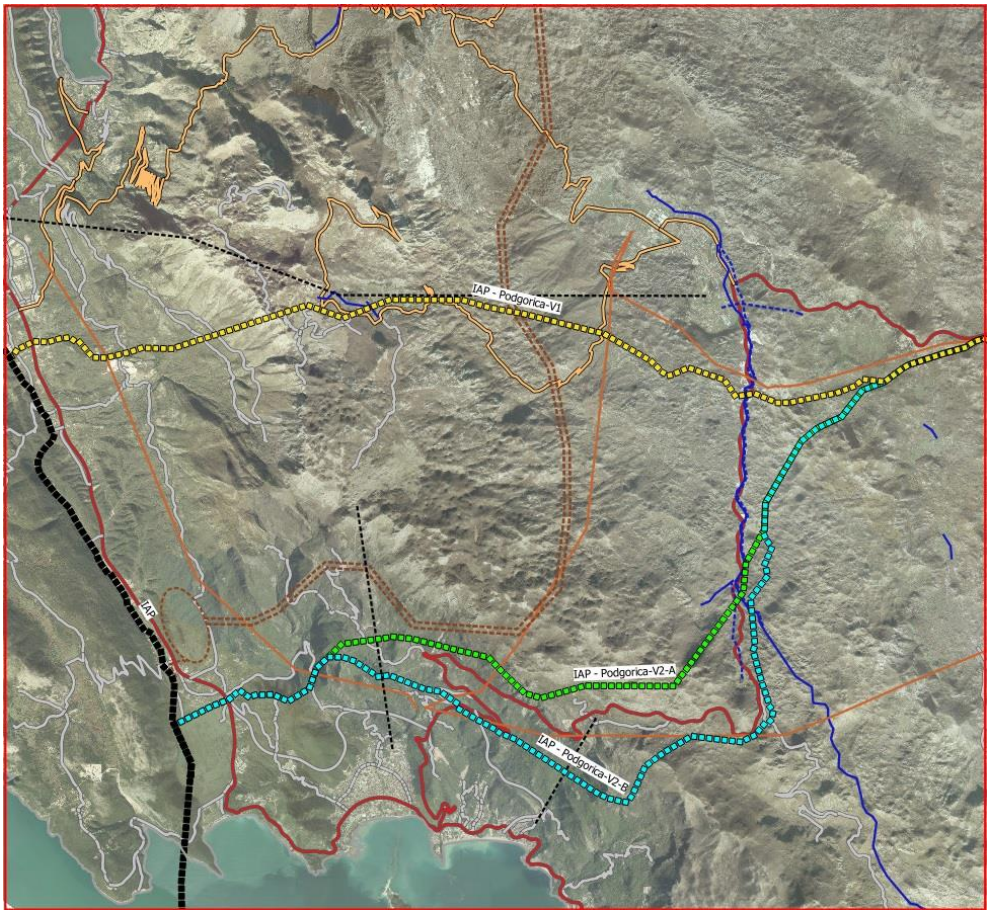
	Najmanje prihvatljiva	Prihvatljiva	Najprihvatljivija
Fragmentacija staništa			
Prolazak uz postojeće infrastrukturne koridore	Ne prolazi uz postojeće infrastrukturne koridore i u odnosu na njih uzrokuje značajnu fragmentaciju zemljišta.	Ne prolazi uz infrastrukturne koridore, ali ne uzrokuje značajnu fragmentaciju zemljišta.	Potpuno ili svojim većim dijelom prolazi uz postojeće infrastrukturne koridore.
Dužina trase	Nije uzeta u obzir budući da su sve trase podjednake dužine (V1= 22,0 km, V2A=23,3 km, V2B=26,98 km).		
Zauzimanje dodatnih površina u odnosu na neophodni radni pojas potreban za izgradnju i postavljanje gasovoda			
Dostupnost lokaciji zahvata (nije potrebna dodatna izgradnja pristupnih puteva ili je dodatna izgradnja minimalna)	Trasa je udaljena više od 1000 m od postojećih glavnih saobraćajnica.	Trasa je udaljena više od 500 m od postojećih glavnih saobraćajnica.	Trasa većim dijelom prati koridore postojećih glavnih saobraćajnica ili je udaljena od njih manje od 500 m.
Pristupačnost lokaciji zahvata/karakteristike reljefa	Pretežno prolazi terenom nagiba više od 12^0.	Pretežno prolazi terenom nagiba manje od 12^0.	
Očuvanje prirodnih i kulturnih vrijednosti			
Uticaj na prirodne vrijednosti			
Trasa u odnosu na zaštićena prirodna područja (ZPP)	Trasa prolazi kroz ZPP.	Trasa prolazi kroz buffer zonu ZPP.	Trasa ne prolazi područjem ZPP.
Uticaj na kulturnu baštinu			
Gustina elemenata zastićene kulturno-istorijske baštine unutar zone uticaja	Gustina unutar zone direktnog uticaja (udaljenost do 200 m)	Gustina unutar zone indirektnog uticaja (udaljenost 200 m–500 m)	Gustina izvan zone uticaja (udaljenost veća od 500 m)
Ograničenja vezana za životnu sredinu			
Uticaj na šume			
Prolazak kroz šumske površine	Preko 50% dužine trase	Do 50% dužine trase	Do 25% dužine trase
Prolazak kroz režime zaštite prema PPPPO obalnog područja	Trasa prolazi većinom kroz 5. zonu režima zaštite.	Trasa prolazi većinom kroz 4. zonu režima zaštite.	Trasa prolazi većinom kroz 3. zonu režima zaštite ili ne prolazi kroz šumsko područje.
Uticaj na privrednu djelatnost: šumarstvo			
Prenamjena površina ekonomskih šuma	Više od 60% prenamijenjene šumske površine na trasi čine	Između 30% i 60% prenamijenjene šumske površine	Manje od 30% šumske površine na trasi čine prenamijenjene

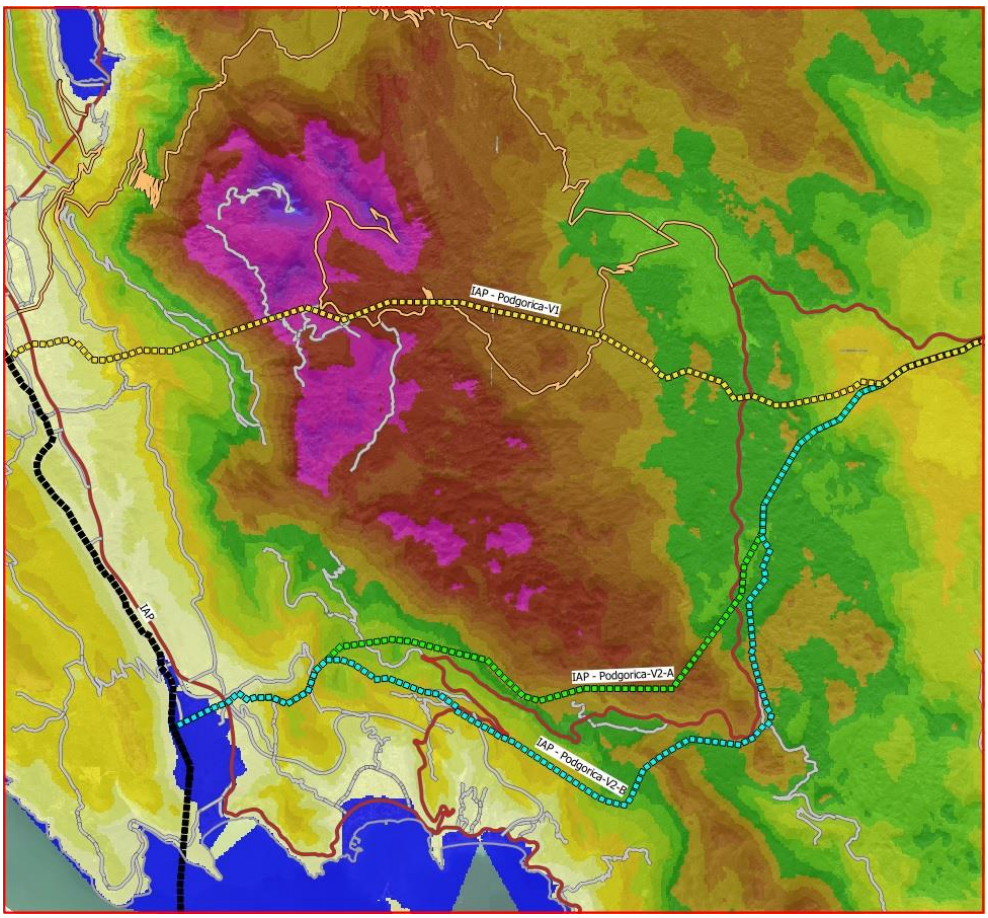
	Najmanje prihvatljiva	Prihvatljiva	Najprihvatljivija
	ekonomske šume.	na trasi čine ekonomske šume.	ekonomske šume.
Područja podložna eroziji			
Prolazak kroz područja s rizikom erozije	Trasa većim dijelom prolazi kroz područje ekscesivne i jake erozije.	Trasa većim dijelom prolazi područjem srednje erozije.	Trasa većim dijelom prolazi područjem slabe i vrlo slabe erozije.
Uticaj na poljoprivredu			
Prolazak kroz poljoprivredna područja	Trasa većinom prolazi kroz poljoprivredna područja.	Trasa mjestimično prolazi kroz poljoprivredna područja.	Trasa ne prolazi preko poljoprivrednih područja.
Ograničenja vezana za stanovništvo/naselja i turizam			
Prolazak kroz naselja	Trasa uglavnom prolazi kroz naselja.	Trasa manjim dijelom prolazi kroz naselja ili prolazi ivičnim dijelom naselja.	Trasa uglavnom ne prolazi kroz naselja.
Uticaj na turizam	Degradacija prirodnih karakteristika koja znatno može uticati na doživljaj prostora.	Degradacija prirodnih karakteristika koja u maloj mjeri može uticati na doživljaj prostora.	Degradacija prirodnih vrijednosti koja neće uticati na doživljaj prostora.

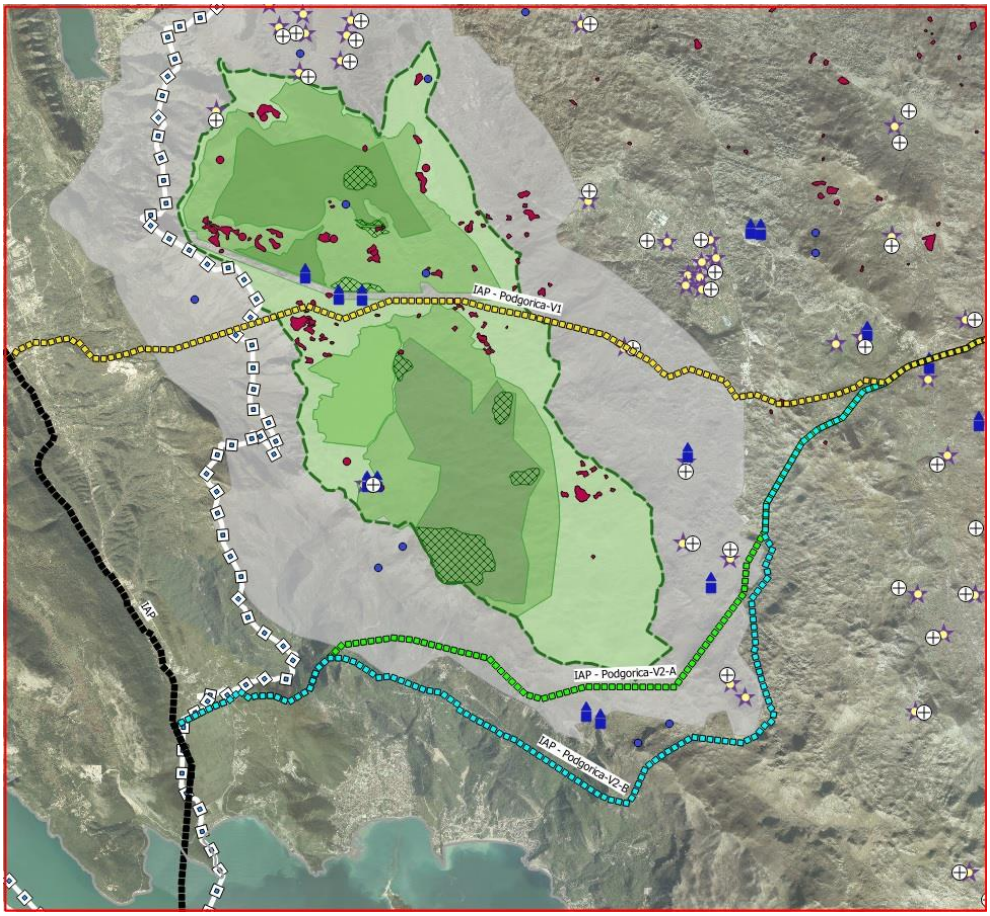
Na osnovu uporednih kriterijuma navedenih u tabelii (Tabela 29) i elemenata vrednovanja, izvršena je analiza mogućih uticaja pojedinih varijanti, što je rezultiralo odabirom najprihvatljivije varijante. Pri tome, kao ocjene prihvatljivosti uzele su se tri vrijednosti:

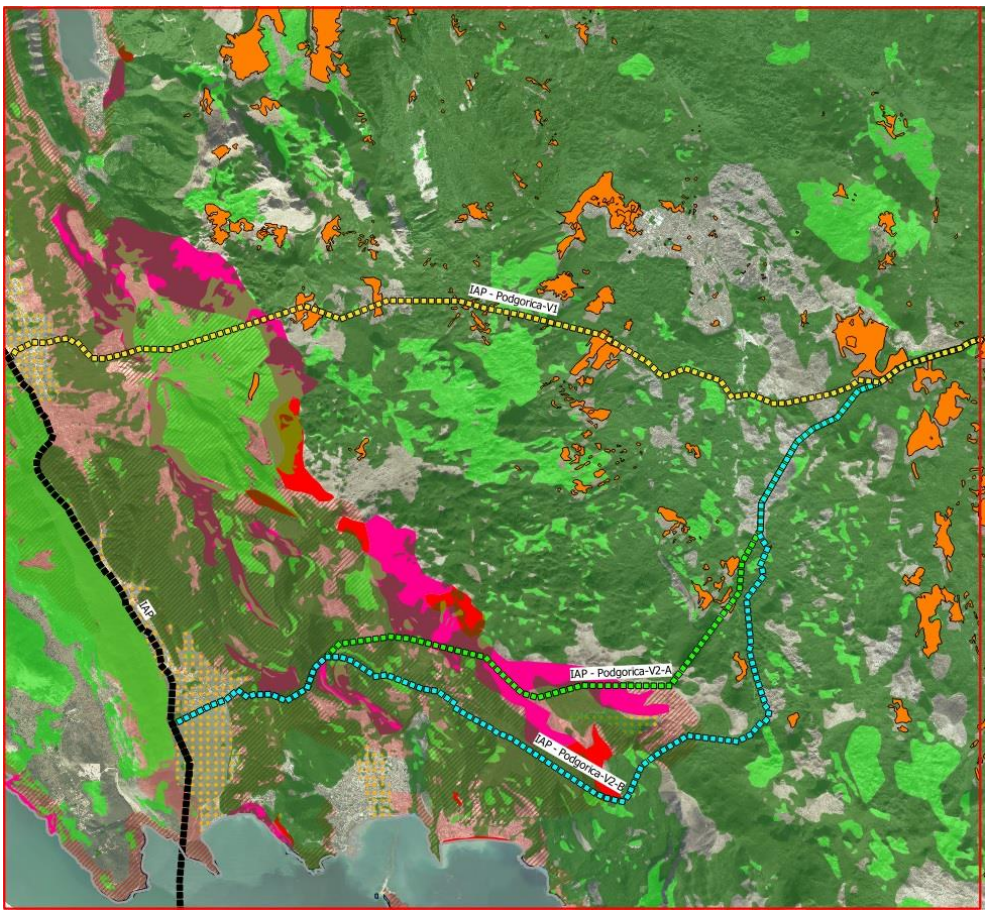
- Najmanje prihvatljiva,
- Prihvatljiva,
- Najprihvatljivija.

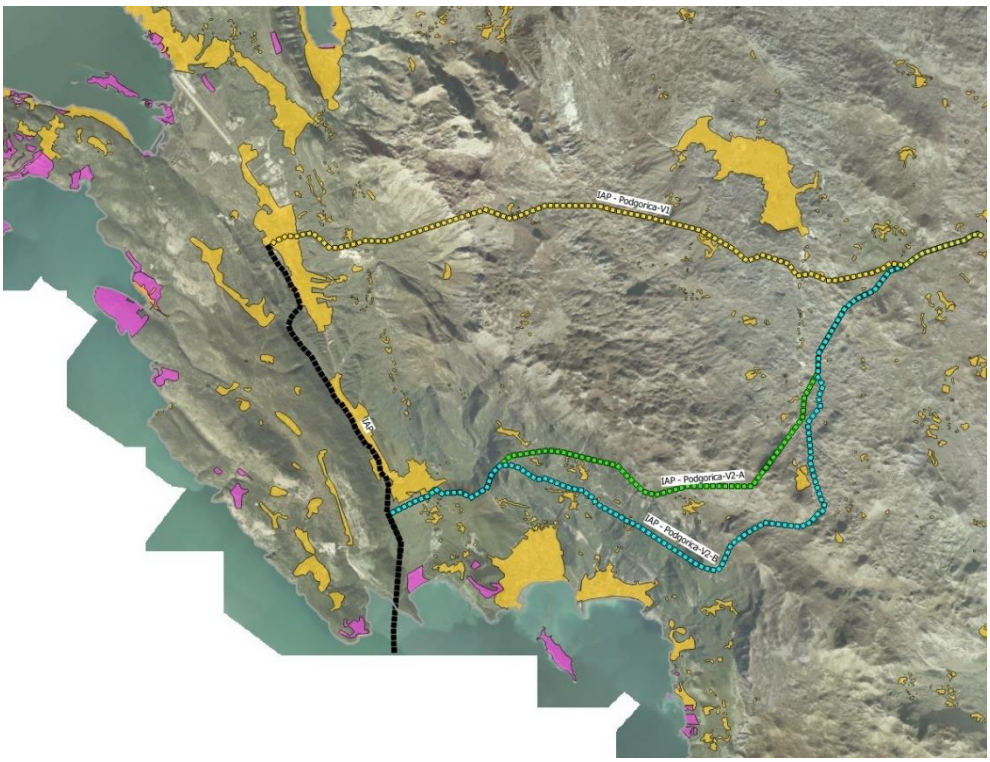
Tabela 30. Elementi vrednovanja i odabir najprihvaljtivije varijante

	Varijanta V1	Varijanta V2A	Varijanta V2B
Fragmentacija staništa	JAKI UTICAJ	UMJEREN UTICAJ	MALI UTICAJ
Prolazak uz postojeće infrastrukturne koridore	Ne prolazi uz postojeće infrastrukturne koridore i u odnosu na njih uzrokuje značajnu fragmentaciju staništa.	Ne prolazi uz postojeće infrastrukturne koridore, ali ne uzrokuje značajnu fragmentaciju staništa.	Potpuno ili većim svojim dijelom prolazi uz infrastrukturne koridore.
Dužina trase	22,0 km	23,3 km	26,9 km
			
Zauzimanje dodatnih površina u odnosu na neophodni radni pojas potreban za izgradnju i postavljanje gasovoda	JAKI UTICAJ	UMJERENI UTICAJ	JAKI UTICAJ
Dostupnost lokaciji zahvata (nije potrebna dodatna izgradnja pristupnih puteva ili je dodatna izgradnja minimalna)	Trasa je udaljena više od 1000 m od postojećih glavnih saobraćajnica.	Trasa većim dijelom prati koridore postojećih glavnih saobraćajnica ili je udaljena od njih manje od 500 m.	Trasa je udaljena više od 500 m od postojećih glavnih saobraćajnica.
Pristupačnost lokaciji zahvata/karakteristike reljefa	Pretežno prolazi terenom nagiba višeg od 12^0.	Pretežno prolazi terenom nagiba višeg od 12^0.	Pretežno prolazi terenom nagiba višeg od 12^0.

	Varijanta V1	Varijanta V2A	Varijanta V2B
			
Očuvanje prirodnih i kulturnih vrijednosti	JAKI UTICAJ	UMJERENI UTICAJ	MALI UTICAJ
Uticaj na prirodne vrijednosti	JAKI UTICAJ	UMJERENI UTICAJ	MALI UTICAJ
Trasa u odnosu na zaštićena prirodna područja (ZPP)	Trasa prolazi kroz ZPP.	Trasa prolazi kroz buffer zonu ZPP.	Trasa ne prolazi područjem ZPP.
Uticaj na kulturnu baštinu	JAKI UTICAJ	UMJERENI UTICAJ	MALI UTICAJ
Udaljenost elemenata od zaštićene kulturno-istorijske baštine	Elementi kulturne baštine nalaze se unutar zone direktnog uticaja (200 m).	Elementi kulturne baštine nalaze se unutar zone indirektnog uticaja (200-500 m).	Elementi kulturne baštine nalaze se izvan zone uticaja (>500 m).
Gustina elemenata zastićene kulturno istorijske baštine unutar zone uticaja	Pet ili više elemenata kulturne baštine velikog ili umjerenog značaja nalazi se unutar zone uticaja (500 m).	Pet ili više elemenata kulturne baštine malog značaja nalazi se unutar zone uticaja (500 m).	Manje od pet elemenata kulturne baštine malog značaja nalazi se unutar zone uticaja (500 m).

	Varijanta V1	Varijanta V2A	Varijanta V2B
			
Ograničenja vezana za životnu sredinu	UMJERENI UTICAJ	JAKI UTICAJ	JAKI UTICAJ
Uticaj na šume	JAKI UTICAJ	JAKI UTICAJ	JAKI UTICAJ
Prolazak kroz šumske površine	Do 50% dužine trase	Preko 50% dužine trase	Preko 50% dužine trase
Prolazak kroz režime zaštite prema PPPPO obalnog područja	Trasa prolazi većinom kroz 4. zonu režima.	Trasa prolazi većinom kroz 4. zonu režima zaštite.	Trasa prolazi većinom kroz 4. zonu režima zaštite.
Prenamjena površina ekonomskih šuma	Između 30% i 60% prenamijenjene šumske površine na trasi čine ekonomske šume.	Između 30% i 60% prenamijenjene šumske površine na trasi čine ekonomske šume.	Između 30% i 60% prenamijenjene šumske površine na trasi čine ekonomske šume.
Uticaj s obzirom na prolazak kroz područja podložna eroziji	UMJERENI UTICAJ	JAKI UTICAJ	UMJERENI UTICAJ
Prolazak kroz područja s rizikom erozije	Trasa većim dijelom prolazi kroz područje srednje erozije.	Trasa većim dijelom prolazi područjem ekscesivne i jake erozije.	Trasa većim dijelom prolazi područjem srednje erozije.
Uticaj na poljoprivredu	UMJERENI UTICAJ	UMJERENI UTICAJ	UMJERENI UTICAJ
Prolazak kroz poljoprivredna područja	Trasa mjestimično prolazi kroz poljoprivredna područja.	Trasa mjestimično prolazi kroz poljoprivredna područja.	Trasa mjestimično prolazi kroz poljoprivredna područja.

	Varijanta V1	Varijanta V2A	Varijanta V2B
			
Ograničenja vezana za stanovništvo/naselja i turizam	JAKI UTICAJ	UMJERENI UTICAJ	UMJERENI UTICAJ
Prolazak kroz naselja	Trasa manjim dijelom prolazi kroz naselja ili prolazi ivičnim dijelom naselja.	Trasa manjim dijelom prolazi kroz naselja ili prolazi ivičnim dijelom naselja.	Trasa manjim dijelom prolazi kroz naselja ili prolazi ivičnim dijelom naselja.
Uticaj na turizam	Degradacija prirodnih karakteristika koja u značajnoj mjeri može uticati na doživljaj prostora.	Degradacija prirodnih karakteristika koja u maloj mjeri može uticati na doživljaj prostora.	Degradacija prirodnih karakteristika koja u maloj mjeri može uticati na doživljaj prostora.

	Varijanta V1	Varijanta V2A	Varijanta V2B
			
UKUPNA OCJENA (Odabir varijante trase)	**NAJMANJE PRIHVATLJIVA**	**PRIHVATLJIVA**	**PRIHVATLJIVA**

Sprovedenom analizom varijanti zaključeno je da je najmanje prihvatljiva varijanta V1 s obzirom na to se kod nje očekuju najznačajniji uticaji za sve grupe kriterijuma, osim ograničenja vezanih za prolazak trase kroz područja podložna eroziji i za poljoprivredu. Kod varijante V2A preovladavaju umjereni uticaji prema određenim kriterijimima, kao i kod varijante V2B.

S obzirom na ovakav zaključak, sa aspekta životne sredine predlaže se odabir varijante V2B budući da ista u potpunosti prolazi izvan zaštitnih zona NP Lovćen. Varijanta V2A također je prihvatljiva s aspekta zaštite životne sredine, ali u manjoj mjeri od varijante V2B budući da prolazi kroz zaštitnu zonu NP Lovćen.

Ne preporuča se odabir varijante V1 budući da su prepoznati mogući značajni konflikti s najviše aspekata, a posebno s obzirom na prolazak trase kroz NP Lovćen.

10 Mjere predviđene u cilju sprečavanja, smanjenja ili otklanjanja, u najvećoj mogućoj mjeri, bilo kog značajnog negativnog uticaja na zdravlje ljudi i životnu sredinu do kojeg dovodi realizacija MPG

10.1 Mjere sprečavanja, smanjenja i otklanjanja uticaja na zdravlje ljudi i životnu sredinu

10.1.1 Opšte mjere

Predio

1 Prilikom izrade daljnje projektne dokumentacije za trase gasovoda koje nijesu prepoznate kao prioritetni projekti u PIP-u, potrebno je razmotriti izmještanje trase iz izuzetno vrijednih predjela riječnih dolina i kanjona.

Vode

2 Radove prelaska gasovoda preko vodotoka izvesti za vrijeme niskih vodostaja, u vrijeme hidroloških minimuma.

3 Nakon završetka prelaza preko vodotoka potrebno je sanirati korito i obale vodotoka na takav način da imaju istu morfologiju i propusnu moć kakvu su imali prije izvođenja radova.

4 Radove koji se odvijaju unutar zona sanitarne zaštite izvoditi s oprezom, kako bi se mogući negativni uticaj u slučaju akcidentnih situacija sveo na minimum, te poštovati sve zabrane propisane Odlukom za predmetno izvorište.

Kulturna baština

5 Ukoliko se trasa gasovoda poklapa s elementima materijalne kulturne baštine ili arheološke baštine, trasu je potrebno izmjestiti. Ako zbog tehničkih ili sigurnosnih razloga izmještanje trase nije moguće prije izvođenja radova, potrebno je obaviti arheološke istraživačke radove i konzerviranje nalazišta.

6 Ukoliko trasa gasovoda prolazi u neposrednoj blizini do 200 m od elemenata graditeljske baštine, kulturnim zonama i kulturološki vrijednim područjima, nacionalnim parkom i područjem pod UNESCO zaštitom, te njihovim zaštitnim (buffer) zonama, potrebno je nakon izvođenja radova pristupiti sanaciji područja istim materijalima kako bi se vratili u prvobitno stanje. Nadzemne elemente gasovoda oblikom i materijalom gradnje potrebno je prilagoditi lokalnim kulturološkim uslovima. Sam prostor trase, kao i prostorno neadekvatne nadzemne elemente, potrebno je vizuelno zakloniti autohtonim biljnim materijalom.

7 Ukoliko prilikom gradnje dođe do uklanjanja elemenata kulturnog pejzaža: bedema ili živica, potrebno ih je nakon izgradnje sanirati i vratiti u prvobitno stanje kako bi se sačuvao kulturološki kontekst područja.

8 Za one elemente trase gasovoda koji prolaze UNESCO područjem, nacionalnim parkom i njihovim zaštitnim zonama, te za lokacije koje su u direktnom vizuelnom kontaktu s ranije navedenim, potrebno je izraditi projekat pejzažnog uređenja koji će tačno specificirati način i metode ublažavanja uticaja na fizičku strukturu pejzaža i vizuelnog uticaja.

10.1.2 Specifične mjere za prepoznate konflikte pojedinih gasovoda

Gasovodi prepoznati kao prioritetni projekti

Pitanje životne sredine	Mjera
IAP-ULCINJ	
Predio	1 Trasu gasovoda kroz visokoranjive predjele naselja Pistule, Goranskog polja i udoline Jame pelinkovačke lokalno izmjestiti van naselja i poljoprivrednih površina.
IAP-TIVAT/KOTOR	
Kulturna baština	2 Za dio trase u području UNESCO zone i zaštitne (buffer) zone potrebno je sprovesti sanaciju pejzaža nakon izgradnje gasovoda. Nadzemne elemente gasovoda (poput MRS-a) potrebno je arhitektonski i stilski uklopiti u okolinu metodama poput prilagođenog spoljnjeg izgleda objekata ili oblaganjem lokalnim kamenom.
HERCEG NOVI	
Kulturna baština	3 Okolinu trase potrebno je sanirati i pejzažno urediti kako bi se izbjegli negativni uticaji na kulturološki kontekst. Nadzemne djelove gasovoda izvesti u lokalnom materijalu (kamen), kako ne bi vizuelno odstupali od okoline. 4 Na lokacji silaska trase u podmorje Hercegnovskog zaliva, odnosno evidentiranih podmorskih arheoloških nalazišta, potrebno je pozicijom

Pitanje životne sredine	Mjera
	gasovoda izbjeći sama nalazišta, a ukoliko to nije moguće prije izvođenja radova, obaviti arheološka istraživanja i konzervaciju nalazišta.
Biodiverzitet	5 Tehničko rješenje za prolazak dionice gasovoda IAP – Herceg Novi kroz zaliv Herceg Novog treba u obzir uzeti mogućnost prisutnosti osjetljivih staništa vrste *Posidonia oceanica*. Ako je to stanište prisutno na području, preporučuje se istraživanje metode za postavljanje gasovoda na morsko dno, što će prouzrokovati najmanji štetni učinak na staništa posidonije.
IAP-PODGORICA (V1)	
Predio	6 Trasu gasovoda kroz visokoranjive predjele Soliotsko polje, naselje Nalježići, te kroz naselja Dolovi i Ivanova Korita u NP „Lovćen“ lokalno izmjestiti van naselja i poljoprivrednih površina.
Kulturna baština	7 Trase gasovoda uz UNESCO buffer područje, na kulturološki vrijednim područjima (posebno na području uže zone NP „Lovćen“) ili na udaljenosti od 300 m od evidentiranih elemenata KPB, lokalno izmjestiti ili sanirati i vratiti u prvobitno stanje pejzažnim uređenjem ili sanacijom identičnim materijalima.
Biodiverzitet i zaštićena područja	8 Zbog mogućih učinaka na prirodne vrijednosti područja Nacionalnog parka „Lovćen“, neophodno je sprovesti detaljno istraživanje kako bi se utvrdila rijetka i ugrožena staništa u parku tokom faze planiranja. Ovo istraživanje potrebno je kako bi se odredila trasa dionice gasovoda IAP – Podgorica - varijanta V1 s najmanje negativnih učinaka na prirodu. Istraživanje bi trebalo da pruži dovoljno detalja za uvođenje mjera predostrožnosti koje treba uzeti u obzir tokom projektovanja. 9 Speleološki objekat Lipska pećina, zaštićen kao spomenik prirode (na udaljenosti od oko 800 m od trase dionice IAP – Podgorica V1) potrebno je uključiti u speleološko istraživanje.
IAP-PODGORICA (V2A)	
Kulturna baština	10 Trase gasovoda na kulturološki vrijednim područjima ili u udaljenosti od 300 m od elemenata KPB lokalno izmjestiti ili sanirati i vratiti u prvobitno stanje istim materijalima.
IAP-PODGORICA (V2B)	
Kulturna baština	11 Trase gasovoda na kulturološki vrijednim područjima ili u udaljenosti od 300 m od elemenata KPB lokalno izmjestiti ili sanirati i vratiti u prvobitno stanje istim materijalima.
PODGORICA-OGRANAK JUG	
-	-
PODGORICA-NIKŠIĆ	
Predio	12 Trasu gasovoda kroz visokoranjive predjele - dolina rijeke Sušice i dolina rijeke Zete, izmjestiti van dolina navedenih rijeka.
Biodiverzitet i zaštićena područja	13 Tokom daljnje razrade dokumentacije i sprovođenja postupka PUŽS za sam zahvat potrebno je razmotriti najmanje invazivnu metodu prelaska preko rijeke Zete (ali i drugih vodotokova koji na ovom nivou nijesu analizirani). Kao najmanje invazivna metoda predlaže se ona koja podrazumijeva bušenje ispod samog vodotoka, prvenstveno za Zetu.

„Sjeverne trase“ gasovoda

Pitanje životne sredine	Mjera
Nikšić-Plužine	
Predio	14 Prilikom izrade daljnje projektne dokumentacije potrebno je razmotriti izmještanje trase iz izuzetno vrijednih predjela riječnih dolina i kanjona.
Biodiverzitet i zaštićena područja	15 Prilikom izrade daljnje projektne dokumentacije i određivanja trase potrebno je uzeti u obzir najmanje invazivnu metodu prelaska preko rijeke Vidrovran, te trasu na području Ljeljenka planirati na način da se ne ugrozi šumska zajednica sa dominacijom planinskog ili grčkog javora (*Aceretum visianii subalpinum*).
Nikšić/Plužine-Šavnik	
Predio	16 Prilikom izrade daljnje projektne dokumentacije potrebno je razmotriti izmještanje trase iz izuzetno vrijednih predjela riječnih dolina i kanjona.
Šavnik–Žabljak	
-	-
Podgorica –Andrijevica	
Predio	17 Prilikom izrade daljnje projektne dokumentacije, potrebno je razmotriti izmještanje trase iz izuzetno vrijednih predjela riječnih dolina i kanjona.
Kulturna baština	18 Trasu gasovoda sanirati i vratiti u prvobitno stanje. Eventualno uništene bedeme i živice rekonstruisati, a izbjeći koliziju s elementima kulturnog identiteta – katunima. Ukoliko je moguće, izmjestiti trasu na udaljenost preko 300 m od elemenata kulturne baštine.
Biodiverzitet i zaštićena područja prirode	19 Prilikom izrade daljnje projektne dokumentacije potrebno je razmotriti izmještanje trase na mjestu prelaza preko rijeke Morače, radi blizine pećinskog lokaliteta. Takođe, potrebno je detaljnije razmotriti najpovoljnije mjesto i metod prelaza preko Tare.
Podgorica/Andrijevica–Kolašin	
Predio	20 Prilikom izrade daljnje projektne dokumentacije potrebno je razmotriti izmještanje trase iz i izuzetno vrijednih predjela rječnih dolina i kanjona.
Kolašin – Mojkovac	
Predio	21 Prilikom izrade daljnje projektne dokumentacije potrebno je razmotriti izmještanje trase iz izuzetno vrijednih predjela rječnih dolina i kanjona.
Podgorica/Andrijevica – Plav	
Predio	22 Prilikom izrade daljnje projektne dokumentacije, potrebno je razmotriti izmještanje trase iz izuzetno vrijednih predjela rječnih dolina i kanjona.
Kulturna baština	23 Na područjima kulturnih cjelina bogatih katunima - na početku opštine Andrijevica, i na prostoru Klekovca i Osoja, potrebno je sanirati trase i vratiti ih u prvobitno stanje. Potrebno je i rekonstruisati eventualne uništene bedeme i živice.
Biodiverzitet i zaštićena područja prirode	24 Prilikom izrade daljnje projektne dokumentacije potrebno je s posebnim oprezom pristupiti planiranju tačne trase s obzirom na mogući prolazak kroz vrlo važna i značajna staništa područja

Pitanje životne sredine	Mjera
	Emerald mreža Visitor i Zeletin i Dolina Lima.
Andrijevica – Berane	
Predio	25 Prilikom izrade daljnje projektne dokumentacije, potrebno je razmotriti izmještanje trase izvan predjela seoskih naselja.
Biodiverzitet i zaštićena područja prirode	26 Tokom daljnje razrade dokumentacije i sprovođenja postupka PUŽS za sam zahvat, potrebno je razmotriti najmanje invazivnu metodu prelaska preko rijeka: Tribička rijeka, Vinička rijeka i Bistrica (ali i drugih vodotokova koji na ovom nivou nijesu analizirani). Kao najmanje invazivna metoda predlažu se ona koja podrazumijeva bušenje ispod samog vodotoka.
Berane–Bijelo Polje	
Predio	27 Prilikom izrade daljnje projektne dokumentacije, potrebno je razmotriti izmještanje trase iz izuzetno vrijednih predjela riječnih dolina i kanjona.
Biodiverzitet i zaštićena područja prirode	28 Tokom daljnje razrade dokumentacije i sprovođenja postupka PUŽS za sam zahvat, potrebno je razmotriti najmanje invazivnu metodu prelaska preko rijeka Lim i Brzave (ali i drugih vodotokova koji na ovom nivou nijesu analizirani). Kao najmanje invazivna metoda predlaže se ona koja podrazumijeva bušenje ispod samog vodotoka.
Bijelo Polje–Pljevlja	
Predio	29 Prilikom izrade daljnje projektne dokumentacije, potrebno je razmotriti izmještanje trase iz izuzetno vrijednih predjela riječnih dolina i kanjona.
Kulturna baština	30 U mjestu Katun, na koridoru trase koji prolazi između sakralnog objekta - elementa kulturne baštine i groblja, u području od 300 metara od granica sakralnog objekta potrebno je sanirati trasu i vratiti je u prvobitno stanje. Eventualne nadzemne objekte potrebno je izmjestiti van navedene zone. Dizajn objekata treba uskladiti s lokalnim arhitektonskim karakteristikama.
Berane–Rožaje	
Kulturna baština	31 Na područjima kulturnih cjelina bogatih katunima - na prostoru Simove Glave i u blizini sakralnog objekta u Sređanima potrebno je sanirati trase i vratiti ih u prvobitno stanje. Potrebno je i rekonstruisati eventualne uništene bedeme i živice.

10.2 Preporuke u svrhu poboljšanja prilikom sprovođenja plana

Stanovništvo, socijalna pitanja i ekonomske aktivnosti

1 Planiranje transportnih gasovoda zasnivaće se na ispitivanju mogućnosti primjene najbolje dostupne tehnologije i to ako je moguće u postojećim zajedničkim infrastrukturnim koridorima, odnosno u novim koridorima kada to uslovljavaju razlozi tehničke, ekonomske i prostorne prirode, uz sprovođenje mjera zaštite.

2 Vođenje gasovoda planirati tako da se formiraju zajednički koridori za više gasovoda (uz zadovoljavanje dovoljne zaštitne udaljenosti među njima), tako da se izbjegnu šume, veoma vrijedno poljoprivredno zemljište i poštuju

ograničenja koja proističu iz zahtjeva za očuvanjem biološke raznolikosti, prirodnih vrijednosti i zaštite prirodnih resursa, kulturnog nasljeđa i karakteristika reljefa, kao i uz poštovanje zaštite vodoizvorišta.

3 Detaljniji koridori za gasovode preciznije će se definisati nižom prostorno-planskom dokumentacijom. U određenim opravdanim i dokumentovanim slučajevima ti koridori mogu ići i van koridora definisanih planovima višeg reda.

4 Po definisanju tačnih trasa transportnih gasovoda i nakon sprovođenja svih zakonskih procedura, trase je potrebno uvrstiti u prostorno-plansku dokumentaciju.

5 Na lokacijama I) proširenje Luke Bar i II) poluostrvo Luštica (posebno rt Rose) koridori transportnih gasovoda su u prostornom planu ucrtani kao koridori u istraživanju, jer trenutno usljed kolizije s drugim planiranim zahvatima i međusobnog usklađivanja s drugim korisnicima prostora i posljedično mogućnosti većeg izmještanja, nije moguće tačno definisati koridor gasovoda bez sprovođenja dodatnih istraživanja i studija. Koridori gasovoda na ovim lokacijama odrediće se nakon sprovedenih studija i istraživačkih radova, te izrade projektne dokumentacije.

6 Ukoliko trase transportnih gasovoda prolaze kroz građevinsko područje naselja i na udaljenosti manjoj od 30 m od izgrađenih (stambenih) objekata, gasovode je potrebno izvesti na način da imaju veću debljinu zida, da su ukopani na većoj dubini i da su zaštićeni armirano-betonskim pločama, a sve kako bi se osigurali adekvatni sigurnosni uslovi.

7 U pojasu širokom 30 m lijevo i desno od ose gasovoda, nakon izgradnje gasovoda zabranjeno je graditi zgrade namijenjene stanovanju ili boravku ljudi, bez obzira na stepen sigurnosti izgrađenoga gasovoda i bez obzira na razred pojasa cjevovoda. Zaštitni pojas potrebno je ucrtati u prostorne planove nižeg reda. Izuzetno, kada nije moguće postići propisanu udaljenost, te uz saglasnost operatera gasovodnog transportnog sistema, mogu se projektovati i izvesti druga rješenja koja će omogućiti adekvatne sigurnosne uslove.

8 Kompenzacijskim mjerama potrebno je nadoknaditi štetu vlasnicima nekretnina na stacionažama na kojima gasovod prolazi na 0 m udaljenosti od postojeće izgradnje te vlasnicima terena kroz koja prolazi trasa gasovoda ako imaju pravo na nadoknadu štete u odnosu na izgubljenu vrijednost od uobičajenih aktivnosti, koje su inače obavljali na navedenom terenu, a što im je onemogućeno ili redukovano izgradnjom gasovoda.

9 Različitim edukativnim i promotivnim materijalima informisati zainteresovanu javnost o djelovanju i aktivnostima gasovoda najmanje jednom godišnje ili prema potrebi.

10 Radove ne izvoditi za vrijeme trajanja glavne turističke sezone, u skladu s odlukama nadležnih lokalnih samouprava.

11 Za sva izvorišta na teritoriju Crne Gore potrebno je provesti vodoistražne radove te utvrditi zone sanitarne zaštite izvorišta, kako bi se utvrdila područja zone sanitarne zaštite izvorišta kojima neće moći prolaziti trase gasovoda. Hidrološki uslovi terena u zonama izvorišta za javno vodosnadbjevanje su različiti, pa su i mjere koje je potrebno u tim zonama preduzeti, bez obzira da li se radi o zonama zabrane ili zonama nadzora, različite. Preporučuje se obaveza detaljnije razrade rješenja koje podrazumjeva provođenje trase gasovoda kroz bilo koju zonu sanitarne zaštite u skladu sa važećim propisima,

prilagođeno karakterisitikama vodoizvorišta, bez obzira na stepen zone zaštite.

12 Ukoliko karte rizika i hazarda od poplava ne budu urađene do perioda realizacije gasovoda preporučuju se da se u daljim aktivnostima koriste kartografski podaci o do sada zabilježenim poplavama uz neophodne hidrološke analize.

11 Prikaz mogućih značajnih prekograničnih uticaja na životnu sredinu

Svi koridori transportnih gasovoda unutar kojih se razmatrao potencijalni uticaj na životnu sredinu (200+200 m sa svake strane ose gasovoda) planiraju se unutar područja Crne Gore. S obzirom na to da su potencijalni uticaji lokalnog karaktera, ne očekuje se prekogranični uticaj na životnu sredinu susjednih zemalja.

Iako će Jadransk-jonski gasovod (IAP), koji predstavlja međunarodni gasovod čija trasa se proteže i na susjedne zemlje, biti okosnica izgradnje crnogorskog transportnog gasovodnog sistema, on nije predmet ovog plana, pa se stoga neće razmatrati u okviru ovog postupka SPUŽS. U okviru potprojekta: WB5-REG-ENE-03 za IAP je izrađena Studija izvodljivosti i Izvještaj o procjeni uticaja na životnu sredinu i socijalna pitanja (PUŽSSP/ eng. ESIA). Međutim, ovaj izvještaj nije prošao službeni postupak procjene uticaja na životnu sredinu. Glavni zaključci urađenog izvještaja dati su u Dodatku A.

12 Opis programa praćenja stanja životne sredine, uključujući i zdravlje ljudi, u toku realizacije plana (monitoring)

S obzirom na to da se radi o lokalnim uticajima čija jačina neće biti značajna, ne predviđa se praćenje stanja životne sredine. Očekivani uticaji odnose se na zauzimanje zemljišta, vizualni uticaj na vrijedne predjele, potencijalno širenje invazivnih vrsta, kratkoročni uticaj na stanje voda tijekom izgradnje. Uticaji nisu takvog karaktera da bi kroz duži period mogli mijenjati stanje pojedinih dijelova životne sredine. S obzirom na navedeno, smatra se da nije potrebno propisivati posebno praćenje stanja životne sredine.

Budući da je u Crnoj Gori uspostavljeno praćenje emisija GHG-a (u vidu praćenja klimatskih promjena), nakon što se uspostavi sistem gasifikacije, predlaže se u kalkulacije uvrstiti i korišćenje prirodnog gasa te njegov doprinos emisijama GHG-a.

Ukoliko će biti potrebno, na razini procjene uticaja na životnu sredinu pojedinih projekata, može se predložiti i praćenje širenja invazivnih vrsta na dijelovima šumskih područja (gdje će biti potrebno održavati zaštitni koridor) koji predstavljaju vruće točke biodiverziteta.

13 Zaključci do kojih se došlo tokom izrade Izvještaja o strateškoj procjeni

U nastavku će se dati pregled zaključaka do kojih se došlo tokom izrade ovog izvještaja, ali i tokom sprovođenja aktivnosti koje su mu prethodile (postupak određivanja sadržaja Izvještaja o SPUŽS, dva kruga konsultacija):

1 Na osnovu opisa glavnih karakteristika MPG zaključeno je da se glavni uticaji mogu očekivati razvojem transportne gasovodne mreže, pa je u skladu s tim Izvještaj o SPUŽS fokusiran na analizu mogućih uticaja na pojedine djelove životne sredine unutar predloženih koridora transportnog sistema gasovoda (200+200 m obostrano oko ose trase).

2 Razvoj distributivnog sistema gasovoda nije detaljno analiziran u SPUŽS s obzirom na to da se uglavnom postavljaju ispod javnih puteva, paralelno s ostalim komunalnim infrastrukturnim elementima, poštujući pravila i standarde udaljenosti od zgrada, ostalih nadzemnih objekata i paralelnih podzemnih komunalnih instalacija, kao i unakrsne udaljenosti od njih.

3 Sprovedenom analizom varijanti povezivanja IAP-a i Podgorice, zaključeno je da je najmanje prihvatljiva varijanta V1 s obzirom na to se kod nje očekuju najznačajniji uticaji za sve grupe kriterijuma, a posebno zbog prolaska trase kroz područje NP „Lovćen“.

4 Varijante V2A i V2B su prihvatljive s aspekta zaštite životne sredine, s obzirom na to da se planiraju u blizini postojećih glavnih putnih pravaca, te prateći postojeće i planirane infrastrukturne koridore, pa je stoga potrebno manje zauzimanje dodatnih površina potrebnih za npr. izgradnju pristupnih puteva. Varijanta V2B bila bi prihvatljivija od varijante V2A budući da u potpunosti izbjegava granicu i zaštitno područje NP „Lovćen“.

5 Najveći broj prepoznatih konflikata za trase prioritetnih projekata sinergetski se očekuje realizacijom gasovoda IAP-Podgorica (V1), dok se za gasovode Podgorica-Odvojak Jug i UAP- Tivat/Kotor ne očekuje veliki broj potencijalnih konflikata. Kumulativno se najveći broj konflikata očekuje na stanovništvo i na vode. Na gotovo svim trasama radi se uglavnom o malobrojnim i lokalnim konfliktima, a kao najznačajniji konflikt ističe se realizacija trase IAP-Podgorica (V1) zbog njenog prolaska kroz područje NP „Lovćen“.

6 Najveći broj prepoznatih konflikata za „sjeverne trase“ sinergetski se očekuje realizacijom gasovoda Podgorica/Andrijevica–Plav i to na predio i na biodiverzitet, stoga je ovu trasu potrebno preispitati ili naći tehnička rješenja kojima bi se ublažio njihov uticaj. Najmanji broj konflikata očekuje se na trasi Nikšuć/Plužine– Šavnik. Kumulativno se najveći broj konflikata usljed realizacije svih trasa „sjevernih gasovoda“ očekuje vezano za potencijalno narušavanje vrijednosti pejzaža, ali i geomorfoloških karakteristika, dok se najmanji broj konflikata veže za potencijalno ugrožavanje kulturne baštine.

14 Izvori podataka

1 Demografski trendovi u Crnoj Gori od sredine 20. vijeka i perspektive do 2050. godine

2 Diktas, Montenergro country report, 2012

3 European Environment Agency Report, No 7/2014

4 Informacija o stanju životne sredine u Crnoj Gori za 2013. godinu (Agencija za zaštitu životne sredine, 2014)

5 Izvještaj o higijenskoj ispravnosti vode za piće za 2013. godinu, Institut za javno zdravlje Podgorica, 2014.

6 Izvještaj, program kontrole kvaliteta vazduha Crne Gore 2008–2013. (CETI)

7 Izvještaj o ispitivanju, program monitoringa buke u životnoj sredini za 2013. (CETI, 2014)

8 Izvještaj o izvršenoj tehničkoj kontroli (reviziji) Elaborata o određivanju i održavanju zona sanitarne zaštite i ograničenjima u tim zonama za Morinjska izvorišta „Svrčak“, „Palić“, „Donja voda“, „Zminac“ i „Vrba“ (Podgorica, 2015)

9 Katalog tipova staništa Crne Gore značajnih za Evropsku uniju (2012)

10 Nacrt državnog plana upravljanja otpadom 2014–2020. (Ministarstvo održivog razvoja i turizma, 2014)

11 Nacrt državnog plana upravljanja otpadom u Crnoj Gori 2014–2020. (Ministarstvo održivog razvoja i turizma, 2015)

12 Popis stanovništva 2003, Zavod za statistiku Crne Gore (Monstat)

13 Popis stanovništva, domaćinstva i stanova 2011, Zavod za statistiku Crne Gore (Monstat)

14 Projekcije stanovništva Crne Gore do 2060. godine sa strukturnom analizom stanovništva Crne Gore, Zavod za statistiku Crne Gore (Monstat), 2014.

15 Prostorni plan Crne Gore do 2020. godine, 2008. (Službeni list 24/08)

16 Spisak divljih deponija po opštinama (OZON, 2015)

17 Technical guidance report – Municipal Solid Waste Incineration (World Bank, 1999)

18 Vodoprivredna osnova Republike Crne Gore (Ministarstvo poljoprivrede, šumarstav i vodoprivrede 2001)

19 World Heritage List – The Kotor natural, cultural and historical region (UNESCO, 1979)

20 Mapiranje i tipologija predjela Crne Gore – izdvojeni osnovni tipovi predjela i područja karaktera predjela (Ministarstvo održivog razvoja i turizma i Republički zavod za urbanizam i projektovanje, 2015)

21 Analiza opšte ranjivosti (CAMP Crna Gora, 2012)

22 European Environment Agency Report, No 7/2014

23 Informacija o stanju životne sredine u Crnoj Gori za 2013. godinu (Agencija za zaštitu životne sredine, 2014)

24 Izvještaj, program kontrole kvaliteta vazduha Crne Gore 2008–2013 (CETI)

25 Popis stanovništva 2003, Zavod za statistiku Crne Gore (Monstat)

26 Popis stanovništva, domaćinstva u stanovima 2011, Zavod za statistiku Crne Gore (Monstat)

27 Projekcije stanovništva Crne Gore do 2060. godine sa strukturnom analizom stanovništva Crne Gore, Zavod za statistiku Crne Gore (Monstat), 2014.

28 Informacija o stanju životne sredine u Crnoj Gori u 2014. godini, Agencija za zaštitu životne sredine, Podgorica, 2015.

29 Strategija razvoja poljoprivrede i ruralnih područja 2015–2020 (Ministarstvo poljoprivrede i ruralnog razvoja, Jun 2015)

30 Strategija regionalnog razvoja Crne Gore za period 2014–2020. godina (Ministarstvo ekonimije, maj 2014)

31 Prvi rezultati popisa poljoprivrede 2010. godine za porodična poljoprivredna gazdinstva, (Monstat, 2010)

32 Struktura poljoprivrednih gazdinstva (Monstat, 2010)

33 Nacionalna politika upravljanja šumama i šumskim zemljištima (Ministarstvo poljoprivrede i ruralnog razvoja, 2008)

34 Strategija s planom razvoja šuma i šumarstva 2014–2023; Nacionalna šumarska strategija, predlog (Ministarstvo poljoprivrede i ruralnog razvoja, mart 2014)

35 Nacionalna inventura šuma Crne Gore – rezime (Ministarstvo poljoprivrede i ruralnog razvoja, 2011)

36 Program razvoja lovstva Crne Gore za period 2014–2024. godina, nacrt – usvojen 18. decembra 2014. (Vlada Crne Gore, 2014)

37 Statistički godišnjak 2013, 2012. i 2011. godine o zdravlju stanovništva i zdravstvenoj zaštiti u Crnoj Gori, Institut za javno zdravlje Crne Gore

38 Statistički godišnjak 2013. godine o zdravlju stanovništva i zdravstvenoj zaštiti u Crnoj Gori, Institut za javno zdravlje Crne Gore, 2015. godine

39 Informacija o stanju životne sredine u Crnoj Gori u 2014. godini (Agencija o stanju životne sredine, Podgorica 2015)

40 Izvještaj o strateškoj procjeni uticaja na životnu sredinu (SPU) za istraživanje i proizvodnju ugljovodonika u podmorju Crne Gore, Ministarstvo ekonomije, 2015.

41 Prostorni plan Crne Gore do 2020. godine, 2008. (Službeni list 24/08)

42 Prostorni plan posebne namjene za obalno područje Crne Gore – nacrt

43 Akcijski plan za pripremu turističkih sezona- Agenda reformi u oblasti turizma, Ministarstvo održivog razvoj ai turizma, Podgorica, 2015

44 Prvi dvogodišnji izvještaj Crne Gore o klimatskimpromjenama (Predlog), Ministarstvo održivog razvoj ai turizma, Podgorica, 2015

15 Spisak propisa

45 Nacionalna strategija biodiverziteta za period od 2010. do 2015. god.

46 Strategija regionalnog razvoja Crne Gore za period 2010–2014. godine

47 Nacionalna strategija održivog razvoja Crne Gore (2007)

48 Nacionalna strategija upravljanja kvalitetom vazduha sa Akcionim planom za period 2013–2016. (2013)

49 Nacionalna politika upravljanja otpadom i Strateški master plan za upravljanje otpadom u Crnoj Gori

50 Procjena tehnoloških potreba za ublažavanje klimatskih promjena i prilagođavanje za Crnu Goru – Nacionalna strategija s Akcionim planom (2012)

51 Strategija ekoremedijacije u Crnoj Gori sa akcionim planom za period 2014–2020. (2014)

52 Akcioni plan za borbu protiv degradacije zemljišta i ublažavanja posljedica suše Crne Gore (2014)

53 Nacionalna šumarska strategija 2014–2023. (Prijedlog)

54 Nacionalna strategija biodiverziteta s akcionim planom 2010–2015. (2010)

55 Strategija razvoja energetike Crne Gore do 2030. (2012)

56 Strategija razvoja saobraćaja Crne Gore

57 Strategija razvoja zdravstva Crne Gore do 2020. (2003)

58 Strategija razvoja turizma u Crnoj Gori do 2020. (2008)

59 Nacionalna strategija za zapošljavanje i razvoj ljudskih resursa 2012–2015. (2012)

60 Zakon o životnoj sredini („Sl. list CG", br. 48/08 od 11. 8. 2008)

61 Zakon o strateškoj procjeni uticaja na životnu sredinu („Sl. list CG" 80/05 od 28. 12. 2005, 73/10 od 10.12.2010, 40/11 od 8. 8. 2011)

62 Zakon o upravljanju otpadom („Sl. list CG" br. 64/11 od 29. 12. 2011)

63 Zakon o zaštiti prirode (Sl. list CG", br. 51/08 od 22. 8. 2008, 21/09 od 20. 3. 2009, 40/11 od 08.08.2011, 62/13 od 31. 12. 2013.)

64 Zakon o zaštiti vazduha ("Sl. list CG", br. 25/10 od 5. 5. 2010, 40/11 od 8. 8. 2011)

65 Zakon o vodama ("Sl. list CG", br. 27/07 od 17. 5. 2007, 32/11, 47/11)

66 Zakon o nacionalnim parkovima ("Sl. list CG", br. 56/09 od 14. 8. 2009, 40/11 od 8. 8. 2011)

67 Zakon o energetici ("Sl. list CG", br. 28/10, 40/11, 42/11, 06/13)

68 Zakon o šumama („Sl. list CG", br. 55/00)

69 Zakon o zaštiti kulturnih dobara ("Sl. list CG", br. 49/10 od 13.08.2010.)

70 Zakon o zaštiti stanovništva od zaraznih bolesti („Sl. list RCG", br. 32/05 od 27. 5. 2005)

71 Zakon o zdravstvenoj zaštiti („Sl. list CG", br. 39/04 od 9. 4. 2004, 14/10 od 17. 3. 2010)

72 Zakon o zaštiti od buke u životnoj sredini („Sl. list CG“, br. 28/11, 28/12, 01/14)

73 Zakon o potvrđivanju Konvencije o biološkoj raznovrsnosti („Sl. list SRJ Međunarodni ugovori, br. 11/01-28”)

74 Zakon o potvrđivanju Konvencije o zaštiti evropskih divljači i prirodnih staništa (Bernska konvencija) (“Sl. list CG” br. 7)

75 Zakon o potvrđivanju Konvencije o vlažnim područjima (Ramsar konvencija) (“Sl. list SFRJ”,br.09/77-675)

76 Zakon o potvrđivanju Konvencije o zaštiti svjetske kulturne i prirodne baštine (“Sl. list SFRJ”, br.56/74-1771)

77 Zakon o potvrđivanju Okvirne konvencije UN o promjeni klime (“Sl. list SRJ”, br.02/97-71)

78 Zakon o potvrđivanju Kjoto protokola uz okvirnu Konvenciju UN o promjeni klime (“Sl. list CG”, br.17/07 od 27. 3. 2007)

79 Zakon o potvrđivanju Konvencije o procjeni uticaja na životnu sredinu u prekograničnom kontekstu (ESPOO Konvencija) (“Sl. list CG” br. 08/08-27)

80 Zakon o potvrđivanju Protokola o strateškoj procjeni uticaja na životnu sredinu u prekograničnom kontekstu (“Sl. list CG” – Međunarodni ugovori, br. 2/2009-19)

81 Strateški master plan za upravljanje čvrstim otpadom na teritoriji Crne Gore (2005)

82 Pravilnik o određivanju i održavanju zona i pojaseva sanitarne zaštite izvorišta i ograničenjima u tim zonama („Službeni list Crne Gore“, br. 66/09 od 2. oktobra 2009)

83 Pravilnik o bližim karakteristikama lokacije, uslovima izgradnje, sanitarno-tehničkim uslovima, načinu rada i zatvaranja deponija ("Sl. list Crne Gore", br. 31/13 od 5. 7. 2013)

84 Zakon o potvrđivanju evropske Konvencije o predjelima (“Sl. list CG”, br. 006/08-135)

85 Pravilnik o tehničkim uvjetima i normativima za siguran transport tekućih i gasovitih ugljikovodika magistralnim naftovodima i gasovodima, te naftovodima i gasovodima za međunarodni transport (Sl. broj 26/85)

86 Pravilnik o tehničkim uvjetima i normativima za siguran transport tekućih i gasovitih ugljikovodika magistralnim naftovodima i gasovodima, te naftovodima i gasovodima za međunarodni transport (Sl. l. SFRJ 026/1985)

87 Zakon o šumama, Sl. list Crne Gore 74/10

88 Zakon o divljači i lovstvu, Sl. list Crne Gore 52/08

89 Nacionalna politika upravljanja šumama i šumskim zemljištima (Ministarstvo poljoprivrede i ruralnog razvoja, 2008)

90 Strategija s planom razvoja šuma i šumarstva 2014–2023; Nacionalna šumarska strategija, predlog (Ministarstvo poljoprivrede i ruralnog razvoja, mart 2014)

91 Nacionalna inventura šuma Crne Gore - rezime (Ministarstvo poljoprivrede i ruralnog razvoja, 2011)

92 Program razvoja lovstva Crne Gore za period 2014–2024. godina, nacrt - usvojen 18. decembra 2014. (Vlada Crne Gore, 2014)

16 Dodatak A: Jadransko-jonski gasovod (IAP)

Trasa IAP-a definisana je u sklopu projekta koji se odvijao pod okriljem Western Balkan Investremnt Framework (WBIF) (Infrastrukturni projekti za zapadni Balkan), finansiranog od strane Evropske unije. Ukupni cilj WBIF projekata bio je da podrži napore država u regionu da izgrade i unaprijede transportnu, energetsku, socijalnu i infrastrukturu u oblasti životne sredine kroz promociju održivog razvoja na zapadnom Balkanu i kroz efikasnu i brzu pripremu investicionih projekata.

IAP projektom planirano je da se gasovodom poveže Fiera (Albanija) sa Splitom (Hrvatska), prolazeći pri tome kroz teritorije Crne Gore i Bosne i Hercegovine. Predviđeni kapacitet gasovoda je 5 bcm/god, ukupne dužine od 530 km. Izgradnja gasovoda bi omogućila gasifikaciju Albanije i Crne Gore, južne Hrvatske i dijela Bosne i Hercegovine i obezbijedila diversifikovano i pouzdano snabdijevanje prirodnim gasom. Vrlo je važno što je IAP planiran kao dvosmjeran gasovod, tako da linija snabdijevanja može biti i sjever-jug, sa LNG terminala u Hrvatskoj ili iz nekih drugih izvora.

IAP predstavlja nastavak projekta Trans-jadranskog gasovoda (Trans Adriatic Pipeline (TAP)), gasovoda koji preko Grčke, Albanije, Jadranskog mora i italijanske oblasti Pulja omogućava transport gasa iz Kaspijskog regiona u zapadnu Evropu. Projektom TAP zamišljeno je da se kroz diversifikaciju pravaca snabdijevanja gasom poboljša sigurnost u snabdijevanju Evrope. TAP će otvoriti južni koridor snabdijevanja Evrope gasom i biće otvoren za sve izvore gasa, a ne samo za snabdijevanje gasa iz azerbejdžanskog Shah Deniz gasnog polja. Imajući u vidu zahtjeve koji potiču iz EU direktive za Sigurnost snabdijevanja iz 2010. godine, TAP će inkorporirati minimum tehničkih uslova koji će omogućiti transport gasa, ne samo iz pravca Kaspijskog mora ka Evropi, već i iz pravca Italije ka Albaniji i Grčkoj. Shah Deniz konzorcijum, koji ima pravo na proizvodnju gasa iz istoimenog polja u Azerbejdžanu, u decembru 2013. godine je kao provajdera gasa za Evropu zvanično izabrao TAP AG konzorcijum, kada je i zvanično donešena odluka o ulaganju u TAP gasovod.

Energetskom strategijom Crne Gore IAP je propoznat kao vodeća opcija za gasifikaciju. Crna Gora je 2007. godine, zajedno sa Albanijom, Hrvatskom i Bosnom i Hercegovinom, potpisala Ministarsku deklaraciju o izgradnji IAP-a.

Pored toga što je Vlada Crne Gore – Ministarstvo ekonomije, potpisnica Ministarske deklaracije o realizaciji IAP, Vlada je potpisala i niz drugih deklaracija u cilju realizacije IAP, i to:

- Ministarstvo ekonomije je sa kompanijom TAP AG u maju 2011. godine potpisalo memorandum o razumijevanju i saradnji, kao podršku realizaciji TAP-IAP projekta;
- Crna Gora je sa Albanijom, Hrvatskom i BiH 23. maja 2013. godine u Tirani potpisala Memorandum o razumijevanju za podršku i saradnju u realizaciji Trans-jadranskog i Jonsko-jadranskog cjevovoda;

- U decembru 2013. godine u Bakuu, u Azerbejdžanu, potpisan je Memorandum o razumijevanju između Azerbejdžana, Albanije, Bosne i Hercegovine, Hrvatske i Crne Gore, o saradnji na projektu izgradnje Južnog gasnog koridora u jugoistočnoj Evropi (TAP i IAP).

U sklopu WBIF projekta (pod oznakom WB5-REG-ENE-03) izrađena je Studija izvodljivosti za IAP (izrađivač: COWI i IPF Konzorcijum) i Strareška procjena uticaja projekta na životnu sredinu i socijalna pitanja.

U postupku izrade Studije izvodljivosti, u decembru 2013. godine, u Podgorici je održana prezentacija o procjeni uticaja na životnu sredinu i društvo za projekat IAP-a za Crnu Goru (ESIA). Prezentaciji su prisustvovali predstavnici državnih organa i organa lokalne samouprave. Finalna studija izvodljivosti je predstavljena na sastanku Međudržavne komisije za realizaciju projekta u aprilu 2014. godine u Albaniji.

Preliminarnom verzijom Studije analizirane su moguće trase budućeg gasovoda. Trase su analizirane sa aspekata ekonomske opravdanosti, optimalnog prečnika gasovoda, mogućnosti potrošnje gasa i obuhvatile su varijantna rješenja za kompletnu trasu od Fiere do Splita. Za potrebe izrade Studije, Crna Gora je prihvatila varijantno rješenje trase IAP, koje bi trebalo da bude na relaciji Anomalsko polje (Ulcinj)–Bar, odatle podvodnom dionicom do Luštice, zatim preko Luštice ponovo ispod mora ka Hrvatskoj.



Ministarstvo ekonomije informisalo je Ministarstvo održivog razvoja i turizma, sve opštine kroz koje bi trebalo da prođe planirana trasa gasovoda, kao i sve obrađivače opštinskih prostornih planova i prostornog plana za priobalno područje o dostupnim detaljima trase, kako bi ista mogla da bude uvrštena u prostorno-planska dokumenta.

Odabir trase IAP-a

IAP trasa kroz Crnu Goru inicijalno je imala četiri varijante:



Inicijalne varijante IAP trase kroz Crnu Goru	Opis	Debljina stjenske Mase
Varijanta A-MN	Od mjesta Lezha u Albaniji trasa ide u smjeru sjeverozapada, prelazi granicu Crne Gore, sa sjeverne strane zaobilazi Skadarsko jezero i ide prema Podgorici, zatim skreće u smjeru jugozapada i prateći put nastavlja prema Cetinju i Kotoru.	1,4
Varijanta B-MN	Od mjesta Lezha u Albaniji trasa ide u smjeru zapada, prelazi granicu Crne Gore i nastavlja prema Baru. Trasa je postavljena paralelno s obalnom linijom, penje se u planine i ide prema Budvi. Zaobilazeći Budvu sa sjeverne strane, trasa nastavlja prema Kotoru.	1,7
Varijanta C-MN	Ova varijanta slična je varijanti B, s razlikom u tome što prolazi kroz Budvu i pomjerena je bliže obali.	2,0
Varijanta D-MN	Ova varijanta slična je varijantama B i C, s razlikom u tome što nakon Bara ulazi u more i podmorjem dolazi do kopna zapadno od Budve, pa dalje nastavlja prema Kotoru.	2,5
Sve trase nakon Kotora planirane su preko poluostrva Luštica, nakon čega ulaze u Hrvatsku.		

Ove četiri varijante analizirale su se tokom izrade Preliminarnog tehničkog izvještaja (Preliminary Technical Report, January 2013) programskim paketom *DoctuS*, uzevši u obzir tri glavne grupe kriterijuma i njihove potkriterijume:

- Kriterijumi okoline
  - Zone sanitarne zaštite (hidrogeologija)
  - Prelasci preko vodotokova
  - Zaštićena područja prirode
  - Korišćenje zemljišta
  - Predio i vizuelni uticaji
  - Kulturna baština

- Socijalni kriterijumi
  - Prolazak kroz naseljena područja i područja velike ekonomske vrijednosti (turističke zone, industrijske zone i dr.)

- Tehnološko-ekonomski kriterijumi
  - Inicijalni troškovi izgradnje
  - Mogućnosti tehničke izvodljivosti izgradnje

Rezultati sprovedene analize pokazali su da su varijante A i D prihvatljivije od varijanti B i C. Rezultati analize prezentovani su dionicima iz energetskog sektora Albanije, Crne Gore, Hrvatske i Bosne i Hecegovine (na radionicama u Podgorici, Sarajevu, Zagrebu i Tirani). Na osnovu dogovora na sastancima, u daljnjim fazama projekta detaljnije su analizirane varijante A-MN i D-MN kroz Crnu Goru, kako bi se odabrala najpovoljnija varijanta.

Na slici u nastavku (Slika 70) prikazane su dvije varijante IAP trase, s obzirom na tačku prelaza iz Crne Gore u Albaniju (varijanta A odnosi se na varijantu A-MN, a varijanta B odnosi se na varijantu D-MN prolaska kroz Crnu Goru) za koje je sprovedena detaljnija analiza, uzevši u obzir gore navedene kriterijume i potkriterijume.



Slika 70. Analiza varijanti IAP trase

Sprovedenom detaljnijom analizom (Preliminary Technical Study Report- Annex II, May 2013) zaključeno je da je varijanta B povoljnija s aspekta tehničke izvodljivosti, ekonomskih kriterijuma, kao i s aspekta životne sredine i socijalnih pitanja. Kao najznačajniji negativan uticaj varijante B s aspekta životne sredine, istaknut je prolazak trase kroz NP "Lovćen". U ovoj fazi nijesu bila izvršena pomorska istraživanja kako bi se dobili kvalitetniji podaci za procjenu i analizu odabira varijanti. Ipak, na osnovu ekspertne ocjene i bez tih istraživanja zaključeno je da je varijanta B povoljnija od varijante A.

Sljedeći korak bila je izrada Izvještaja o procjeni uticaja na životnu sredinu i socijalna pitanja za IAP, u kojoj je detaljnom analizom razmatran uticaj Varijante B na sve aspekte životne sredine, pa su izvršena i pomorska istraživanja trase.

Glavni rezultati Izvještaja o PUŽSSP za IAP

Životna sredina

Analizirani su mogući uticaji građenja, rada, održvanja i razmontiranja na sve aspekte životne sredine: klimu i kvalitet vazduha, geomorfologiju, geološke i hidrogeološke karakteristike, tlo i način korišćenja zemljišta, vodne resurse, biodiverzitet, zaštićena područja, pejzaž, uticaj buke i vibracija, kulturnu baštinu, sigurnost na radu, šumarstvo, poljoprivredu i lovstvo, pitanja zaposlenja, infrastrukturu i vanredne situacije. Svi uticaju su lokalnog karaktera, odnosno mogu se ogledati duž trase gasovoda ili unutar koridora 200+200 m, ili čak užeg. Analizirani su i kumulativni uticaji na osnovu raspoloživih prostornih planova za Tivat i Herceg Novi – nijesu utvrđeni značajni uticaji. Prostorni planovi Ulcinja, Bara i Kotora nijesu bili dostupni, pa je analiza kumulativnih uticaja ostala nepotpuna.

Zaključci su da je prije građenja potrebno sprovesti terenska istraživanja speleoloških objekata, skupljanje podataka o ugroženoj flori i fauni Anamalskog polja (terensko istraživanje flore (vrlo vrijednih prirodnih travnjaka) treba sprovesti u periodu od aprila do maja).

Nadalje, potrebno je sprovesti arheološke istraživačke radove na podmorskom arheološkom lokalitetu u uvali Bigovica i po potrebi izmjestiti trasu u daljnjoj razradi projektne dokumentacije.

Takođe, prije građenja preporučuje se pravljenje plana privremene regulacije saobraćaja za vrijeme građenja, a potrebno je napraviti posebnu studiju pomorske sigurnosti za izvođenje građevinskih radova na moru.

Pri izradi detaljnije projektne dokumentacije potrebno je sprovesti preciznije kalkulacije emisija štetnih materija u vazduh. U detaljnoj razradi projekta potrebno je modifikovati trasu tako da izbjegne zaštićena područja, odnosno biodiverzitetne centre, kao i razraditi način prelaza rijeke Bojane na način da ima što manji uticaj na floru i faunu prostora. Takođe, ako je moguće treba izbjeći pojedinačna stabla endemskog skadarskog hrasta.

Za vrijeme građenja mogući su uticaji emisija izduvnih gasova građevinske opreme (ili plovila na moru) na vazduh (lokalni i kratkotrajni), moguće je narušavanje stabilnosti terena (dovodi do opasnosti od klizišta), neke kraške forme će se degradirati (potencijalno zatrpati). Zbog građenja doći će do zauzimanja tla, odnosno moguće su promjene karakteristika tla koje uzrokuju impermeabilnost tla i time ga čine nepogodnim za poljoprivredu i šumarstvo – ovi uticaji će na većini trase biti privremeni. Mogući su negativni uticaji građevinskih aktivnosti na plitke izdane (akcidentni izlivi hemikalija, otpad), na šta je posebno osjetljivo Anamalsko polje, ali uticaji su ocijenjeni kao slabi, privremeni i reverzibilni. Mogući su i uticaji na površinske vode: erozija tla i klizišta, pod uticajem oborinskih voda mogu kontaminirati površinske vodotoke, korišćenje vozila u koritima vodotoka,

ispuštanje voda iz kopa ili voda kojima se testira strukturni integritet gasovoda, korišćenjem voda za testiranje gasovoda ili smanjenjem širenja prašine, kao i akcidentnim izlivima - ocijenjeni su kao slabi, privremeni i reverzibilni. Negativni uticaji na more su mogući zbog radova iskopavanja, odnosno od povećanja čestica sedimenta u vodenom stubu, kao i u slučaju vanrednih situacija (izlivi hemikalija), svi uticaji su ocijenjeni kao slabi, privremeni i reverzibilni.

Staništa u trasi i radnom pojasu će biti uklonjena i teren zaravnjen – doći će do promjene ekoloških uslova i sastava vegetacije, odnosno do fragmentacije staništa (šume, šikare), ali uticaj neće biti značajan. Uticaj na biodiverzitet je ocijenjen kao slab do umjeren, s tim da potencijalno najveći uticaj imaju izlivanje hemikalija ili požari. Doći će do trajnog gubitka šumskog zemljišta na trasi gasovoda. Najveću opasnost za šume predstavljaju šumski požari. Tokom građenja doći će do privremenog smanjenja poljoprivrednih aktivnosti na području oko Šaskog jezera. Građevinski radovi mogu imati negativan uticaj bukom - na divljač i druge lovne vrste. Doći će do trajnog smanjenja površine lovišta zbog ograničenja zona lova na 200 m udaljenosti od blokadnih stanica. Uticaji izgradnje na pejzaž će biti uklanjanje vegetacije, nakon izgradnje ostaće gola zemlja koja će biti vidljiva, uvešće se novi linijski element u prostor, moguće bedema.

Negativni uticaji na kulturnu baštinu mogući su ukoliko dođe do preklapanja trase i lokaliteta, što ne izgleda moguće, osim za podrmorski arheološki lokalitet u uvali Bigovica.

Uticaj buke zavisi od izvora buke (građevinske opreme) i njegove lokacije na gradilištu, a biće privremen – za vrijeme građenja.

Zbog povećanog saobraćaja pri građenju moguće su smetnje u saobraćanju i oštećenja drumova. Za vrijeme građenja pomorskog dijela gasovoda, moguće su smetnje u pomorskom saobraćaju.

Tokom korišćenja zahvata očekuju se slabi uticaji na kvalitet vazduha – od vozila tokom održavanja gasovoda, emisije ložišta na mjerno-redukcionim stanicama i emisije u vidu curenja gasa (uključuje odzračivanje gasovoda).

Zbog gasovoda moguće su promjene toka podzemnih voda, odnosno njihovo nakupljanje uzvodno, a sušenje nizvodnih područja.

Tokom korišćenja, buka može poticati od rada mjerno-redukcionih stanica, čemu su najizloženija naselja Radanovići (130 m udaljenosti), Lastva Grbaljska (600 m udaljenosti) i Bar (100 m udaljenosti). Prema proračunima, nivo buke neće biti značajan, iako se preporučuje mjerenje buke kod tih naselja nakon puštanja u rad gasovoda.

Vanredne situacije tokom rada gasovoda mogu biti eksplozije, pucanje gasovoda i curenje gasa, ali one mogu biti spriječene dizajnom gasovoda.

Socioekonomska pitanja

Zbog izgradnje gasovoda neće biti potrebno raseliti ljude, osim privremeno u djelovima u kojims prolazi blizu sela i naselja. Za ove djelove se predložilo da se u detaljnijoj projektnoj dokumentaciji izmjesti trasa gasovoda (unutar njegovog koridora 200+200 m) van naselja: selo Vladimir u opštini Ulcinj, selo Radanovići u opštini Kotor i selo Radovići u opštini Tivat.

Generalno, očekivane značajne koristi od gasovoda su: snabdijevanje gasom kao glavnim energetskim resursom za turističke centre, domaćinstva u obali i unutrašnjosti, te industriju.

Naselja duž koridora su srednje veliki, uglavnom turistički gradovi. Zbog male gustine naseljenosti u razuđenim naseljima i ekonomskih aktivnosti manjeg opsega, ne očekuje se velik interes lokalnog stanovništva za korišćenje gasa. Izuzetak će biti populacija u turizmu, koja bi mogla iskoristiti gas za produženje sezone.

Od građenja, najvjerovatniji su uticaji na različite ekonomske aktivnosti – poljoprivredu i turizam, i to kroz povećanje buke, prašine, fragmentacije obradivog zemljišta i ograničenja u sortama koje se smiju saditi u koridoru gasovoda. Da bi se umanjili uticaji na lokalno stanovništvo i turističke aktivnosti, predlaže se izbjegavanje radova u blizini turističkih centara u periodu jun–septembar.

Snabdijevanje gasom turističkih objekata kao što su hoteli, manja apartmanska naselja i dr. moglo bi se osigurati produženje turističke sezone i time ostvariti pozitivan uticaj.

Opis konačne trase IAP-a

Tokom razvoja pravca IAP-a, Prostorni plan posebne namjene za obalno područje Crne Gore do 2030. godine, kao ni drugi urbanističko-planski dokumenti, nijesu bili dostupni. Sada, nakon uvida u PPPNOP, pojavila se potreba za ispravkom odabranog pravca IAP-a, čime se smanjuje mogućnost prostornih sukoba. Gledajući u glavnom planiranom smjeru toka gasa ili u smjeru od juga prema sjeveru može se reći:

- Od granice Crne Gore s Albanijom predloženi pravac gasovoda prema selu Vladimir prolazi kroz intenzivno poljoprivredno zemljište. Nakon pregleda PPPNOP-a daje se novi prijedlog trase, 4,7 kilometara duga dionica koja će biti smještena u planiranom koridoru Jadranske magistrale za brzo saobraćanje motornih vozila, južno od Vladimira. Ova korekcija trase svodi broj ukrštanja s planiranim koridorom Jadranske magistrale na minimum.
- Uopšteno govoreći, ukrštanja gasovoda s putem i auto-putem su česta. Treba ih izbjegavati kad god je to moguće, smanjujući tako troškove izgradnje gasovoda. Međutim, u praksi je to gotovo nemoguće, posebno s obzirom na činjenicu da se gasovod ne postavlja po istim kriterijumima kao putni pravci. S druge strane, u planinskim djelovima putnih pravaca mogu se potražiti lokacije vijaduktova i mostova, kako bi cjevovod mogao proći na drugu stranu puta, bez bušenja ispod puta.

- Nastavljajući prema sjeveru, planirana trasa gasovoda IAP prolazi kroz naselje Vladimir. Od granice s opštinom Ulcinj trasa prolazi kroz intenzivno poljoprivredno zemljište. Iz zone Krute gasovod je preseljen na sjever, do planirane trase Jadranske magistrale za brzo saobraćanje motornih vozila, slijedeći obronke Kručanske gore postavlja se izvan Mrkovskog polja, zbog sukoba s područjem planirane vazdušne luke Burge. Lokacija nadzemnog objekta BVS (PRM) Kamenički most takođe je promijenjena i prebačena do naselja Krute (čime se nagovještava i novi logički naziv te stanice BVS (PRM) Krute).
- Trasa nadalje prolazi koridorom Jadranske magistrale iznad naselja Pečurica i Dobre Vode. U ovoj se zoni nalazi spomenik kulture, Crkva Sv. Vračeva. Trasa prelazi koridor planiranog auto-puta na području jugoistočnog dijela Barskog polja.
- Nastavljajući prema sjeveru, trasa prolazi Volujicu van koncesijskih područja i nastavlja se preko mora do zaleđa rta Jaz. Po izlasku iz Volujice pri ulasku u more postoji podvodni arheološki lokalitet - zaliv Bigovica. Od rta Volujica do Dobrih Voda nalazi se područje morskih staništa. Na tom se mjestu takođe planiraju objekti nove luke Bar, a to je u direktnoj suprotnosti s trasom gasovoda IAP. Sadašnja trasa gasovoda odabrana je na osnovu detaljnih geotehničkih i pomorskih istraživanja i tada poznatih prostornih uslova. U skladu s novim prostornim uslovima u kasnijim fazama razvoja projektne dokumentacije biće potrebno sprovesti dodatna geotehnička i pomorska istraživanja kako bi se procijenili potencijalni alternativni pravci na ovom mjestu.
- U zaleđu rta Jaz trasa gasovoda prolazi ivicom zaštićenog područja Platamuni i ne postoji način da se ovo područje u potpunosti izbjegne. Prije izlaska iz mora planiran je tunel ispod vrha Goljenik, pa se ne očekuje značajan uticaj gasovoda na zaštićenu šumu.
- Nastavljajući u smjeru prema Radanovićima, trasa prolazi kroz periferiju Mrčevog polja (intenzivno poljoprivredno područje). Trasa potom prolazi kroz naselje Lastva Grbaljska. Između Lastve Grbaljske i Radanovića trasa prolazi kroz šumske prostore režima 5, ali karte pokazuju da je trasa uglavnom postavljena kroz dolinu i duž naseljenih područja u kojima gotovo da i nema šumskih kompleksa, tako da se ne očekuje erozivni uticaj, pogotovo ne na zaštitne šume. Trasa potom prolazi kroz selo Radanovići. Sjeverno od Radanovića potrebne su male korekcije da bi se izbjegle naseobine. U području Kavača trasa prolazi kroz intenzivno poljoprivredno područje. Na širem području Đuraševića trasa prolazi kroz šumu režima 5, ali ne na pretjerano strmom području, tako da zaštitna funkcija ovih šuma neće biti znatno narušena izgradnjom gasovoda.
- Na području Radovića trasa prolazi kroz područje grmlja režima 4, ali bi u slučaju preseljenja došlo do sukoba s naseljenim područjima. Ipak, u fazi PIP-a trasa je detaljno iscrtana i ispravljena na način da se pojednostavi konstrukcija.
- Trasa zatim prolazi kroz naselje Radovići. U tom pojasu treba voditi računa o ambijentalnim kompleksima i spomenicima kulture u daljnjim fazama razvoja projekta.
- Od planiranog objekta čistačke stanice/mjerno-redukcione stanice Radanovići trasa IAP nastavlja preko poluostrva Luštica u istom koridoru kao prenosni gasovod za Herceg Novi. Mala korekcija trase izvršena je kako bi se premostila područja planirana za odbrambene svrhe (Obosnik).

- Ovaj dio trase ide preko tehnički vrlo zahtjevnog terena i odabrana je najbolja opcija. Uprkos činjenici da postoje upadi u planirane građevinske zone, predlaže se zadržavanje ovog koridora. Zapravo, gasovod se čak i na području naseljenih zgrada može izgraditi s povećanom debljinom unutrašnjeg zida, zakopan na većoj dubini i zaštićen armiranim betonskim pločama, što omogućava smanjenje sigurnosnih udaljenosti. Radi izbjegavanja sukoba, potrebno je preseliti trasu na širi prostor ili detaljno trasirati gasovod kroz ovo područje kako bi se smanjio njegov uticaj. U oba slučaja potrebno je izvršiti dodatna pomorska i geotehnička istraživanja kao temelj za novo definisanje trase.

17 Dodatak B: Sigurnosni zahtjevi

Kod razvoja prenosnih gasovoda posebnu pažnju treba obratiti na odabir pravca. Pri tome bi trebalo uzeti u obzir projekat, građenje, upravljanje, održavanje i napuštanje gasovoda, kao i predviđeni urbani i industrijski razvoj.

Faktori koji se razmatraju kod odabira pravca uključuju:

- javnu sigurnost i sigurnost osoblja koje radi na gasovodu ili blizu njega;
- zaštitu životne sredine;
- ostalu imovinu i pogone;
- djelatnosti trećih;
- geotehnički, korozioni i hidrografski uslovi;
- građevinski zahtjevi, zahtjevi upravljanja i održavanja;
- nacionalni i/ili lokalni zahtjevi;
- buduća ispitivanja.

Materijali za gasovod moraju imati mehanička svojstva, poput snage i čvrstoće, koja su potrebna za ispunjavanje projektnih zahjeva i zahtjeva za kontrolu korozije. Materijali moraju biti prikladni za planirane metode izrade i/ili građenja.

Regulisani su i tehnički zahtjevi i standardi za zaštitu ljudi i imovine, te zaštitu naftovoda i gasovoda, pogona i opreme koji su sastavni dio sistema gasovoda.

Uzeti su u obzir lokalni propisi (većina proizlazi iz međunarodnih propisa i standarda ili su preuzeti iz okvira propisa bivše Jugoslavije) i međunarodne norme i standardi koje treba sprovoditi u gasnom sektoru u Crnoj Gori.

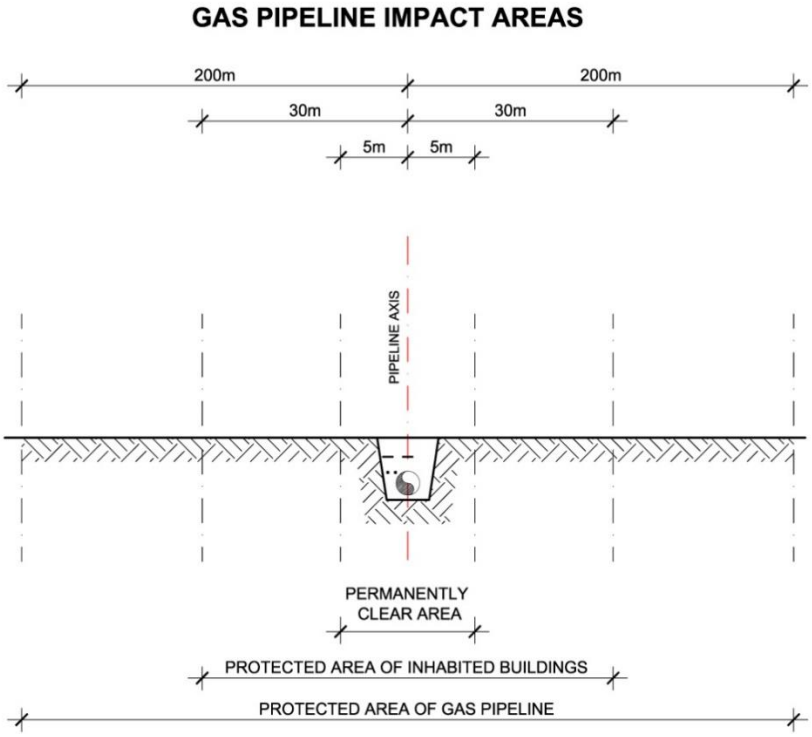
Sljedeće norme i standardi uzeti su u obzir za ovaj sektor:

- EN 14161: Petroleum and natural gas industries – Pipeline transportation systems
- EN 1594: Gas sLNGly systems – Pipelines for maximum operating pressure over 16 bar – Functional requirements
- EN 1776: Gas sLNGly systems – Natural gas measuring stations- Functional requirements
- EN 12186: Gas sLNGly systems – Gas pressure regulating stations for transmission and distribution - Functional requirements
- EN 12327: Gas sLNGly systems – Pressure testing, commissioning and decommissioning procedures - Functional requirements
- EN 12583: Gas sLNGly systems – Compressor stations - Functional requirements
- AMERICAN / ISO STANDARDS
- API 5L:2008/ Specification for Line Pipe
- ISO 3183:2007 Petroleum and natural gas industries – Steel pipe for pipeline transportation systems

Propisima su definisane sigurnosne zone gasovoda (Tabela 31, Slika 71)

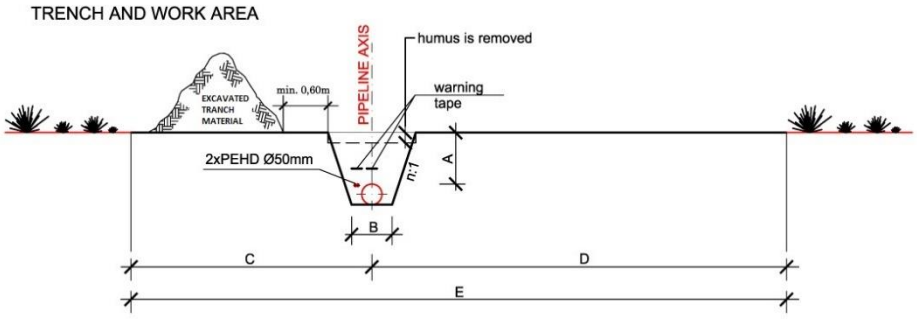
Tabela 31. Sigurnosne zone gasovoda

Sigurnosna zona	Širina/m (sa svake strane ose gasovoda)	Ograničenja
Prioritetna sigurnosna zona	5+5	Zabranjeno je saditi biljke s korijenjem dužim od jednog metra ili biljke koje se stavljaju u rupe dublje od pola metra.
Zaštitna zona	30+30	Zabranjeno je graditi stambene objekte u budućnosti.
Šira sigurnosna zona	200+200	Zavisno od stepena gustine stanovništva, valja preduzeti dodatne zaštitne mjere.



Slika 71. Sigurnosne zone gasovoda

Radni pojas gasovoda zavisi od prečnika gasovodne cijevi, pa time od vrste površine (Slika 72). Radi zaštite šuma, radni pojas u šumama uži je od otvorenih polja i obradivih površina.



NOMINAL DIAMETER PIPE DN		A (MIN.) METERS				B (m)	C (m)	D (m)	E (m)
INCH	mm	NORMAL SOIL		COMPACT ROCK		NOR. SOIL OR COMP.ROCK	WORK AREA		
4"	100	LOCATION CATEGORY 1 : 1 m	LOCATION CATEGORY 2, 3, i 4 : 1 m	LOCATION CATEGORY 1 : 0.5 m	LOCATION CATEGORY 2, 3, i 4 : 0,65 m	0,40	3	9	12
4"	150					0,45			
8"	200					0,50			
10"	250					0,60	4	10	14
12"	300					0,70			
14"	350					0,75			
16"	400					0,80	5	11	16
18"	450					0,90			
20"	500					1,00			
22"	550					1,00			
24"	600					1,00	6	12	18
26"	650					1,20			
28"	700					1,20			
30"	750					1,30	7	13	20
32"	800					1,30			
34"	850					1,40			
36"	900					1,40			
40"	1000					1,50	7	13	20

LEGEND:

A -minimum overlay material above gas pipelines
B -trench bottom width
C -area intended for the disposal of dredged material and eventually removed humus
D -area for assembly - welding, vehicle and machinery movement
E -total work area width

NOTES:

- trench bottom is flat; sides are slanted depending on quality type
- trench bottom and sides must be without rock and other hard materials that may damage isolation
- excavated soil should not be mixed with other admixtures
- humus is removed on arable areas only above the trench and deposited of separately along with excavation material

Slika 72. Sigurnosne zone radnog pojasa gasovoda - polja

Slično tome, sigurnosne zone predviđene su za gore navedene strukture gasovoda na tlu: blokadne stanice, čistačke stanice, redukcija pritiska gasa i mjerne stanice, te kompresorske stanice:

- Udaljenost blokadnih ili čistačkih stanica od ivica puteva ili željezničkih pruga mora biti veća od 30 m.
- Udaljenost kompresorskih stanica od susjednih zgrada mora biti veća od 100 m, a od ivica puteva ili željezničkih pruga mora biti veća od 30 m.
- Udaljenost mjernih stanica od susjednih zgrada mora biti veća od 15 m za mjerne stanice za čvrste objekte ili veća od 30 m za mjerne stanice na otvorenom.

Debljina unutrašnjeg zida gasovoda mora izdržati sva unutrašnja i spoljna opterećenja kojima je izložen gasovod. Pri proračunu debljine zida gasovoda valja uzeti u obzir i sigurnosni faktor, koji zavisi od gustine stanovništva i izgrađenosti u

široj sigurnosnoj zoni od 400 m (Tabela 32), a koji se povećava ako gasovod prolazi ispod puteva, željezničkih pruga ili slično.

Tabela 32. Kategorije šire sigurnosne zone

Sigurnosna zona	Opis	Debljina stjenske mase
I zona	Dio gasovoda na kojem ima manje od šest stambenih zgrada s manje od četiri sprata.	1,4
II zona	Dio gasovoda na kojem ima više od šest i manje od dvadeset osam stambenih zgrada s manje od četiri sprata.	1,7
III zona	Dio gasovoda na kojem ima više od dvadeset osam stambenih zgrada s manje od četiri sprata ili gdje se nalaze poslovne, industrijske, uslužne, obrazovne, zdravstvene i ostale zgrade i javne površine, poput igrališta, šetališta, površina za rekreaciju, otvorenih pozornica, sportskih terena, livada, parkova i sličnih površina na kojima stalno ili povremeno boravi više od dvadeset osoba, a nalaze se na udaljenosti od 100 m od ose gasovoda.	2,0
IV zona	Dio gasovoda na kojem se nalaze uglavnom stambene zgrade s više od četiri sprata.	2,5

Minimalna udaljenost od gasovoda i nekih objekata koji bi se mogli nalaziti u koridoru građenja gasovoda takođe je regulisana:

- Više od 5 m od spoljne ivice putne zone/za regionalne i lokalne puteve;
- Više od 10 m od spoljne ivice putne zone/za puteve prvog nivoa;
- Više od 20 m od spoljne ivice putne zone/za auto-puteve i spoljne ivice željezničke zone/za željeznice;
- Više od 1 m horizontalno od građevinskih objekata/od baze objekta, pod uslovom da nije ugrožena stabilnost;
- Više od 50 cm od ostalih instalacija;
- Više od 10 m od regulisanih sistema i kanala vodosnabdijevanja.

Gasovod će se nalaziti pod zemljom cijelom dužinom pravca na minimalnoj dubini, u zavisnosti od vrste tla kroz koje prolazi gasovod:

- glineno tlo: najmanje 1 m, mjereno od vrha gasovoda (iskopavanje tla kategorije I-III);
- kameno tlo: najmanje 0,7 m, mjereno od vrha gasovoda (iskopavanje tla kategorije IV-VI).

Minimalna dubina za postavljanje gasovoda takođe zavisi od zone gasovoda. Za zonu IV minimalna dubina za postavljanje treba da bude 1,1 m ili više, ako gasovod prolazi ispod prenosnih postrojenja, rijeka ili slično. Dubina za postavljanje gasovoda može odstupati od gore navedenog, odnosno može biti čak i veća ako su predviđeni posebni uslovi za građenje (npr. tokom postupka izdavanja lokacijske dozvole).

Dubina za postavljanje gasovoda biće veća kada gasovod prolazi kroz zaštitnu zonu zgrada (ukupna zona širine 60 m):

- glineno tlo: najmanje 2 m, mjereno od vrha gasovoda (iskopavanje tla kategorije I-III);
- kameno tlo: najmanje 1,5 m, mjereno od vrha gasovoda (iskopavanje tla kategorije IV-VI).

Gasovod mora biti opremljen s uređajima za gašenje koji treba da se nalaze u razmacima, da udaljenost od bilo koje tačke gasovoda do najbližeg uređaja za gašenje za određenu zonu građenja gasovoda bude maksimalno:

- I zona – 16 km
- II zona – 12 km
- III zona – 6 km
- IV zona – 4 km

Svi djelovi gasovoda moraju biti zaštićeni od korozije. Djelovi gasovoda iznad zemlje koji nijesu galvanizovani, biće zaštićeni premazima protiv korozije, koje treba nanijeti u skladu s odredbama tehničkih mjera i uslova za zaštitu čeličnih konstrukcija od korozije. Zaštita od korozije podzemnog gasovoda treba da bude u obliku pasivne zaštite (izolacija) i aktivne zaštite (katodna zaštita).

Pregled zavarenih djelova na cjevovodu i samih cijevi sprovodi se prije testiranja pritiska u skladu s ISO 13847. Varove treba pregledati kako slijedi:

- svi varovi treba da prođu vizuelni pregled;
- najmanje 10% varova dovršenih svakog dana treba da bude nasumično odabrano za pregled pomoću radiografije ili ultrazvuka. U slučaju naznaka nedovoljnog kvaliteta, pregled bi valjalo proširiti na 100% varova, ali naknadno se postotak može postepeno smanjivati do predviđenog minimuma, ako bude dokazan dosljedni kvalitet varova;
- 100% varova treba pregledati pomoću radiografije ili ultrazvuka u slučaju posebnih uslova, kao što su gasovodi u naseljenim područjima, saobraćajnice ili riječna ukrštanja i slično.

Na cjevovodu i primarnim cijevima valjalo bi sprovesti testiranje pritiska nakon instalacije, ali prije puštanja u rad, kako bi se dokazala njihova čvrstoća i otpornost na propuštanje. Prefabrikovani sklopovi i djelovi za povezivanje mogu biti unaprijed testirani, prije same instalacije, pod uslovom da njihov integritet ne bude doveden u pitanje tokom naknadnog građenja ili instalacije. Minimalni testni natpritisak treba da bude 25%–50% viši nego izračunati natpritisak za gasovode, u zavisnosti od koeficijenta sigurnosti gasovoda ili zone ili zavisnosti od vrste sistemske opreme.

Pravac gasovoda mora biti jasno označen posebnim oznakama. Udaljenost između znakova ne smije biti veća od 1000 m na ravnom dijelu pravca. Na

zakrivljenim djelovima pravca gasovoda oznake se postavljaju na početku, u sredini i na kraju zavoja.

Oznake pravca gasovoda postavljaju se na 0,8 m nadesno od smjera toka medija. Oznake bi valjalo postaviti na obje strane vodotoka, puta i sličnih ukrštanja.

18 Dodatak C: Opšti zahtjevi

Sljedeće opšte preporuke treba uzeti u obzir tokom faze izvođačkog projekta, kada se donosi odluka o tačnoj trasi gasovoda:

- Trebalo bi bi uzeti u obzir buduće planove razvoja područja industrijskih djelatnosti i sprovesti konsultacije s dioničarima.
- Valjalo bi slijediti “Good routing practice” u odnosu na uticaj na zemljište i/ili vlasnike. Pravac gasovoda ne treba da prolazi kroz gusta šumska područja ili prolazak kroz njih treba svesti na najmanju moguću mjeru. Po pravilu, kod izrade detaljnog pravca valjalo bi uticaj na zemljište svesti na minimum na način da se iskoriste praznine u šumskim područjima, pa da se na najmanju moguću mjeru svede količina ometanja na obradivim površinama.
- Ukrštanja pod oštrim uglom treba izbjegavati. Kutovi križanja uvijek treba da budu što je bliže moguće pravom uglu.
- Detaljnom trasom valjalo bi na najmanju moguću mjeru svesti zavoje gasovoda, tako što bi se uklonila nepotrebna ukrštanja (sjecišta) (engl. Intersection Points (IP’s)).
- Postojeće zgrade u blizini treba izbjegavati kako bi se na najmanju moguću mjeru sveli zahtjevi vezani za teški gasovodni zid.
- Treba uzeti u obzir pitanja vezana za zaštitu okoline, a uticaj na životnu sredinu treba svesti na najmanju prihvatljivu mjeru.

19 Dodatak D: Zahtjevi vezani za postavljanje cijevi i građenje

- Cijevi gasovoda postavljene su pod zemljom uz minimalno potrebno pokrivanje. Zahtjevi vezani za minimalno pokrivanje zavise od razreda lokacije gasovoda i vrste terena, na način kako je predviđeno mjerodavnim zakonima i propisima (vidjeti Sigurnosne zahtjeve).
- Dubina prekrivača takođe mora biti ispod dubine smrzavanja.
  - Ovo je važno kako bi se izbjeglo smrzavanje zemnih voda oko cjevovoda, što može oštetiti izolaciju. Za pristup pravcu gasovoda i pogonima, postojeći puteve koristiće se uglavnom uz odobrenje nadležnih tijela. Potrebno je izgraditi samo lokalni pristup postrojenjima gasovoda, što smanjuje potrebne troškove građenja i uticaj na okolinu.

- Za iskopavanje rovova u koje se postavlja gasovod potrebno je osigurati radni pojas koji se često naziva pravom prolaza.
  - Širina tog radnog pojasa određuje se u načelu zavisno od prečnika cijevi gasovoda i ostalih regionalnih i organizacionih uslova, u odnosu na minimalne zahtjeve za radni pojas gasovoda (vidi Dodatak B).
  - Kada su presijeci nagiba veći od 10% (ili 10°), radni pojas treba proširiti zbog usjeka i nasipa. Važno je da rovovi uvijek budu iskopani na homogenom tlu.
- Često je potrebno osigurati prostor za odlaganje humusa, koji se nakon postavljanja gasovoda vraća na originalno mjesto.
- Rovovi za gasovod
  - Iskop rovova za gasovod sprovodi se mehanički i manuelno, u zavisnosti od postojećih postrojenja na pravcu i uslova na terenu, uz obavezni manuelni iskop u zonama postojećih podzemnih instalacija.
  - Potrebna širina rova na dnu zavisi od prečnika cjevovoda.
  - Iskopavanje za gasovod na različitim vrstama tla (materijali različitih kategorija iskopavanja) sprovodi se pomoću propisne mehaničke opreme.
  - Iskopavanje i fino kopanje rovova na mekanom tlu, poput mekane zemlje, čistog pijeska, šljunka, humusa, pijeska-gline, pješčane gline, kompaktnog pijeska, finog šljunka i na sličnom tlu, sprovodi se bez korišćenja eksploziva.
  - Uzimajući u obzir prečnik gasovoda, te posljedično dubinu rova, iskopavanje se sprovodi tako da su bočne stranice pod nagibom. Kako rov nije predubok i bočne stranice su pod pravilnim nagibom, nije predviđeno postavljanje greda i podupiranje bočnih stranica rova. To se može bitno promijeniti na lokacijama ukrštanja.
  - Dno rova mora biti trasirano, planirano, bez nečistoća u vidu kamenja koje može oštetiti izolaciju cjevovoda. Kada su zemne vode visoke ili je teren sklon poplavljivanju, izvodilac će iskopati rov u teškim uslovima. U tom slučaju, najefektnije je radove izvoditi tokom suvog perioda ili izbacivanjem vode iz rova.
  - Ispunjavanje rova sprovodi se pomoću propisane mehaničke opreme tako što se cijevi postavljaju na 15 cm debeli sloj pijeska, a zatim se prekrivaju pijeskom do visine od 15 cm iznad vrha cjevovoda. Ako je

iskopani materijal pješčan ili trusan u mjeri da neće oštetiti cjevovod i premaz cjevovoda tokom ispunjavanja, nema potrebe koristiti pijesak u rovu. Ostatak rova ispunjava se materijalom koji je prethodno iskopan.

- Zaštitna žuta traka s natpisom "OPREZ, GASOVOD" sastavni je dio rova i nalazi se na predviđenoj udaljenosti iznad cijevi. Traka se postavlja po cijeloj dužini gasovoda, osim na mjestima gdje se sprovodi bušenje ispod puteva i vodnih puteva.
- Na dionicama s longitudinalnim nagibom gasovoda većim od 20% predviđeno je postavljanje barijera protiv erozije od vreća ispunjenih mješavinom pijeska i cementa kako bi se spriječilo ispiranje tla.
- Zaštita gasovoda od mehaničkih oštećenja na dionicama koje se nalaze na kamenitom i razlomljenom kamenom terenu predviđena je kroz postavljanje gasovoda na vreće pijeska, koje su prethodno postavljene na dno rova, nakon čega se cijevi prekrivaju mekom zemljom ili pijeskom 0,3 m iznad cjevovoda, ili redom vreća od pijeska.

- Postavljanje cijevi i savijanje
  - Gasovod je izrađen od približno 14 do 18 m dugačkih unaprijed izolovanih čeličnih cijevi.
  - Cijevi se prevoze vozilima prikladnim za prevoz cijevi do gradilišta, pa se postavljaju duž radnog pojasa. Cijevi se istovaraju pomoću montiranog krana i side boom, te odlažu uzduž budućeg rova, s tim što se posebno pazi da cijevi ne budu oštećene.
  - U slučaju promjene smjera pravca gasovoda ili u slučaju značajnih odstupanja u prirodnim konturama zemljišta, koriste se mašine za hidraulično postepeno hladno savijanje cijevi. Pomoću navedene opreme savijaju se pojedinačne cijevi do željenog ugla. Kada nije moguće postići određeni ugao prema zahtjevima, koristi se prefabrikovani fabrički savijeni element.
- Varenje
  - Cijevi će biti spojene i zavarene postavljanjem dijela cijevi na privremene stalke duž rova. Nakon postavljanja djelova cijevi u rov, pojedinačni djelovi cijevi spajaju se varenjem u cjevovod. Koristiće se odgovarajući postupci varenja.
  - Varovi treba da budu pregledani na opisani način. (Vidjeti Sigurnosne zahtjeve).
- Zaštita od korozije
  - Nakon pregleda, testiranja i odobrenja varova, izloženi čelični dio na zglobu između cijevi čisti se, brusi i zaštićuje primjenom zaštitnog premaza (npr. polietilenskim slojem otpornim na toplotu oko cjevovoda). Nakon instalacije treba pregledati gasovod i provjeriti da li postoje oštećenja premaza. Cijeli premaz na gasovodu mora biti elektronski provjeren pomoću Direct Current Voltage Gradient (DCVG) ili jednakom tehnikom. Prije postavljanja dijela cijevi na dno rova, treba ponovo provjeriti izolaciju.
  - Djelovi gasovoda iznad nivoa zemlje moraju biti zaštićeni zaštitnim sistemom boje.
  - Uz pasivnu mehaničku zaštitu protiv korozije, gasovod bi trebalo zaštititi aktivnom katodnom zaštitom i zaštitom od lutajuće struje.
- Hidrostatično ispitivanje
  - Čvrstoću i nepropusnost cijele instalacije treba ispitati prije korišenja. Najčešća metoda za ispitivanje integriteta gasovoda i provjeru

potencijalnih curenja jeste hidrostatično ispitivanje. Ono se sprovodi tako što se gasovod napuni vodom i zatim održava pod određenim pritiskom, kako bi se potvrdilo da gasovod nije oštećen, te da tokom rada ne dolazi do curenja. Minimalni testni pritisak u gasovodu za ispitivanje čvrstoće mora biti veći od maksimalnog radnog pritiska. Finalno ispitivanje instalacije sprovodi se nakon što je cjevovod postavljen u rov i zatrpan.

- Nadzor i kontrola procesa i optički komunikacioni sistem
  - Nadzor i kontrola uključuju prikupljanje podataka iz blokirajućih elektronskih uređaja (Electronic Line Break Control - ELBC) i ostale opreme za nadzor i kontrolu, kao i prenos podataka u Otpremni centar (engl. Dispatch Centre (DC)). Sva su postrojenja povezana sa sistemom daljinskog nadzora i kontrole gasne mreže.
  - Nadzorna i kontrolna oprema instalira se u kontejneru unutar postrojenja. Kontejner mora biti smješten izvan opasnog područja, koje je definisano u odnosu na potencijal za nastanak eksplozivne atmosfere (Eks zona). U kontejneru moraju biti osigurani odgovarajući uslovi temperature i vlažnosti (klimatizacija, grijanje, sobna temperatura 15° do 25°C i mehanička ventilacija).
  - Prenos podataka i komunikacija s DC osigurani su pomoću optičkog kabla. Na cijelom pravcu gasovoda mogu se instalirati dvije 50-milimetarske HDPE cijevi (jedna aktivna, jedna rezervna) za svjetlovodni signalni kabl.

20 Dodatak E: Metode građenja

Obično, kada ne postoje drugi specifični zahtjevi, građenje gasovoda na kopnu proces je koji se odvija u fazama, uključujući nekoliko zasebnih operacija, a naziva se:

Tehnika postavljanja cijevi ("spread")

"Spread" metoda građenja kopnenih gasovoda redovno se koristi i uključuje nekoliko grupa građevinskog osoblja i opreme koji zajedno sprovode različite faze operacije građenja. Svaka grupa osoblja i opreme dovršava određenu aktivnost, koju zatim preuzima nova grupa; na taj način proces građenja nastavlja se korak po korak, do trenutka kada je moguća sljedeća faza. U zavisnosti od dinamike građenja, može biti potrebno nekoliko "spreads" na različitim lokacijama.

Tipična tehnika postavljanja cijevi građenja gasovoda odvija se kako slijedi:

1 Ispitivanje pravca, pripremni radovi na terenu, uklanjanje i gradiranje tla. Ovom se aktivnošću priprema kontinuitet radova za osoblje koje gradi gasovod.

2 Savijanje i postavljanje cijevi uključuje prevoz cijevi od odlagališta za cijevi do lokacije i postavljanje cijevi na grede u kontinuiranom nizu spremnom za varenje.
3 Varenje. Pojedinačne cijevi spajaju se u kontinuirani niz.
4 Nedestruktivno testiranje (NDT) obično se sprovodi pomoću radiografije.
5 Terensko premazivanje spojeva i provjera premaza gasovoda za eventualne nedostatke.
6 Priprema rova.
7 Postavljanje niza u rov.
8 Zatrpavanje.
9 Hidrostatično ispitivanje.
10 Ispuštanje vode i sušenje gasovoda. Nakon toga može slijediti čišćenje vodonikom, ako puštanje u rad ne slijedi ubrzo nakon operacije sušenja. Svrha čišćenja vodonikom jeste stvaranje nekorozivne atmosfere unutar gasovoda i sprečavanje nastanka eksplozivne mješavine gasa i vazduha u trenutku prvog puštanja gasa u gasovod.
11 Ispitivanje premaza i zaštite od korozije kako bi se osiguralo da sistem zaštite od korozije ispravno radi i da ne postoje veći nedostaci u premazu.
12 Čišćenje lokacije i vraćanje u početno stanje. Kod poljoprivrednog zemljišta to uključuje vraćanje radnog pojasa u početno stanje i stavljanje sjemena, odnosno sađenje.

Uz "spread" timove biće osnovani i posebni timovi za radove povezane s putnim, željezničkim i riječnim ukrštanjima i ostalim dionicama na kojim postoje ograničavajući uslovi rada, te za građenje dionica kroz posebno osjetljiva područja, uključujući površine koje podliježu konzervacionim mjerama. Na takvim dionicama s posebno osjetljivom okolinom, standardna spread tehnika obično podliježe modifikacijama, kako bi se uklonila mogućnost zagađenja okoline, koje je moguće izbjeći.

Konačne metode građenja određuju se tokom faze izvođačkog projekta.

Prolaz gasovoda ispod puta, željezničke pruge i vodotokova metodom prekopavanja

Metoda prekopavanja prolaza gasovoda slična je standarnom građenju gasovoda, ali s debljim pokrovom i, gdje je to potrebno, ukopavanjem betonskih montažnih bunara iznad gasovoda. Nakon toga obično slijedi vraćanje ulaza u prvobitno stanje.

Prekopi su jeftiniji za građenje od metoda bez rovova i iz tog se razloga koriste kada građenje gasovoda nema značajno negativan učinak na saobraćaj ili okolinu.

Spiralno bušenje

Spiralno bušenje je tehnika bez iskopavanja rova za realizaciju prolaska ispod puteva, željezničkih pruga ili vodotokova, koja zbog korišćenja specijalizovane opreme ima veće početne troškove građenja od tradicionalne metode prekopavanja. Međutim, uzimajući u obzir disrupciju saobraćaja ili okoline koju uzrokuje metoda prekopavanja, spiralno bušenje postaje preferirana opcija. U većini zemalja nadležna tijela za auto-puteve uslovljavaju da se sva veća putna ukrštanja i važni vodotokovi moraju graditi tehnikom bez iskopavanja rova. Prema tome, za sve važnije ili prometnije asfaltne puteve (regionalne, magistralne, državne) predviđena je metoda spiralnog bušenja.

Spiralno bušenje predstavlja sigurnu metodu instalacije cijevi i kablova kojom se osigurava tlo tokom bušenja.

Spiralno bušenje sprovodi se ugradnjom čelične zaštitne cijevi kroz jamu i kroz tlo, stalno uklanjajući zemlju pužnim transporterom (nalazi se u čeličnoj zaštitnoj cijevi), koji se rotira i istovremeno gura u zemlju. Zaštitna cijev podupire okolnu zemlju kako bušenje napreduje, zemlja se usitnjava i pužni transporter vraća zemlju u radnu jamu. Nakon ugradnje zaštitne cijevi, ugrađuje se cijev produktovoda, a preostali prstenasti prostor se puni injekcijskom cementnom smjesom ili se ugrađuju ventili za ispuštanje vazduha. Kako bi se izbjegli problemi s katodnom zaštitom cjevovoda, čelična zaštitna cijev može takođe uključivati sistem katodne zaštite. Ugradnja zaštitne cijevi često je propisana lokalnim propisima i standardima.

Tipična maksimalna dužina bušilice iznosi približno 80 m do 100 m.

Ugradnja potisnih cijevi

Ugradnja pritisnih cijevi uključuje ugradnju plašta, koji je najčešće izrađen od unaprijed napravljenih betonskih cijevi, ispod ukrštanja i zatim ugradnju cjevovoda unutar plašta. Ovom metodom se nove cijevi potiskuju kroz okno ili jamu, tako da se cijeli niz cijevi instalira istovremeno s iskopavanjem. Kod tehnike ugradnje pritisnih cijevi radnici moraju biti u bušotini tokom iskopavanja i instalacije pritisne cijevi i prema tome pritisna cijev mora biti dovoljno velika za ulazak čovjeka. Ugradnja pritisnih cijevi skuplja je od spiralnog bušenja, ali omogućava veću dužinu ukrštanja, tako da se obično preporučuje za ukrštanja dužine između 100 m i 150 m.

Horizontalno usmjereno bušenje (HUB)

Horizontalno usmjereno bušenje građevinska je metoda bez iskopavanja rova u kojoj se koristi oprema i tehnika iz tehnologije horizontalno usmjerenog bušenja nafte i konvencionalnog bušenja puteva. HUB građenje koristi se za instalaciju gasnog cjevovoda kada nije izvodljivo konvencionalno građenje metodom prekopavanja u rovu ili kada bi uzrokovalo nepovoljni uticaj na okolinu, korišćenje zemljišta ili fizičke prepreke, odnosno kada je križanje predugačko za bušenje uz primjenu pužnog transportera ili uvlačenja cijevi.

Usmjerena križanja imaju najmanji uticaj na okolinu, u poređenju s ostalim metodama. Tehnologija takođe omogućava maksimalno prekrivanje pod preprekom i na taj način daje maksimalnu zaštitu i minimizaciju troškova održavanja. Instalacija HUB uključuje tri glavna koraka: bušenje pilot bušotine, proširivanje prečnika pilot bušotine kroz bušenje i istovremeno uvlačenje prefabrikovane cijevi.

Pokretna bušilica za horizontalno usmjereno bušenje i dodatna oprema postavljaju se na ulaznoj lokaciji bušenja određenoj tokom faze planiranja. Pilot bušotina se buši pod projektovanim uglom i nastavlja se ispod prepreke duž projektovanog profila koji se sastoji od ravnih tangenti i lukova dugog radijusa.

Bušaća isplaka

Mulj od bušenja se pod pritiskom injektira ispred glave bušilice kako bi se iskopani materijal izbacio na površinu, očistile naslage na dlijetu za bušenje, ohladilo dlijeto, smanjilo trenje između bušilice i zida bušotine, te stabilizovala bušotina.

Kada je pilot bušotina gotova, ona se proširuje do odgovarajućeg promjera za produktovod. Broj prolaza proširivanja određen je čvrstoćom materijala koji se proširuje, kao i mogućnošću izbacivanja iskopanog materijala iz bušotine.

Geološko-geografski uslovi kritični su za ovu građevinsku metodu, na osnovu čega je moguća realizacija križanja dužine do dva kilometra.

Troškovi ulaganja određeni su na osnovu predloženih pravaca, njihovih karakteristika, tehnoloških i tehničkih zahtjeva i metoda građenja.

21 Grafički prilozi

[Priloženi su kao zasebne slike u .pdf i .jpg. formatu.]

Financed from EWBJF by a contribution from the EU IPA Multi-Beneficiary Programme for Albania, Bosnia and Herzegovina, the former Yugoslav Republic of Macedonia, Kosovo*, Montenegro and Serbia

Investicioni okvir za zapadni Balkan
Instrument za infrastrukturne projekate
Tehnička pomoć 4 (IPF 4)

WB10-MNE-ENE-01

Master plan razvoja gasnog prenosnog sistema (gasifikacije) – određivanje portfelja prioritetnih projekata u Crnoj Gori

Smjernice za planiranje prioritetnih investicija u projekte gasovoda

Jun 2016.

COWI | IPF

*) This designation is without prejudice to positions on status, and is in line with UNSCR 1244/1999 and the ICJ Opinion on the Kosovo declaration of independence.

Evropski zajednički fond za zapadni Balkan (EWBJF)

Investicioni okvir za zapadni Balkan (WBIF)

Instrument za infrastrukturne projekte

Tehnička pomoć 4 (IPF 4)

Infrastruktura: energetika, životna sredina, saobraćaj i društvena infrastruktura

WB10-MNE-ENE-01

Master plan razvoja gasnog prenosnog sistema (gasifikacije) – određivanje portfelja prioritetnih projekata u Crnoj Gori

Smjernice za planiranje prioritetnih investicija u projekte gasovoda

Jun 2016

Tehnička pomoć se finansira iz Investicionog okvira za zapadni Balkan (WBIF) koji je zajednička inicijativa EU-a, Međunarodnih finansijskih institucija, bilateralnih sponzora i vlada zapadnog Balkana i daje potporu socioekonomskom razvoju i pristupanju Evropskoj uniji širom Balkana kroz finansiranje i tehničku pomoć strateškim investicijama, naročito u području infrastrukture, energetske efikasnosti i razvoja privatnog sektora.

Izjava o odricanju od odgovornosti: *Autori preuzimaju punu odgovornost za sadržaj ovog izvještaja. U njemu iznesena mišljenja ne odražavaju nužno stavove Evropske unije ili Evropske investicione banke.*

Br. Dokumenta.	WB10-MNE-ENE-01 Master plan razvoja gasnog pprenosnog sistema
Verzija	1.0
Datum objavljivanja	20. jun 2016.
Pripremili	Damir Pešut, Goran Bosanac, Davor Kolednjak, Luka Staničić, Robert Bošnjak, Marta Brkić, Mario Pokrivač, Nijaz Dizdarević, Karmen Stupin, Sabina Kukich, Jurica Brajković, Konrad Kiš
Provjerio	Marko Krejči
Odobrio	Martyn Osborn

COWI | IPF

Sadržaj

1 UVOD 4
1.1 Ciljevi projekata 4

2 Informativni uvod 8

3 Tehnička procjena - prenosni i distributivni gasovod 24
3.1 Mjeo i vrijeme Opis pravca gasovoda **Error! Bookmark not defined.**
3.2 Zahtjevi i karakteristike - ulaz iz GDMP-a 25
3.3 Tehnološke i tehničke opcije 29
3.4 Detaljno usmjeravanje za prioritetne projekte - prenosni gasovodi 31
3.4.1 Detaljno usmjeravanje za prioritetne projekte - distributivne mreže 37
3.5 Detaljna investicija 40

4 5 Analiza ponude i tražnje 42
4.1 5.1 Analiza konkurencije 42
4.2 Prognoze potencijalne tražnje i ponude 42
4.2.1 Prognoze potencijalne tražnje 42

5 Finansijska analiza - prenosni sistem 59
5.1.1 Metodologija 59
5.1.2 Investicioni troškovi 61
5.1.3 Izvori finansiranja 62
5.1.4 Operativni izdaci 63
5.1.5 Amortizacija **Error! Bookmark not defined.**
5.1.6 Obrtni kapital 67
5.1.7 Obaveze prema izvorima finansiranja 67
5.1.8 Procjena novčanog priliva 68
5.1.9 Projekcija računa dobiti i gubitka 70
5.2 Finansijski rezultati 71
5.2.1 Dobit prije kamata i poreza (EBIT) 71
5.2.2 Neto dobit nakon poreza (NOPAT) 73
5.2.3 Omjer pokrivenosti servisiranja duga (DSCR) 75
5.2.4 Finansijska održivost 78
5.2.5 Interna stopa povrata kapitala (Equity IRR) 80
5.3 Analiza osjetljivosti 81
5.3.1 Konačna ocjena projekata 89

5.4 Finansijska analiza - distributivni sistem 91
5.4.1 Metodologija 91
5.4.2 Operativni izdaci 94
5.4.3 Amortizacija **Error! Bookmark not defined.**
5.4.4 Izvori finansiranja 95
5.4.5 Procjena novčanog priliva 95
5.4.6 Optimizacija distributivnog područja 96
5.4.7 Zaključne primjedbe i preporuke 104

6 Procjena rizika 105

7 Analiza troškova i koristi 110
7.1 Procjena direktnog učinka 110
7.1.1 Finansijske koristi tokom razdoblja izgradnje 110
7.1.2 Finansijske koristi tokom operativnog razdoblja 112
7.2 Procjena indirektnog učinka 114
7.2.1 Pretpostavke 115
7.2.2 Fiskalne korekcije i procjena standardnog faktora konverzije 115
7.2.3 Izbjegavanje troškova alternativnih goriva 116
7.2.4 Smanjenje emisija CO2 i drugih ekoloških spoljnih uticaja 118
7.2.5 Ekonomski indeksi - ERR, ENPV, B/C 118
7.2.6 Analiza društveno-ekonomske osjetljivosti 119
7.3 Procjena uticaja na okolinu i društvo (za odabrane PIP-ove) 121
7.3.1 Opis početnog stanja okoline i društva 125
7.3.2 Društvena pitanja 141
7.3.3 Opis vjerovatnih značajnih uticaja projekata na pitanja okoline i društva i karakterizacija tih uticaja 156

8 Plan sprovođenja 167
8.1 Open season 168
8.2 Razvoj distributivnog sistema 172
8.3 Izgradnja gasovoda 173

9	Zaključak i preporuke	181
10	ANNEX I Optimizirani sistem distribucije gasa	185
11	DODATAK II Detaljni CAPEX (kapitalna ulaganja)	186
12	DODATAK III - Raspored distributivnih gasovoda	208
13	DODATAK IV - Detaljne tabele finansijskih analiza prenosa	214
14	PRILOG V - Detaljne tabele finansijskih analiza distribucije	254
15	DODATAK VI – Tabela registra rizika	261
16	DODATAK VII – Indirektni troškovi	270
17	DODATAK VIII – Isporuka gasa u Srbiju i na Kosovo	274

Popis kratica

ToR	Projekatni zadatak
TSO	Operator prenosnog sistema
DSO	Operator distributivnog sistema
NRA	Nacionalno regulaciono tijelo
GoM	Vlada Crne Gore
ME	Ministarstvo ekonomije
ERA	Regulatorna agencija za energetiku
PHLG	Stalna grupa visokog nivoa
ACER	Agencija za saradnju energetskih regulatora
ECS	Sekretarijat Energetske zajednice
MFI	Međunarodne finansijske institucije
ENTSO	Evropska mreža operatora prenosnih sistema
ENTSO-G	Evropska mreža operatora prenosnog sistema za gas
MSP	Mali i srednji preduzetnici
Bcm	Milijarde kubnih metara
LPG	Tečni naftni gas
TAP	Transjadranski gasovod
IAP	Jonsko-jadranski gasovod
EU	Evropska unija
LNG	Tečni prirodni gas
JP	Javna gasna elektrana
SO	Operator sistema
OSS	Operator skladišnih kapaciteta za gas
OPLNG	Operator postrojenja za tečni prirodni gas
NCSD	Nacionalno vijeće za održivi razvoj
NGOs	Nevladine organizacije
SUO	Sistem upravljanja okolinom
PUO	Procjena uticaja na okolinu
SPUO	Strateška procjena uticaja na okolinu
ERRA	Regionalno udruženje energetskih regulacijskih tijela
MEDREG	Mediteranski energetski regulatori
EFET	Evropska federacija trgovaca energentima
UNCITRAL	Komisija Ujedinjenih naroda za međunarodno trgovačko pravo

Popis tabela

LikTabela 1 Rezime CAPEX-a sistema gasovoda u Crnoj Gori (u 1000 eura) 8
Tabela 2 Potrošnja gasa model razvoja gasnog sistema I, 1 i 1a (u 1000 m3) 11
Tabela 3 Potrošnja gasa model razvoja gasnog sistema I, 2 i 2a (u 1000 m3) 11
Tabela 4 Potrošnja gasa model razvoja gasnog sistema I, 3 i 3a (u 1000 m3) 11
Tabela 5 Potrošnja gasa model razvoja gasnog sistema I, 4 i 4a (u 1000 m3) 12
Tabela 6 Prenos tarifa u skladu s IRR-om od 8% Model 1a - 4a (EURcts / m3) rezime 14
Tabela 7 Prenos tarifa u skladu s IRR-om od 8% Model 1a - 4a (EURcts/m3) rezime 14
Tabele 8 Osnove distributivnog sistema u obalnoj regiji 15
Tabela 9 Osnove distributivnog sistema središnje regije 16
Tabela 10 Osnove gasnog sistema Crne Gore 39
Tabela 11 CAPEX sistema gasovoda u Crnoj Gori (u 1000 eura) 40
Tabela 12 Osnove gasnog sistema Crne Gore 41
Tabela *13 Potencijalna potrošnja prirodnog gasa u domaćinstvima do 2040. (m³)* 44
Tabela *14* Potencijalna potrošnja prirodnog gasa u uslužnom sektoru do 2040. (m3) 46
Tabela 15 Potencijalna potrošnja prirodnog gasa u industriji do 2040. 48
Tabela *16 Potencijalna potrošnja prirodnog gasa u Crnoj Gori do 2040.* 50
Tabela *17 Potrošnja prirodnog gasa za proizvodnju električne energije u Crnoj Gori (u milionima m3)* 52
Tabela 18 Očekivana potrošnja prirodnog gasa u distribuciji Crne Gore (60 % / 60 % / 80 % stopa rasta) (u milionima m ³) 55
Tabela 19 Očekivana potrošnja prirodnog gasa u Crnoj Gori (60 % / 60 % / 80 % stopa rasta) (u milionima m ³) 55
Tabela 20 Očekivana potrošnja prirodnog gasa u distribuciji Crne Gore (30% / 60 % / 80 % stopa rasta) (u milionima m ³) 56

Tabela 21 Očekivana potrošnja prirodnog gasa u Crnoj Gori (30% / 60 % / 80 % stopa rasta) (u milionima m ^{3}) 57
Tabela 22 Očekivana dinamika izgradnje Model 1a-4a (1000 EUR) 61
Tabela 23 Osnovna struktura ulaganja modeli 1a-4a (1000 EUR) 61
Tabela 24 Očekivana dinamika izgradnje model I-4 (1000 EUR) 61
Tabela 25 Osnovna struktura investicionog modela I-4 (1000 EUR) 62
Tabela 26 Troškovi rada 64
Tabela 27 Godišnji trošak prava služnosti - kopnene dionica 66
Tabela 28 Prosječni godišnji OPEX za modele 1a-4a (1000 EUR) 66
Tabela 29 Prosječni godišnji OPEX za modele I-4 (1000 EUR) 66
Tabela 30 Ukupni dugoročni dug - glavni interes i model 1a-4a (1000 EUR) 68
Tabela 31 Ukupni dugoročni dug - glavni interes i model I-4 (1000 EUR) 68
Tabela 32 Prenosna tarifa u skladu s IRR-om od 8% Model 1a - 4a (EURcts / m3) rezime 69
Tabela 33 Prenos tarifa u skladu s IRR-om od 8% Model 1a - 4a (EURcts/m3) rezime 69
Tabela 34 Neto gubitak dobit za Model 1a - 4a (1000 eura) 70
Tabela 35 Neto gubitak dobiti za Model I - 4 (1000 eura) 71
Tabela 36 Dobit prije kamata i poreza za model 1a - 4a 72
Tabela 37 Dobit prije kamata i poreza za model I - 4 72
Tabela 38 Neto dobit iz poslovanja nakon oporezivanja za Model 1a - 4a (1000 EUR) 74
Tabela 39 Neto dobit iz poslovanja nakon oporezivanja za Model I - 4 (1000 EUR) 75
Tabela 40 Omjer pokrivenosti servisiranja duga za Model 1a - 4a 76
Tabela 41 Omjer pokrivenosti servisiranja duga za Model I - 4 77
Tabela 42 Novac na kraju godine za model 1a - 4a (1000 EUR) 78
Tabela 43 Novac na kraju godine za model I - 4 (1000 EUR) 79
Tabela 44 IRR na kapital za Model 1a - 4a 80
Tabela 45 IRR na kapital za Model I - 4 81

Tabela 46 Analiza osjetljivosti - Povećanje/smanjenje investicija za model 1a 81
Tabela 47 Analiza osjetljivosti - Povećanje/smanjenje investicija za model 3a 82
Tabela 48 Analiza osjetljivosti - Povećanje/smanjenje investicija za model 4a 82
Tabela 49 Analiza osjetljivosti - povećanje/smanjenje investicija za Model I 83
Tabela 50 Analiza osjetljivosti - povećanje/smanjenje investicija za Model 3 83
Tabela 51 Analiza osjetljivosti - povećanje/smanjenje investicija za Model 4 83
Tabela 52 Analiza osjetljivosti - povećanje/smanjenje prosječne godišnje snabdjevanja prirodnim gasom za Model 1a 84
Tabela 53 Analiza osjetljivosti - povećanje/smanjenje prosječne godišnje snabdjevanja prirodnim gasom za Model 3a 84
Tabela 54 Analiza osjetljivosti - povećanje/smanjenje prosječne godišnje snabdjevanja prirodnim gasom za Model 4a 85
Tabela 55 Analiza osjetljivosti - povećanje/smanjenje prosječne godišnje snabdjevanja prirodnim gasom za Model I 85
Tabela 56 Analiza osjetljivosti - povećanje/smanjenje prosječne godišnje snabdjevanja prirodnim gasom za Model 3 86
Tabela 57 Analiza osjetljivosti - povećanje/smanjenje prosječne godišnje snabdjevanja prirodnim gasom za Model 4 86
Tabela 58 Analiza osjetljivosti - povećanje/smanjenje OPEX-a za Model 1a 87
Tabela 59 Analiza osjetljivosti - povećanje/smanjenje OPEX-a za Model 3a 87
Tabela 60 Analiza osjetljivosti - povećanje/smanjenje OPEX-a za Model 4a 88
Tabela 61 Analiza osjetljivosti - povećanje/smanjenje OPEX-a za Model I 88
Tabela 62 Analiza osjetljivosti - povećanje/smanjenje OPEX-a za Model 3 88
Tabela 63 Analiza osjetljivosti - povećanje/smanjenje OPEX-a za Model 4 89
Tabela *64 Procijenjeni troškovi građenja gasnih distributivnih mreža* 92
Tabela 65 Investicioni troškovi mreža za distribuciju gasa - priobalno područje 93

Tabela 66 Investicioni troškovi mreža za distribuciju gasa - središnji dio 94
Tabela 67 Optimizacija distribucije gasa mreža - opštine priobalnog područja 96
Tabela 68 Optimizacija distributivne mreže gasa - opštine priobalnog područja 97
Tabela *69 Analiza osjetljivosti - povećanje/smanjenje investicija u priobalnom području* 99
Tabela *70 Analiza osjetljivosti - povećanje/smanjenje rasta potrošnje prirodnog gasa u priobalnom području* 100
Tabela 71 Optimizacija distributivne mreže gasa - opštine središnjeg područja 100
Tabela 72 Optimizacija distributivne mreže gasa - središnje područje 101
Tabela 73 Analiza osjetljivosti - povećanje/smanjenje investicija u središnjem području 102
Tabela *74 Analiza osjetljivosti - povećanje/smanjenje rasta potrošnje prirodnog gasa u središnjem području* 103
Tabela 75 Projekatno ulaganje – lokalni i domaći učesnici (u mil. EUR) 110
Tabela 76 Prihod generisan zaposlenjem tokom razdoblja izgradnje u prenosnom sistemu 111
Tabela 77 Prihod generisan zaposlenjem tokom razdoblja izgradnje u distributivnom sistemu 112
Tabela 78 Prihod generisan zaposlenjem tokom razdoblja ekonomskog korištenja 112
Tabela 79 Lokalna i domaća davanja 114
Tabela 80 Rezultati ekonomskih analiza 119
Tabela 81 Rezultati analize osjetljivosti - Elastičnost i promjenjive vrijednosti 120
Tabela 82 Broj stanovnika na području projekta u 2011. godini 142
Tabela 83 Starosna struktura na području projekta u 2011. godini 145
Tabela 84 Stanovništvo u dobi od 15 i više godina prema obrazovanju u 2011. godini 146
Tabela 85 Stanovništvo u dobi od 10 i više godina prema nepismenosti u 2011. godini 147
Tabela 86 Stanovništvo prema nacionalnosti u 2011. godini 148
Tabela 87 Neto migracije na području projekta u razdoblju 2011.-2014. 149

Tabela 88 Stanovništvo u dobi od 15 i više godina prema ekonomskoj aktivnosti u 2011. godini 150
Tabela 89 Procjene siromaštva prema geografskim područjima u 2013. godini 151

Popis slika

Slika 1 Pravci gasovoda i NP Lovćen 25
Slika 2 Opšti izgled distributivnog sistema 27
Slika 3 Mjerno-redukcione stanica Herceg Novi - opcije lokacije 34
Slika 4 Prenosni gasovod do Kotora od 16 bara 35
Slika 5 Potencijalna potrošnja prirodnog gasa u domaćinstvima do 2040. (mil. m^3) 45
Slika 6 Potencijalna potrošnja prirodnog gasa u uslužnom sektoru do 2040 (mil. m3) 47
Slika 7 Potencijalna potrošnja prirodnog gasa u industriji do 2040 (mil. m3) 49
Slika 8 Ukupna potencijalna potrošnja prirodnog gasa u Crnoj Gori po sektorima potrošnje 50
Slika 9 Potencijalna potrošnja prirodnog gasa u Crnoj Gori do 2040. (mil. m3) 51
Slika 10 Potrošnja prirodnog gasa za proizvodnju električne energije u Crnoj Gori 53
Slika 11 Očekivana potrošnja prirodnog gasa u distribuciji Crne Gore (60 % / 60 % / 80 % stopa rasta) 55
Slika 12 Očekivana potrošnja prirodnog gasa u Crnoj Gori (60 % / 60 % / 80 % stopa rasta) 56
Slika 13 Očekivana potrošnja prirodnog gasa u distribuciji Crne Gore (30% / 60 % / 80 % stopa rasta) 57
Slika 14 Očekivana potrošnja prirodnog gasa u Crnoj Gori (30% / 60 % / 80 % stopa rasta) 58
Slika 15 Dobit prije kamata i poreza za model 1a - 4a 72
Slika 16 Dobit prije kamata i poreza za model I - 4 73
Slika 17 Neto dobit iz poslovanja nakon oporezivanja za Model 1a - 4a (1000 EUR) 74
Slika 18 Neto dobit iz poslovanja nakon oporezivanja za Model I - 4 (1000 EUR) 75
Slika 19 Omjer pokrivenosti servisiranja duga za Model 1a - 4a 77
Slika 20 Omjer pokrića servisiranja duga za modele I - 4 77
Slika 21 Novac na kraju godine za model 1a - 4a (1000 EUR) 79
Slika 22 Novac na kraju godine za model I - 4 (1000 EUR) 80
Slika 23 Analiza osjetljivosti - Povećanje/smanjenje investicija za model 1a 83
Slika 24 Analiza osjetljivosti - povećanje/smanjenje investicija za Model I - 4 84

Slika 25 Analiza osjetljivosti - povećanje/smanjenje prosječne godišnje snabdjevanja prirodnim gasom za Model 1a 85
Slika 26 Analiza osjetljivosti - povećanje/smanjenje prosječne godišnje snabdjevanja prirodnim gasom za Model I - 4 87
Tabela 27 Analiza osjetljivosti - povećanje/smanjenje OPEX-a za Model 1a - 4 a 88
Tabela 28 Analiza osjetljivosti - povećanje/smanjenje OPEX-a za Model I - 4 89
Slika 29: Rast potrošnje gasa u priobalju 98
Slika 30: Novac na kraju godine za priobalno područje 99
Slika 31: Tabela Analiza osjetljivosti - povećanje/smanjenje investicija u priobalnom području 100
Slika 32: Analiza osjetljivosti - povećanje/smanjenje rasta potrošnje prirodnog gasa u priobalnom području 100
Slika 33: Rast potrošnje gasa u središnjem dijelu 101
Slika 34: Novac na kraju godine u središnjem dijelu 102
Slika 35: Tabela Analiza osjetljivosti - povećanje/smanjenje investicija u središnjem području 103
Slika 36: Analiza osjetljivosti - povećanje/smanjenje rasta potrošnje prirodnog gasa u priobalnom području 103
Slika 37: Rezultati analize osjetljivosti za EIRR 120
Slika 38: Rezultati analize osjetljivosti za ENPV 121
Slika 39: Klimatska podjela Crne Gore prema Köppenu u razdoblju 1961.-1990. 125
Slika 40: Tektonska karta Crne Gore (Izvor: DIKTAS, Državni izvještaj za Crnu Goru, 2012.) 127
Slika 41. Karta seizmičkih regija Crne Gore (1982). 128
Slika 42. Tla Crne Gore 130
Slika 43. Izvadak iz kartogramskog prikaza Ambijentalne zone u Crnoj Gori - trenutno stanje preklapa se s područjem projekata (PDP CG, 2008.) 137
Slika 44. Podjela teritorija Crne Gore u pogledu područja kvaliteta vazduha s oznakama postojećih stanica za mjerenje kvaliteta vazduha. 138
Slika 45. Geografska distribucija broja objekata kulturne baštine prema razredima 140
Slika 46. Prikaz broja arheoloških lokaliteta prema razredima 141

Slika 47. Stanovništvo Crne Gore u razdoblju 1948. – 2011. 142
Slika 48. Broj stanovnika na području projekta u 2011. godini 143
Slika 49. Gustina naseljenosti na području projekta u 2011. godini 144
Slika 50. Starosna struktura na području projekta u 2011. godini 146
Slika 51. Stanovništvo u dobi od 15 i više godina prema obrazovanju u 2011. godini 147
Slika 52. Neto migracije na području projekta u razdoblju 2011.-2014. 149
Slika 53. Stanovništvo u dobi od 15 i više godina prema ekonomskoj aktivnosti u 2011. godini 150
Slika 54. Procjena siromaštva za Crnu Goru u razdoblju između 2006. i 2013. godine 151
Slika 55. Turistička noćenja i dolasci u razdoblju 2010. - 2014. 152
Slika 56. Šumska pokrivenost Crne Gore 153
Slika 57. Šematski prikaz lovnih područja u Crnoj Gori (izvor: Državna uprava za šume pri Ministarstvu poljoprivrede i ruralnog razvoja) 154

1 UVOD

Naziv projekata:	Master plan razvoja gasnog prenosnog sistema (gasifikacije) – određivanje portfelja prioritetnih projekata u Crnoj Gori
Oznaka projekata:	WB10-MNE-ENE-01
Izvođač:	COWI IPF konzorcij
Korisnik:	Ministarstvo ekonomije (nositelj), operator(i) gasnih sistema, Regulatorna agencija za energetiku
Datum početka projekata:	13. studenog 2014.
Trajanje projekata:	13 mjeseci
Predviđeni dovršetak:	Maj 2016.

1.1 Ciljevi projekta

Ovaj projekat obuhvata pripremu studije za izradu sveobuhvatnog master plana razvoja gasnog transportnog sistema u Crnoj Gori, koji će uključivati: (1) scenarije potrošnje i snabdjevanja gasom, (2) izradu prioritetnog investicionog plana za gasnu infrastrukturu, politiku cijena gasa, tarifa i propisa, (3) predivnesticijsku analizu potencijala infrastrukturnih projekata, (4) promocija korištenja prirodnog gasa u Crnoj Gori, i (5) na lokalnom nivou, sticanje znanja i vještina pri Ministarstvu ekonomije, operaterima gasnih sistema i Regulatornoj agenciji za energetiku. Ovaj projekat je podprojekat u okviru cijelog projekata IPF4.

Ovaj izvještaj, kao polazišna tačka projekata, zasniva se na Projekatnom zadatku koji su odobrile i s kojim su se usuglasile EBRD (10. aprila 2014.) i Vlada Crne Gore (3. marta 2014.).

Opšti ciljevi projekta su sljedeći:

- Izrada sveobuhvatnog srednjoročnog master plana razvoja upotrebe prirodnog gasa;
- Izrada portfelja prioritetnih projekata; i
- Na lokalnom nivou, sticanje znanja i vještina u mjerodavnim crnogorskim ustanovama.

Konkretni ciljevi projekta su sljedeći:

- Analiza postojećeg nacionalnog institucionalnog okvira za gasni sektor;
- Procjena potencijala za buduće učešće privatnog sektora;
- Utvrđivanje i rješavanje ključnih prepreka za povećanje snabdjevanja gasom na državnom nivou;

- Ocjena postojećih studija o razvoju gasnog tržišta i analiza njihovih ishoda;

- Pregled sadašnjih tržišnih uslova, uključujući postojeća i predviđena „uska grla“ u sistemu, a u cilju njihova rješavanja s obzirom na projekcije srednjoročne uravnoteženosti ponude/tražnje gasa, uz istovremenu procjenu sadašnje i buduće prosječne i vršne tražnje, uzimajući u obzir rast industrijske proizvodnje, proizvodnje energije, prevoza, poslovnog sektora i domaćinstava; i

- Ocjena postojećeg institucionalnog okvira za gas, energetiku i povezane sektore na koje utiče, ili na koje će uticati, stvaranje tržišta gasa u Crnoj Gori. Davanje odgovarajućih preporuka za poboljšanje institucionalnog okruženja i pružanje podrške u sticanju znanja i vještina u korisnicima.

Nakon uspješne sprovođenja projekata i definisanja prioritetnog investicionog plana za infrastrukturu snabdjevanja gasom, očekivani rezultati projeata poslužiće Vladi Crne Gore i međunarodnim finansijskim institucijama (EBRD i druge koje tek treba odrediti) kao osnov za donošenje odluka o infrastrukturnim ulaganjima.

Sprovodi se jačanje kapaciteta, kao i konsultantska podrška tokom izrade politike gasifikacije, pravnog, zakonodavnog i institucionalnog okvira, kako bi se omogućio razvoj gasnog sektora u Crnoj Gori, u skladu sa Strategijom energetskog razvoja Crne Gore i obvezama prema Energetskoj zajednici.

Prije izrade Smjernica za planiranje prioritetnih investicija pripremljen je Master plan razvoja gasnog transportnog sistema koji se sastoji od elaborata master plana razvoja gasnog transportnog sistema, analize institucija te elaborata o procjeni postrojenja i institucija, studije o snabdjevanju gasom i navedene podloge te studije o tarifama.

Smjernice za planiranje prioritetnih investicija u razvoj gasne infrastrukture

Smjernice za planiranje prioritetnih investicija u razvoj gasne infrastrukture identifikuje portfelj prioritetnih projekata koji su tehnički i finansijski izvedivi te ih poslovno i ekonomski rangira, uzimajući u obzir nacionalne prioritete, odnosno „strukturirani ekonomski poredak“. Nadalje, njime će odrediti prioriteti razvojnih projekata u ukupnom GDMP-u i dati preporuka za investicioni plan uz najmanji trošak.

Od Konsultanta se očekuje i da dostavi dinamički model infrastrukturnih projekata razvoja gasnog transportnog sistema u svrhu pripreme investicionog plana. Model bi trebao osigurati sučelje prema finansijskom i ekonomskom modelu za utvrđivanje isplativosti različitih razvojnih šema. Model projekata razvoja u GDMP i srodnih finansijskih i ekonomskih modela treba imati mogućnost pružiti slijedeće izlaze:

- Potreba za prenosnim/distributivnim gasovodom pogledu zahtjeva za veličinom i kapacitetom pri njegovu optimalnom položaju i predviđeno vrijeme njegova puštanja u rad;

- Identifikacija hronološki kratkih, srednjih i dugoročnih projekata u području prenosa i distribucije radi razvoja integrisanog prenosa i distribucije te integrisanog investicionog programa,

- Zahtjevi za investicijama u predložene projekte prenosa/distribucije zajedno s predloženim vremenskim okvirom njihova puštanja u rad;

- Predloženi plan finansiranja svakog projekata kapitalnih ulaganja, uključujući i učešće privatnog sektora;

- Predloženi vremenski okvir investicije preko 20 godina, zajedno s kritičkim putem ključnih projekata koje treba finansirati;

- Tehnička procjena svakog prioritetnog projekata u portfelju, razrađena do nivoa izvodljivosti/idejnog rješenja i definisana Crnogorskim propisima. To će uključivati;

    - Pravac cjevovoda (GIS - CAD), dužinu, procjenu terena, zahtjeve i dostupnosti zemljišta i sl.

    - Konfiguraciju cjevovoda, dimenzioniranje, radni pritisak, hidrauliku i tokove

    - Mjerenja, smanjenja, mjerne stanice

    - Ostala infrastruktura imovina npr. skladišta gasa

    - Servisne i priključne tačke

- Ekonomska i finansijska analiza budućih identifiknih projekata, uključujući identifikaciju troškovno najpristupačnijeg i optimalnog gasifkacijskog rješenja za Crnu Goru, uključujući, ali ne ograničavajući se na,

    - Ulaganja u dugotrajnu imovinu

    - Amortizaciju

    - Operativne troškove i troškove održavanja

    - Troškove zapošljavanja

    - Pregled ostalih troškova

    - Analiza troškova i dobiti

    - Ekonomska procjena projekata (ROI, NPV, IRR)

- Finansijska procjena projekata (ROI, NPV, IRR)

Finansijskom će se procjenom potvrditi finansijska isplativost projekata, a ona će biti podržana detaljnom analizom rizika i osjetljivosti, uzimajući u obzir, između ostalog, visoke i niske scenarioe rasta, varijacije u investicionim troškovima, cijene gasa i slično.

Ekonomskom će se procjenom pokušati identifikovatiti i kvantifikovati šire ekonomske aspekte projekata gasifikacije, uključujući, ali ne ograničavajući se na: zapošljavanje, uticaj na društvo, uticaj na okolinu (npr. kredit ugljika), ostvareni ekonomski uticaji gasnog sistema u usporedbi s drugim izvorima, uticaji na lokalno i regionalno gospodarstvo, a uključivat će, no neće nužno biti ograničeno na: zapošljavanje, društveni uticaj pristupom pristupačnoj i sigurnoj energiji te makroekonomski uticaj zamjene električne energije i lož ulja gasom

› Analiza troškova i koristi ključnih budućih investicionih projekata u sektoru gasa uključivat će usporednu analizu zamjenskih goriva.

› Potpuna procjena rizika i osjetljivosti koja među ostalim činiocima uzima u obzir uticaj svakog projekata na promjenu cijene gasa, zahtjeve kupaca, investicione troškove i slično.

› Analitička procjena uticaja prioritetnih projekata na okolinu i društvo radi prepoznavanja bilo kakvih značajnih prepreka koje bi mogle otežati realizaciju projekata, uključujući preliminarnu snimku stanja lokalnog zakonodavstva u odnosu na zahtjeve performansi EBRD-a. Konsultant će biti analizirati i dati savjet o sljedećim činiocima koji mogu negativno uticati na sprovođenje projekata:

- Tehnički i prostorni raspored, uključujući i procjenu nabavke zemljišta / kompenzacije / moguće vjerojatne probleme pri preseljenju;

- Aspekti zaštite okoline na koje bi projekat mogao uticati;

- Društveni aspekti na koje bi projekat mogao uticati;

- Identifikacija mogućih značajnih štetnih uticaja projekata i za vrijeme izgradnje i tokom rada;

- Predložene mjere predviđene za sprečavanje, smanjenje i uklanjanje bilo kakvih značajnih negativnih ekoloških ili socijalnih uticaja, uzimajući u obzir smanjivanje ekoloških i socijalnih posljedica na prirodnom i umjetnom okolinuu.

2 Informativni rezime

Kao dio početnog razvoja Master plana razvoja gasnog transportnog sistema, razvoj gasnog transportnog sistema u Crnoj Gori razvija se s ciljem dosega svih prihvatljivih glavnih potrošačkih centara i susjednih zemalja na najekonomičniji način te uz minimalan uticaj na okolinu. Predloženi koncept oslanja se na vezu sa sistemom IAP.

Tehničkom procjenom pravca gasovoda potvrđeno je da je moguće građenje razvijenih pravaca pomoću utvrđene prakse za građenje gasovoda. Te su prakse opisane u GDMP-u u kojem su specificirane tehnike gradnje uključujući posebne metode gradnje kao što su tehnike koje se primjenjuju na glavnim ukrštanjima.

Uzimajući u obzir sve aspekte optimizacije gasnog prenosnog sistema, IAP-a, priobalni gasovodi, gasovod IAP-Cetinje-Podgorica i gasovod prema Nikšiću detaljnije se ispituju tokom faze PIP-a. Oni su prikazani u Dodatku I. Osim službenih državnih topografskih karata 1: 25000, i ortofoto karte te dostupni dokumenti prostornog uređenja korišteni su za prikaz detaljnog pravca gasovoda.

Kapitalna su ulaganja (CAPEX) izračunata i prikazana u sljedećoj tabeli.

Tabela 1 Rezime CAPEX-a sistema gasovoda u Crnoj Gori (u 1000 eura)

Dijelovi	IAP	Obalni	IAP-Podgorica	Podgorica-Nikšić	UKUPNO
Dužina cjevovoda (km)	**94,70**	**40,00**	**54,53**	**40,20**	**229,43**
Broj objekata	**6**	**4**	**5**	**3**	**18**
Stavke CAPEX-a (kapitalnih ulaganja) (1000 EUR)	110.453,03	19.693,13	43.157,20	19.588,01	192.891,37
Cjevovod	100.549,63	16.477,13	36.542,14	15.841,11	169.410,00
Objekti (PTS, BVS, PRM, CTMS)	5.380,50	1.484,00	4.144,50	1.949,50	12.958,50
Nadzor, sistemi kontrole i centar	1.000,00	300,00	300,00	300,00	1.900,00
Ostali troškovi	3.522,90	1.432,00	2.170,57	1.497,40	8.622,87

Situacijski raspored distributivne mreže koji odgovara opsegu projekata PIP-a detaljno je razvijen rukom prateći cestovnu mrežu i dostupne ortofoto karte. Dužina i investicija gasovodne mreže izračunata je za svako naselje.

Planovi podaci fizičke i važeći urbanistički planovi su korišteni u izradi distributivne mreže izgleda u fazi PIP.

Obalno područje predstavljeno je naseljima unutar sljedećih opština: Herceg Novi, Tivat, Kotor, Budva, Bar and Ulcinj. Nadalje, detaljna je mreža razvijena za naselja u području opština Cetinje, Podgorica, Danilovgrad i Nikšić. Sve planirane

distributivne mreže opisane su u nastavku, a detaljno prikazane u prilozima ovom izvješću.

Tražnja za prirodnim gasom

Prognoza potencijalne tražnje izrađena je pomoću IAEA modela za analizu potrošnje energije (MAED). Ukupna energetska tražnja za svaku kategoriju krajnjeg korisnika objedinjena je u četiri glavna sektora „potrošača energije“: industrija (uključujući poljoprivredu, građevinarstvo, rudarstvo i proizvodnju), prevoz, usluge i domaćinstva. Obavljeni su sistemni izračuni i ocjena promjena u finansijskom stanju ili u životnom standardu stanovništva, a potrošnja korisne energije prognozirana je sve do 2040. prema glavnim sektorima potrošnje. Uvođenjem odgovarajućih faktora efikasnosti izračunata je ukupna konačna potencijalna potrošnja prirodnog gasa. Potencijalna konačna potrošnja gasa u Crnoj Gori iznosi do 287 mil. m3 gasa u 2013. godini (bazna godina) i mogla bi narasti na 590 mil.m3 gasa 2040.

Da bi se izračunao ukupni potencijal potrošnje gasa sprovedene su analize koje se odnose na potrošnju gasa u sektoru energetske transformacije (struja i toplifikacija) i velikim industrijama.

Takođe je analiziran udio gasa u sektoru za pretvaranje energije (proizvodnja električne i toplotne energije). Na osnovu vlastitih predviđanja potrošnje električne energije, stvoren je model tržišta električne energije i model za optimizaciju proizvodnje električne energije, udio gasa prema načelu planiranja najmanjeg troška (Least Cost Planning). Model napravljen pomoću IAEA-nog računarskog programa WASP korišten je za dugoročnu simulaciju i optimizaciju gradnje elektrana. U oba scenarioa revitalizacija postojećih elektrana i izgradnja novih elektrana u skladu je sa službenom strategijom („Strategija razvoja energetike u Crnoj Gori do 2030. godine“, Ministarstvo ekonomije, maj 2014., Bijela knjiga, tabela 10.3; stranica 46). Razlika između dva scenarioa je u tome što prema scenariou A prirodni gas stanice dostupan nakon 2020., a prema scenariou B prirodni gas nije dostupan tokom cijelog analiziranog razdoblja. Nadalje, u scenariou A dodatno su modelirane dvije elektrane na gas procijenjenog kapaciteta postrojenja od 100 MW i 300 MW (dostupno nakon 2020.). Dakle, između postrojenja na gas, o potrebnoj snazi i kapacitetu moguće je odlučiti na osnovu modela. Modelirana potrošnja gasa za proizvodnju električne energije iznosi do 303 mil. m $^{3.}$

Potencijal potrošnje gasa velikih industrijskih potrošača (Željezara Nikšić) i talionice aluminijuma u Podgorici procijenjen je na oko 100 mil.m3 godišnje. Uslijed vrlo neizvjesne budućnosti ova dva relativno velika industrijska kompleksa (posebno Kombinata aluminijuma Podgorica) i činjenice da industrijski proizvodi ne bi bili konkurentni na međunarodnom tržištu s postojećim cijenama gasa (projekat finansiran od strane WBIF za ispitivanje odnosa gasa prema snazi i velike industrijske potrošnje unutar koncepta EC prstena), potrošnja ove dvije industrije ne uzima se u obzir u analizama potrošnje GDMP.

Ovi zaključci GDMP-a razvijeni su u ovom dokumentu u kojem se predlaže detaljnija analiza prenosnog i distributivnog sistema za prvu fazu razvoja sistema.

Prema rezultatima finansijske analize distributivnog sistema razvoj sistema distribucije gasa biće moguć samo u glavnim središtima potrošnje u središnjim i obalnim područjima Crne Gore (više detalja u sažetku i u poglavlju 5.4 Finansijska analiza - distributivni sistem).

Očekivana potrošnja prirodnog gasa s očekivanim rastom priključaka do 60% za sektor domaćinstava i usluga, a 80% za industriju priključenu na distributivni sistem u većim središtima potrošnje porast će na do 227 mil. m3 prirodnog gasa u 2040. Ova procjena potrošnje predstavlja ukupnu očekivanu potrošnju gasa u distributivnim područjima u okviru finansijske optimizacije gasnog prenosnog sistema koji je u sljedećoj tabeli označen kao „Ukupni modela potrošnje gasa 3a, bez IAP-a, u primorskom dijelu Crne Gore + Podgorica + Nikšić“.

Svi modeli koji se koriste u finansijskim analizama, a prikazani su u sljedećim tabelama odnose se na:

- Prenosni sistema bez IAP-a:
    - Model 1a - obalni dio Crne Gore
    - Model 2a - obalni dio Crne Gore + Podgorica
    - Model 3a - obalni dio Crne Gore + Podgorica + Nikšić
    - Model 4a - obalni dio Crne Gore + Podgorica + Nikšić + veliki potrošači i proizvođači energije
- Prenosni sistem s IAP-om:
    - Model 1 - IAP
    - Model 1 - IAP + obalno područje Crne Gore
    - Model 2 - IAP + obalno područje Crne Gore + Podgorica
    - Model 3 - IAP + obalno područje Crne Gore + Podgorica + Nikšić
    - Model 4a - IAP + obalni dio Crne Gore + Podgorica + Nikšić + veliki potrošači i proizvođači energije

Ako zbrojimo preostalu potrošnju industrijskog sektora i potrošnju gasa za proizvodnju električne energije iz gasnog prenosnog sistema tada se očekuje da će ukupna potrošnja prirodnog gasa u obalnim i središnjim područjima Crne Gore rasti s 140 miliona. m3 od prve godine snabdjevanja gasom do 626 mil. m3 prirodnog gasa u 2040. Potrošnja domaćinstava imaće udio od 14 % u ukupnoj potrošnji gasa u 2040., industrija povezana s distribucijom imaće udio od 12 %, a usluge udio od 12%. Velika će industrija imati 15 % udjela u ukupnoj potrošnji gasa, a

proizvodnje električne energije imaće udio od 48 % u ukupnoj potrošnji gasa u 2040. Ovi su podaci predstavljeni kao „Ukupni model 4a - potrošnja gasa bez IAP-a, obalni dio Crne Gore + Podgorica + Nikšić + veliki potrošači i proizvođači energije“.

Ako zbrojimo očekivani prenos prema trećim zemljama putem IAP-a, koji je u tabeli predstavljen kao IAP trans. Model I, tada se očekuje da će ukupan prenos gasa u Crnoj Gori rasti sa 688 miliona. m3 u prvoj godini snabdjevanja gasom na 2.539 mil. m3 prirodnog gasa u 2040. Ovi su podaci predstavljeni kao „Ukupni model 4a - potrošnja gasa s IAP-om, obalni dio Crne Gore + Podgorica + Nikšić + veliki potrošači i proizvođači energije“ (*Tabela 5*).

U sljedećim tabelama (*Tabela 2*, *Tabela 3*, *Tabela 4*), „Ukupni modeli 1a-3a Podaci o potrošnji“ predstavlja modele postupnog razvoja gasnog sistema (1 obalna područja, 2. obalna područja + Podgorica, i 3. za obalna područja + Podgorica + ***Nikšić), bez IAP-a ili tražnje velikih potrošača i proizvođača energije.***

Tabele „Ukupni modeli 1-3 Podaci o potrošnji“ (*Tabela 2*, *Tabela 3*, *Tabela 4*), prikazani su modeli postupnog razvoja gasnog sistema ***s IAP-om i bez zahtjeva velikih potrošača i proizvođača energije,*** dok Ukupni modeli 4 i 4a (*Tabela 5*) predstavlja potrošnju prirodnog gasa ***s velikim potrošačima i potrošačima i snage proizvodnje*** - (i) s prenosnim volumenom IAP-a u modelu 4, i (ii) bez prenosnog volumena IAP-a u modelu 4a.

Tabela 2 Potrošnja gasa model razvoja gasnog sistema I, 1 i 1a (u 1000 m3)

	2021	2025	2030	2035	2040
Domaćinstva	1,221	9,549	20,415	23,446	25,021
Usluge	1,589	12,789	28,584	34,552	39,062
Industrija	184	1,940	6,345	10,121	13,949
Ukupni model 1a	***2,994***	***24,278***	***55,344***	***68,119***	***78,031***
IAP trans. Model I	548,199	829,008	1.227.905	1.635.373	1.913.009
Ukupni model 1	***551,194***	***853,286***	***1.283.249***	***1.703.492***	***1.991.040***

Tabela 3 Potrošnja gasa model razvoja gasnog sistema I, 2 i 2a (u 1000 m3)

	2021	2025	2030	2035	2040
Domaćinstva	3,528	27,524	58,531	66,810	70,837
Usluge	2,264	18,219	40,722	49,228	55,656
Industrija	465	4,902	16,034	25,575	35,248
Ukupni model 2a	***6,257***	***50,645***	***115,286***	***141,612***	***161,741***
IAP trans. Model I	548,199	829,008	1.227.905	1.635.373	1.913.009
Ukupni model 2	***554,456***	***879,653***	***1.343.192***	***1.776.985***	***2.074.749***

Tabela 4 Potrošnja gasa model razvoja gasnog sistema I, 3 i 3a (u 1000 m3)

	2021	2025	2030	2035	2040
Domaćinstva	4,482	35,015	74,643	85,315	90,357
Usluge	2,444	19,670	43,965	53,149	60,089
Industrija	1,015	10,708	35,022	55,862	76,992
Ukupni model 3a	***7,942***	***65,393***	***153,630***	***194,326***	***227,437***

IAP trans. Model I	548,199	829,008	1.227.905	1.635.373	1.913.009
Ukupni model 3	***556,141***	***894,400***	***1.381.535***	***1.829.699***	***2.140.446***

Tabela 5 Potrošnja gasa model razvoja gasnog sistema I, 4 i 4a (u 1000 m3)

	2021	2025	2030	2035	2040
Domaćinstva	4,482	35,015	74,643	85,315	90,357
Usluge	2,444	19,670	43,965	53,149	60,089
Industrija	1,015	10,708	35,022	55,862	76,992
Velika industrija	95,000	95,000	95,000	95,000	95,000
Proizvodnja el. en.	36,769	45,837	63,293	248,895	303,385
Ukupni model 4a	***139,710***	***206,230***	***311,923***	***538,221***	***625,822***
IAP trans. Model I	548,199	829,008	1.227.905	1.635.373	1.913.009
Ukupni model 4	***687,910***	***1.035.237***	***1.539.828***	***2.173.594***	***2.538.831***

Ako pretpostavljamo da će stopa priključaka domaćinstava biti konzervativna s rastom priključaka do 30%, sektor usluge s rastom potrošnje do 60 %, a 80 % za industriju, očekuje se da će potrošnja gasa u distributivnom sektoru Crne Gore narasti na 182 mil. m3 prirodnog gasa u 2040.

Dodamo li potrošnju industrijskog sektora i potrošnju gasa za proizvodnju električne energije tada se očekuje da će ukupna potrošnja prirodnog gasa u obalnim i središnjim područjima Crne Gore rasti s 138 miliona. m3 od prve godine snabdjevanja gasom do 581 mil. m3 prirodnog gasa u 2040. Potrošnja domaćinstava imaće udio od 8% u ukupnoj potrošnji gasa u 2040., industrija distribucije imaće udio od 13%, a usluge udio od 10%. Velika će industrija imati 16% udjela u ukupnoj potrošnji gasa, a proizvodnja električne energije imaće udio od 52% u ukupnoj potrošnji gasa u 2040.

Finansijska analiza

Glavna je svrha finansijske analize procijeniti finansijske i profitabilne aspekte projekata, u ovom slučaju, pod pretpostavkom da je zahtijevani IRR projekata 8%, procjenjujući:

1. Profitabilnost i likvidnost projekata mjereno po slijedećim pokazateljima
    a. EBIT, što predstavlja dobit prije kamata i poreza
    b. NOPAT, što predstavlja neto operativnu dobit nakon poreza
    c. DSCR, što predstavlja omjer pokrića servisiranja duga
    d. Finansijska održivost
2. Finansijske performanse projekata s tačke gledišta vlasnika, mjereno stopom udjela povrata investicije (Equity FIRR)

Finansijske su analize ssprovedene za razvoj gasnog prenosnog sistema, sa i bez IAP-a, u okviru pripreme prijedloga za gasni prenosni sistem Crne Gore. Analiza

budućih novčanih tokova od ulaganja, finansijskih i operativnih aktivnosti zasniva se na sljedećem:

- Tehnološkim i tehničkim karakteristikama investicije,
- PDV nije uključen,
- Plan finansiranja kombinuje kapital i doprinos finansijskih institucija u omjeru 30 % za kapitala i 70 % duga
- Očekivana ukupna investicija, uključujući kamate za vrijeme izgradnje,
- Podaci o troškovima zasnivaju se na cijenama iz 2016 godine. Bilo kakvi uticaji inflacije nisu uzeti u obzir u proračunima (tj. stvarni uslovi).
- Nivo tarife za prenos određuje se prema ispunjavanju kriterijuma osnovnog scenarioa interne stope povrata projekata (IRR) od 8 %
- Rok u kojem se investicioni projekat ekonomski procjenjuje je 23 godine rada (3 godine gradnje + 20 godina rada)
- Stopa korporativnog poreza: 9 %
- Ulazni podaci u svrhu finansijskog modeliranja ostaju stabilni tokom razdoblja procjene

Finansijske analize, radi ocjenjivanja finansijske održivosti svake grupe gasovoda PIP-a, sprovedene su za svaki prethodno opisan scenario u segmentu potrošnje gasa - to jee za modele 1-4 (modeli s prenosnim volumenom IAP-a) i modele 1a-4a (modeli bez prenosnog volumena IAP-a).

Ekonomska i finansijska analiza sprovedena je pomoću dva kriterijuma eliminacije:

- Posmatrani projekati navedeni u prethodnom tekstu pretpostavljaju marginalni IRR od 8%
- Usporedna prenosna tarifa 2,5 EURcts/m^3 (regionalna nivo konkurentnosti).

Na osnovu očekivane osnovne vrijednosti gasne prenosne tarife od 2 do 2,5 EURcts m3, očigledno je da će razvoj gasnog prenosnog sistema u Crnoj Gori u velikoj mjeri zavisiti o finansijskoj održivosti prenosnog gasovoda IAP te regulatornoj i tržišnoj sposobnosti da prenese neke od finansijskih prednosti IAP-a tako da podrži razvoj nacionalnog gasnog prenosnog sistema.

Ako se Crnogorski nacionalni prenosni gasovodi procijene kao zaseban sistem od IAP-a onda će prenosna tarifa za sve modele razvoja prenosnog sistema biti veća od prihvatljive osnovne vrijednosti između 2 i 2,5 EURcts/m3. Tarifa prenosnog sistema obračunava se s uključenim svim velikim potrošačima što dovodi to nivoa tarife od 3,85 EURcts/m3, a to je 45 % više od gornje granice od 2,5 EURcts/m3.

Tabela 6 Prenos tarifa u skladu s IRR-om od 8% Model 1a - 4a (EURcts / m3) rezime

	Model 1a	Model 2a	Model 3a	Model 4a
Tarifa za prenos	**8,04**	**11,47**	**11,25**	**3,85**
Razlika		**+35 %**	**+33%**	**-71%**

Razlika u tarifi za prenos ukazuje na to da prva faza razvoja nacionalnog prenosnog sistema treba biti usmjerena na obalno područje, nakon čega slijedi ogranak prema Podgorici i u konačnici razvoj ogranka prema Nikšiću. Razlika u tarifi za prenos ogranka prema Podgorici i Nikšiću je relativno mala što ukazuje na to da ako se ulaganje i tržišni uslovi budu razvijali kao što je predviđeno u studiji, oba područja mogu se razvijati u isto vrijeme.

Razvoj nacionalnog transportnog sistema Crne Gore povećaće prosječnu tarifu za prenos kad se IAP bude smatrao sastavnim dijelom gasnog sistema Crne Gore. Razvoj obalnog transportnog sistema povećaće ukupnu tarifu za prenos gasa za 13 %, razvoj ogranka do Podgorice treba povećati tarifu za 38 %, a ogranak do Nikšića za 46 %. S optimiziranom prenosnom tarifom od oko 2 EURcts / m3 razvoj obalnog prenosnog sistema IAP-a i interkonekcije s Podgoricom trebao bi biti konkurentan za dovod gasa na tržište u okviru procijenjenih investicionih i tržišnih uslova. Održivost ove izjave treba dodatno testirati s analizom osjetljivosti u daljnjoj fazi razvoja projekata.

Tabela 7 Prenos tarifa u skladu s IRR-om od 8% Model 1a - 4a (EURcts/m3) rezime

	Model I	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
Tarifa za prenos	**1,40**	**1,60**	**2,06**	**2,25**	**1,92**
Razlika		**+13**	**+38**	**+47**	**+31**

IAP / Obalni treba se smatrati prvom fazom razvoja prenosnog sistema Crne Gore. Kako bi se povećala održivost gasovoda, prenosni gasovod IAP - Podgorica može se razviti s cjevovodom manjeg promjera 20 ''. Taj bi promjer bio dovoljan za snabdjevanje područja Podgorice i Nikšića, a bio bi dovoljan i za daljnje širenje sistema gasovoda u Crnoj Gori kao i za snabdjevanje gasom susjednih zemljama (potencijalni veći zahtjevi za prenosnim volumenom mogu se dopuniti kompresorskom stanicom). Taj bi promjer bio dovoljan da bude sastavni dio potencijalnog regionalnog prstena snabdjevanja. Ovo smanjenje u promjeru može smanjiti ulaganja u ovu dionicu s oko 38 na 33 mil. eura.

Razvoj projekata nacionalnog prenosnog sistema bez IAP-a ima malu osjetljivost na promjenu CAPEX-a. Promjena CAPEX-a za 30% rezultiraće promjenom prenosne tarife za 12%, a pruža sličnu osjetljivost od 13% za modele razvoja nacionalnog prenosnog sistema, zajedno s IAP-om.

Međutim, razvoj projekata nacionalnog prenosnog sistema bez IAP-a ima vrlo veliku osjetljivost na promjene u potrošnji gasa. Promjena u potrošnji gasa za 30% rezultiraće promjenom prenosne tarife za 40%, a pruža sličnu osjetljivost od 43 %

za modele razvoja nacionalnog prenosnog sistema, zajedno s IAP-om. Projekat je neosjetljiv na promjene OPEX-a.

Najveće nesigurnosti povezane s predloženim razvojem gasnog prenosnog sistema Crne Gore leže u očekivanim količinama na tržištu gasa koje se prenosi putem IAP-a prema drugim zemljama i tržištima, a puno manje s očekivanim razvojem tržišta u Crnoj Gori. Iz tog razloga, predloženu mogućnost za razvoj sistema koji se oslanja na razvoj IAP-a treba razraditi i analizirati kasnije u vrijeme razvoja IAP sistema kada se bude sprovodio neobvezujuću i obavezujući postupak *Open Season*, kada će i više informacija o organizaciji IAP-a, tržišnom modelu i tarifnoj strukturi biti na raspolaganju.

Do tada se trebaju nastaviti pripremne aktivnosti povezane s sprovođenjem projekata za preporučeni razvoj dionica prenosnog gasovoda.

Finansijska optimizacija budućih područja distribucije zasniva se na:

- očekivanom volumenu distribuiranog prirodnog gasa,
- distributivna tarifa na nivou od 0,2 eura/m3 za domaćinstva, 70 % tarife za domaćinstava sa sektor usluga i 60 % tarife za domaćinstava za industriju (u rasponu od uobičajenih distributivnih tarifa u zemljama Evropske unije iznosi: 0,15 EUR/m3 i niže za zrela tržišta gasa, dok je 0,25 eura/m3 jedna od najviših tarifa - Španjolska). Veće distributivne tarife omogućit će razvoj većeg distributivnog sistema, ali bi mogla uticati na privlačnost prirodnog gasa u okviru konkurentnog tržišta gorivima,
- cilj optimizacije je grupa naselja koja za definisane tarife i očekivani rast potrošnje gasa ispunjava predviđeni kriterij prihvatljivosti projekata odnosno unutarnju stopu povrata od 8%.

Kada se raščlane tarifni elementi za domaćinstva, usluge i industriju (raspodjela cijena 100 % / 70 % / 60 %), uz razvoj visokotlačnog sistema u većim naseljima gdje je to nužno, gasni se sistem može ekonomski razviti u sljedećim većim centrima potrošnje u Crnoj Gori:

- **Ulaganje u obalno područje od 51,2 mil. eura:** Bar, Burtaiši, Celjuga, Polje, Budva, Herceg Novi, Igalo, Dobrota, Radanovići, Škaljari, Kotor, Tivat, Ulcinj,

Tabele 8 Osnove distributivnog sistema u obalnoj regiji

	MP mreža m	MP mreža eura	HP mreža eura	Regulacijska stanica eura	UKUPNO eura	Tarifa za domaćinstva eura/m3	Prosječna potrošnja m3
Obalna regija	310,114	44.966.549	4.466.120	1.787.000	51.219.668	0,21	48.865.086

- **Ulaganje u središnje područje 124,5 mil. EUR:** Cetinje, Danilovgrad, Podgorica i Nikšić.

Tabela 9 Osnove distributivnog sistema središnje regije

	MP mreža m	MP mreža eura	HP mreža eura	Regulacijska stanica eura	UKUPNO eura	Tarifa za domaćinstva eura/m3	Prosječna potrošnja m3
Središnje područje	886,884	117.955.569	5.232.692	1.307.000	124.495.262	0,21	89.107.943

U obalnim područjima, razvoj distributivnog sistema uvelike će zavisiti o potrošnji u sektoru usluga, dok će u središnjem dijelu zavisiti o domaćinstvima i industriji. Uticaj industrije u središnjem dijelu relativno je manji zbog očekivane niže distributivne tarife.

Vidljivo je da je distributivni sistem osjetljiv na razinu investicija i rast potrošnje. Zbog toga je preporučljivo je da se sistem distribucije gasa postupno razvija s naglaskom na povezivanje većeg sektora usluga i industrijskih potrošača na područjima gdje postoji dovoljan interes domaćinstava za spajanje na distributivnu mrežu.

Postupni razvoj distributivne mreže usmjeren na velike kupce smanjit će potencijalni negativni novčani tok iz obalnog prenosnog sistema koji će graditi u prvim godinama razvoja sistema, a smanjit će se i ukupna ulaganja u naselja u središnjem području gdje će gasni distributivni sistem biti prilično velik zbog velikih područja gradskih predgrađa.

Gasni distributivni sistem mogao bi se u većini naselja odraditi iz polietilenskih cijevi visoke gustoće na srednjotlačnoj nivou (0,1 bara do i uključujući 5 bara). U starim jezgrama naselja gdje su pročelja zgrada osjetljiva ili zaštićena (poput centra Kotora) može se postaviti niskotlačni gasovod (do i uključujući 0,1 bara). Time će se omogućiti instalacija regulacijsko-mjernih uređaja u zgradi (bez vanjskog fasadnog ormarića). U većim naseljima poput Budve, Bara, Podgorice i Nikšića visokotlačnu mrežu treba razvijati u kasnijim fazama razvoja sistema: kada porast potrošnje bude pokazivao da bi to bilo potrebno.

Prosječna potrošnja gasa 2020./2040. u odabranim naseljima Crne Gore iznosit će do 138 mil. m3, dužina gasne distributivne mreže biće do 1.197 km, a potrebno ulaganje za njezin razvoj iznosit će do 175,7 mil. EUR.

Uticaj indirektnog troškova i koristi projekata ocijenjen je u okviru društveno-ekonomske analize na osnovu metodologije diskontiranog novčanog toka. Kriterijumi prihvatljivosti su (a) ENSP veći od 0, (b) ERR veći od 5,5 % i (c) omjer B/C veći od 1. Projekat razvoja gasnog sistema ispunio je sve kriterije prihvatljivosti (ostvaren ENPV od 209 mil. eura, ERR od 11,7 %, a omjer B/C od 1,59).

Osim toga, projekat je otkrio slijedeće finansijske aspekte:

- Biće od značajne koristi za lokalnu zajednicu:

- Lokalni i domaći proizvođači imaće priliku učestvovati u razvoju projekata do nivoa od oko 252,4 miliona eura. Projekat će generirati značajne prihode od plaća radnicima tokom razvoja sistema prenosa i distribucije. Tokom operativnog razdoblja i prenosnog i distributivnog sistema projekat će generirati finansijske koristi za zajednicu iz različitih poreza i pristojbi do ukupne nivoa od gotovo četiri miliona eura godišnje, odnosno do 80 mil. eura tokom trajanja projekata od 20 godina.

Rizici

Glavni specifični rizici koji potencijalno utječu na razvoj gasnog sistema Crne Gore odnose se na (i) razvoj IAP-a i (ii) nacionalnog gasnog sistema. Za oba sistema glavni se rizici odnose na tržišni i organizacijski razvoj.

Glavni problemi i rizici specifični za razvoj tržišta odnose se na:

- većina gasa koja bi trebala biti korištena u Crnoj Gori je gas povezan s distributivnim sistemom
- nema pouzdanih glavnih potrošača gasa u Crnoj Gori
- potrošnja gasa za proizvodnju električne energije relativno je niska za očekivane veličine postrojenja i nesigurnosti vezane za razvoj gasne elektrane vrlo su visoke
- tarifa za prenos gasa u velikoj mjeri ovisi o očekivanom volumenu tržišta IAP-a.
- Organizacijske aspekte razvoja IAP-a
-

Predviđeni rast toplotne (potencijalni gasne) potrošnje u Crnoj Gori je povezan s rastom BDP-a i očekivanim rastom sektora industrijskih i uslužnih djelatnosti. U ovom trenutku razvoja nije moguće utvrditi hoće li se taj rast realizirati pomoću nekoliko velikih ili s mnogo manjih potrošača pa se može zaključiti da će se potencijal sektora realizirati tokom dužeg vremenskog razdoblja.

Takvu dinamiku rasta pratit će razvojni rizici distributivnog sistema: sposobnost sistema da izvede i odabere odgovarajuće koncesionare, finansijske i organizacijske sposobnosti budućeg koncesionara, sposobnosti koncesionara da privuku kupce gasa i razviju finansijski održivu mrežu i slično. Ulaganja u prenosne i distributivne gasne mreže vrlo su intenzivna u prvih nekoliko godina razvoja projekata. Očekivani će rast biti postupan što će rezultirati problemima u novčanom toku za sveukupni razvoj sistema. Realizator projekata trebao bi imati interne mogućnosti rješavanja početnih problema s negativnim novčanim tokovima ili dobivati regulatornu pomoć (regulaciono računovodstva ili slično).

Od tri zemlje IAP-a, samo Hrvatska ima dobro razvijenu distributivnu gasnu mrežu i tržište koje može prihvatiti projicirane poteškoće s opskrbom. U drugim zemljama gasska infrastruktura ne postoji ili je nedovoljno razvijena. To znači da će ekonomska održivost projekata IAP-a značajno zavisiti o razvoju druge gasne infrastrukture. Ovo će uglavnom zavisiti o kupovnoj moći potencijalnih kupaca te na stručnosti i sposobnosti lokalnih i regionalnih vlasti da organiziraju i uspješno provode konkurse za dodjelu koncesije za distribuciji gasa.

U Crnoj Gori postoje samo dva glavna industrijska potrošača: oba se nalaze u središnjoj regiji Crne Gore - Kombinat aluminijuma u Podgorici (KAP) i željezara u Nikšiću. Toplionica aluminijuma u KAP u Podgorici proglasila je stečaj i zatvorena je 2013. Analizom povijesnih podataka o potrošnji naftnih derivata može se pretpostaviti da će, ako se ponovo pokrene proizvodnja po prosječnoj dugoročnoj stopi, tražnja za gasom iznositi čak 80 mcm gasa godišnje. No to nije vjerojatan scenario budući da je KAP uspio zadržati proizvodnju samo zahvaljujući niskim i subvencioniranim cijenama struje. Željezara Nikšić proglasila je stečaj i 2013. Kupilo ju je tursko metalurško poduzeće. Analizom povijesnih podataka o potrošnji naftnih derivata može se pretpostaviti da je bi u punoj proizvodnje, željezara mogla potrošiti oko 25 mcm gasa godišnje. Potrošnja velikih industrija prilično je neizvjesna, a ako se njihova potrošnja uzme u obzir pri donošenju konačne investicione odluke predstavljat će vrlo visoki rizik.

Postojeća postrojenja za proizvodnju električne energije ne ispunjavaju energetske potrebe i velika količina električne energije se uvozi (oko 30 %). Crna Gora ima izvore ugljena i postoje planovi za izgradnju termoelektrana, hidroelektrana te vjetroelektrana. Razvoj gasne elektrane ovisi o cijelom nizu faktora (finansijski, ekološki, cjenovni i slično). Iako rezultati optimiziranja razvoja gasne elektrane pokazuju da bi to s tačke gledišta crnogorskog internog tržišta to mogla biti opcija s najmanjim troškovima, gasska proizvodnje električne energije može biti nekonkurentna na otvorenom tržištu, a postrojenje bi moglo raditi samo u satima najveće vršne tražnje električne energije. Ako je vršna cijena sata struje povoljna, to bi moglo biti finansijski održivo za postrojenje, ali će rezultirati smanjenim radnim satima (optimizirano radno vrijeme alata IAEA je oko 3000-4000 sati), a tako bi se smanjila i očekivana potrošnje gasa koja u kasnijim fazama projekata predstavlja gotovo polovicu ukupnog gasnog tržišta. Sadašnji strateški dokumenti koji se odnose na razvoj elektroenergetskog sektora snažno podupiru razvoj elektrana na domaći ugljena i hidroelektrana te ne podržavaju planove za upotrebu gasa u razvoju elektroenergetskog sistema. Rizici koji se odnose na potrošnju gasa u proizvodnji električne energije u Crnoj Gori su vrlo visoki.

Finansijska održivost IAP-a, a time i razvoj gasnog sistema u Crnoj Gori, značajno će zavisiti o transportu gasa Hrvatskoj i drugim razvijenim tržištima gasa. Modeli koji se koriste za analizu interesa tržišta za gas IAP-a nisu dovoljno sofisticirana da bi pružila tačne vrijednosti. Dobro razvijena ciljna tržišta u Hrvatskoj i drugim zemljama srednje i istačne Evrope u većini su slučajeva dobro snabdjevena iz nekoliko izvora, i potpuno su liberalizirana, što znači da se bilo koji kupac može predomisliti i promijeniti dobavljača u bilo kojem trenutku. Da bi mogao učestvovati na takvom tržištu, gas iz IAP-a bi trebao biti konkurentan na maloprodajnom tržištu ili privlačan glavnim dobavljačima u području kako bi se mogao uklopiti u njihov portfelj snabdjevanja. Stvarni tržišni interes biće poznat u kasnijim fazama razvoja

projekata nakon što se sprovede obavezni postupak *Open Season*. S druge strane, razvoj sistema IAP-a može biti pogonjen interesom opskrbne strane koji bi trebao biti povezan s dioničarima TAP-a (neki od dobavljača gasa u TAP-u mogu biti zainteresirani za razvoj ili rezerviranje kapaciteta IAP-a), ali taj interes do sada nije službeno naveden.

U pogledu razvoja projekata IAP-a pravni i institucionalni rizici su umjereni, i u Crnoj Gori i u Albaniji jer u ovom trenutku nedostaje potpuno funkcionalan zakonski okvir za gasne sisteme u obje jurisdikcije (usvojeno je primarno zakonodavstvo, ali sekundarni skup propisa i dalje treba razviti). Trenutno, postojeće institucije još uvijek nisu u potpunosti uspostavljene i spremne da se bave prenosom (i distribucijom) gasa u skladu sa zahtjevima Trećeg energetskog paketa. Da bi se taj rizik ublažio biće potrebno da se pokrene i realizira zahtjevna faza institucionalnog razvoja, po mogućnosti u okviru projekata razvoja kapaciteta. Nakon donošenja primarnih propisa, okvirne smjernice ACER i ENTSO-G povezane s benzinom i mrežne šifre potrebno je transponirati i, posljedično, provesti u domaćim (sekundarnim) pravilima i propisima.

U skladu s gore navedenim, projekat tehničke podrške SECO/Roland Berger započeo je u Albaniji s ciljem razvoja institucionalne sposobnosti energetskog sektora u Albaniji. Slična tehnička pomoć biće od neprocjenjive vrijednosti u Crnoj Gori, a trenutno mali projekat koji finansira norveška vlada pruža potporu energetskoj regulatornoj agenciji u odnosu na podzakonske propise u vezi s gasom i izgradnjom kapaciteta.

Organizacijski rizici povezani s razvojem projekata IAP-a u ovom su trenutku relativno visoki. Projekat je razvijen u tri zemlje pri čemu u samo jednoj od njih njime „upravlja“ operator prenosnog sistema: Hrvatska. U drugim zemljama, projekatom u većini slučajeva upravlja ministarstvo nadležno za energetiku. Suradnja koja se odnosi na sprovođenje projekata bila je do nedavno upravljanja putem tijela i inicijativa energetske zajednice. Početkom 2016. godine Crna Gora i Albanija podnijele su zajednički zahtjev u 15. krugu WBIF-a za glavni projekat IAP-a i EIA-u, koji su i odobreni. Osim toga, u svibnju 2016. godine na održanom sastanku ministara Crne Gore, Albanije i Hrvatske, došlo je do potpisivanja zajedničke izjave o potpori projekatu IAP-a i formiranju Jedinica za upravljanje projekatima sa stalnim tajništvom u Crnoj Gori.

Pripremni troškovi povezani s projekatom uglavnom se finansiraju donacijom iz međunarodnih fondova, kao što WBIF. To može predstavljati značajan rizik za IAP i posljedično razvoj gasnog sistema Crne Gore. Postoje vrlo male šanse za razvoj projekata IAP-a bez bliske suradnji svih triju zemalja, zajedničkog subjekata za upravljanje projekatom ili formalnog razvojnog okvira suradnje na projekatu u kojem će biti jasno definisane odgovornosti i obveze svih dionika. Zbog toga taj subjekat treba uosnoviti što je prije moguće.

Opskrbna strana IAP-a također može predstavljati značajan rizik projekata. Predviđeno je da se IAP opskrbljuje iz gasovoda TAP. Gasovod TAP je izuzet od pristupa treće strane početnom kapacitetu (10 bcm/g) (Kapacitet iznad 10 bcm/g biće ponuđen tržištu putem postupaka *Open Season* koji će se obavljati svake 2 godine), što znači da će dostupnost gasa za IAP u početnoj fazi kapaciteta zavisiti

o sposobnosti ili spremnosti vlasnika TAP-a (proizvođači gasa i/ili distributera u TAP-u) na sklapanje ugovora s lokalnim energetskim igračima/kupcima gasa za snabdjevanje gasnog tržišta zemalja IAP-a. Dakle, datumi početka i završetka razvoja gasovoda IAP-a trebaju biti u skladu s dostupnošću gasa iz TAP-a.

Budući da razvoj master plana razvoja gasnog prenosnog sistema ne uključuje procjene uticaja na okolinu EIA ili ESIA (SEA je u toku), potencijalni uticaji projekata na okolinu samo se ukratko procjenjuju. Glavni se uticaji projekata određuju u sklopu PIP-a, a prijedlog mjera za njihovo ublažavanje i smjernice za sprovođenje propisuju su na opštoj nivou, kako bi se izbjegli mogući sukobi s daljim procjenama ekološkog i socijalnog uticaja koje se moraju pripremiti u sljedećoj fazi (ESIA i EIA).

Plan sprovođenja

Plan sprovođenja razvoja gasnog sistema Crne Gore treba posmatrati kao realizaciju tri grupe projekata: realizaciju gasovoda IAP-a, realizaciju razvoja internog prenosnog sistema i realizaciju razvoja distributivnog sistema. Implementacija se može podijeliti na pripremne aktivnosti (aktivnosti povezane s pripremnom i izvršnom fazom projekata - stvarni razvoj gasovoda).

U procesu sprovođenja IAP-a, glavne aktivnosti moraju biti povezane sa suradnjom realizatora projekata u Hrvatskoj, Crnoj Gori i Albaniji (promotori) u području promocije projekata (kako u formalnim tijelima Evropske unije tako u potencijalnoj zajednici korisnika gasovoda). Ove aktivnosti trebaju biti dobro strukturirane, koordinirane i izvršene. Promotivne aktivnosti trebaju predstaviti projekat i njegove sudionike kao dobro upravljan i strukturiran projekat u skladu s dobrim razvojnim praksama prenosa gasa.

Najvažnije prekretnice povezane s sprovođenjem projekata u ovoj pripremnoj fazi trebaju biti:

1. Sporazum o provedbi projekata IAP-a, definisanje zainteresiranih strana u projekatu i glavni koracima sprovođenja

2. Probno tržišno sondiranje kako bi se procijenili potencijalni interesi prevoznika (svrha je ove vježbe procijeniti potencijalno tržište radi provjere tržišnih pretpostavki iz pripremnih faza projekata) - trebali bi ga provesti dobro poznati TSO-ovi ili konsultant s relevantnim iskustvom.

3. Zaključivanje Memoranduma o razumijevanju za provođenje projekata. U Memorandumu o razumijevanju stranke se trebaju dogovoriti o daljim koracima u provedbi projekata i odgovornosti svih uključenih strana. Uobičajeno je da se zaposle tehnički ili pravni savjetnik s relevantnim iskustvom kako bi pomogli provedbi projekata.

4. Priprema svih pravila i propisa koji se odnose na upravljanje i rad prenosnim sistemom

5. Procjena tržišnih potreba - postupak *Non-Binding Open Season*

6. Tarifni proračun i pravila dodjele kapaciteta

7. Naručiteljeva predložena raspodjela kapaciteta i obavezujućih ugovora - *Binding Open Season Procedure*

8. Konačna odluka o ulaganju, Zajednički sporazum za razvoj i dodjelu kapaciteta te obavezujući ugovori za rezervaciju kapaciteta

Postupak Open Season jedan je od najvažnijih segmenata spomenutog postupka jer on predstavlja pravi interes tržišta za razvoj projekata i na kraju određuje njegovu finansijsku održivost i isplativost.

Za razvoj distributivnog sistema gasa postupak prije početka ulaganja znatno je drukčiji. U pogledu sadržaja razvoj distributivnog sistema je značajno manje težak s tačke gledišta ulaganja pa je i postupak manje kompliciran.

Rezultati optimizacije sistema distribuciju gasa upućuju na zaključak da se razvoj i rad distributivnog sistema može provesti kao zaseban subjekat (jedan za cijelu Crnu Goru ili dva: jedan za obalni i jedan za središnji dio Crne Gore - to bi trebalo zavisiti o razvoju prenosnog sistema i interesu investitora) - operator gasnog distributivnog sistema kojeg organizira i kojim upravlja privatni investitor. Ako postoji dovoljan interes investitora operator distributivnog sistema treba biti različit od operatora prenosnog sistema (da bi se ublažili investicioni rizici), a koncesiju za razvoj distributivnog sistema i distribuciju prirodnog gasa treba dati putem javnog konkursa. Konkurs bi trebao biti organiziran na vrijeme tako da potencijalni koncesionar bude siguran da će prenosni sistem biti razvijen kako je planirano u konkursnoj dokumentaciji te da će biti u mogućnosti da pripremi tehničku dokumentacije i početak izgradnje glavnih distributivnih cjevovoda, kako bi osigurao isporuku gasa do većih kupaca u skladu s dostupnošću gasa koja će zavisiti o razvoju gasnog prenosnog sistema.

Pripremne faze konkursa za koncesiju treba da se sastoje od sljedećeg:

1. Studija izvodljivosti o koncesijama (ako je propisano zakonom)

2. Procjena vrijednosti koncesije

3. Imenovanje Povjerenstva za sprovođenje postupka (koje bi trebalo pomoći davatelju koncesije oko analize, pripreme dokumentacije za nadmetanje, pravila vrednovanja, ocjenjivanja i procjene ponuda, prijedloga odluke o odabiru najpovoljnijeg ponuditelja i ostalog).

4. Priprema dokumentacije za nadmetanje

   Potrebna dokumentacija za javni konkurs sastoji se od pravnog i tehničkog dijela prijedloga te prijedloga ugovora o koncesiji.

   „Pravni“ dio konkursa treba se, između ostalog, sastojati od sljedećih stavki: upute za pripremu ponuda, navedenih osnovnih elementi konkursne ponude s obveznim sadržajem, zahtjevima i uslovima koji se odnose na

ocjenu kvalifikacija ponuditelja, pismeni dokaz kojim ponuditelji trebaju dokazati svoje vještine, osnovne energetske i tehničke pokazatelje distributivnog područja, garanciju ponude, sadržaj ugovora o koncesiji, rok važenja, izmjene i povlačenja, ovlaštenu osoba davatelja koncesije za kontakte s ponuditeljima, uslove za podnošenje ponuda i otvaranje ponuda, ocjenu i usporedbu ponuda, primjenu kriterijuma za odabir najbolje ponude, prihvaćanje ponude i sklapanje ugovora i još mnogo toga.

„Tehnički“ dio konkursa odnosi se na tehničke aspekte kojim se opisuje prostor predviđen za koncesije. Bazu podataka za tehnički dio dokumentacije predstavljaju studije povezane s distribucijom gasa, prostornim dokumentima, bazama podataka potrošača energije i slično. Tehnički dio dokumentacije ne sadrži investicione pokazatelje. Sadrži samo one pokazatelje koji se odnose na demografiju, ekonomski razvoj, informacije o specifičnoj potrebni za toplotnom energijom i potencijal u industrijskom sektora te situacijski plan distributivnog gasovoda te njegovu planiranu dužinu. Od koncesionara se traži da pripremi optimalno tehničko rješenje, vremenski plan sprovođenja i tabelu dinamike ulaganja.

5. Objava konkursa
6. Ocjenjivanje ponuda
7. Izbor najboljih ponuda/ponude
8. Pregovori
9. Sklapanje ugovora o koncesiji

Dinamiku razvoja distributivnog sistema treba sprovoditi u skladu s razvojnim i investicionim planom iz ponude, koji će zaključenjem ugovora o koncesiji postati sastavni dio ugovora.

Razvoj gasovoda IAP uvelike će zavisiti vremenskom rasporedu pripremnih faza projekata opisanom u prethodnim poglavljima. Budući da će razvoj ostalih dijelova gasnog prenosnog sistema Crne Gore zavisiće o razvoju IAP-a vrlo je teško odrediti tačan datum početka određene faze projekata. Iz tog razloga ovdje će biti navedeni samo glavni okviri faza sprovođenja projekata. Za učinkovit razvoj sistema gasovoda treba provesti sljedeće aktivnosti i pribaviti navedenu dokumentaciju:

1. Priprema karata - razmjer 1: 100000 do detaljnih katastarskih i DOF slika
2. Osnovni dizajn
3. Lokacijska dozvola
4. Pravo prolaza (geodetski radovi)
5. Glavni projekat

6. Postupak pribavljanja građevinske dozvole
7. Ugovaranje nabavke cijevi, opreme i radova
8. Pravo prolaza (sprovođenje)s
9. Postupci za sječu drva - rezanje šuma na pravcu gasovoda
10. Postupci za arheološka ispitivanja
11. Konstrukcija

Aktivnosti iz tačke 1 do tačke 6 za postupak pribavljanja dozvola treba započeti za IAP, sistem obalnog gasovoda i pravac prema Podgorici, a nakon toga za pravac prema Nikšiću.

3 Tehnička procjena - prenosni i distributivni gasovod

Kao dio početnog razvoja master plana razvoja gasnog prenosnog sistema, gasni prenosni sistem u Crnoj Gori razvija se s ciljem dosega svih glavnih potrošačkih centara i susjednih zemalja na najekonomičniji način te uz minimalan uticaj na okolinu. Predloženi koncept oslanja se na vezu sa sistemom IAP.

Službene nacionalne topografske karte 1:25000 korištene su zajedno s javno dostupnim Google Earth softverom za polaganje pravaca gasovoda. Odabir odgovarajućih koridora/pravaca gasovoda izvršen je na način da se dužina i uticaj na okolinu predloženog sistema gasovoda svedu na najmanju moguću mjeru. Sprovedena je optimizacija radnog pritiska i osnovna hidraulička optimizacija.

Tehničkom procjenom pravca gasovoda potvrđeno je da je moguće građenje razvijenih pravaca pomoću utvrđene prakse za građenje gasovoda. Te su prakse opisane u GDMP-u u kojem su specificirane tehnike gradnje uključujući posebne metode gradnje kao što su tehnike koje se primjenjuju na glavnim ukrštanjima.

Pravci gasovoda prolaze kroz različite krajolike od nizinskih obradivih površina do planinskih i kamenitih regija. Pravci gasovoda prelaze preko nekoliko rijeka, željezničkih pruga, autocesta i manjih cesta.

Uzimajući u obzir sve aspekte optimizacije gasnog prenosnog sistema, tehničke i ekonomske aspekte priobalni su gasovodi, gasovod IAP-Cetinje-Podgorica i gasovod prema Nikšiću detaljnije ispitivani tokom faze PIP-a. Osim službenih državnih topografskih karata 1: 25000, i ortofoto karte te dostupni dokumenti prostornog uređenja korišteni su za prikaz detaljnog pravca gasovoda.

3.1 Opis lokacije i trase gasovoda

Pravci prenosnog sistema GDMP osmišljeni su uzimajući u obzir IAP kao izvor snabdjevanja gasom. S obzirom na položaj IAP-a, obalni dio prenosnog sistema Crne Gore prikazan je s kraćim prenosnim gasovodom koji se odvaja direktno iz IAP sistema, kao što su ogranci Ulcinj, Tivat, Kotor i Herceg Novi. Opštine Budve i Bar mogu se opskrbljivati iz PRM-ova postavljenih direktno na IAP-ove objekte.

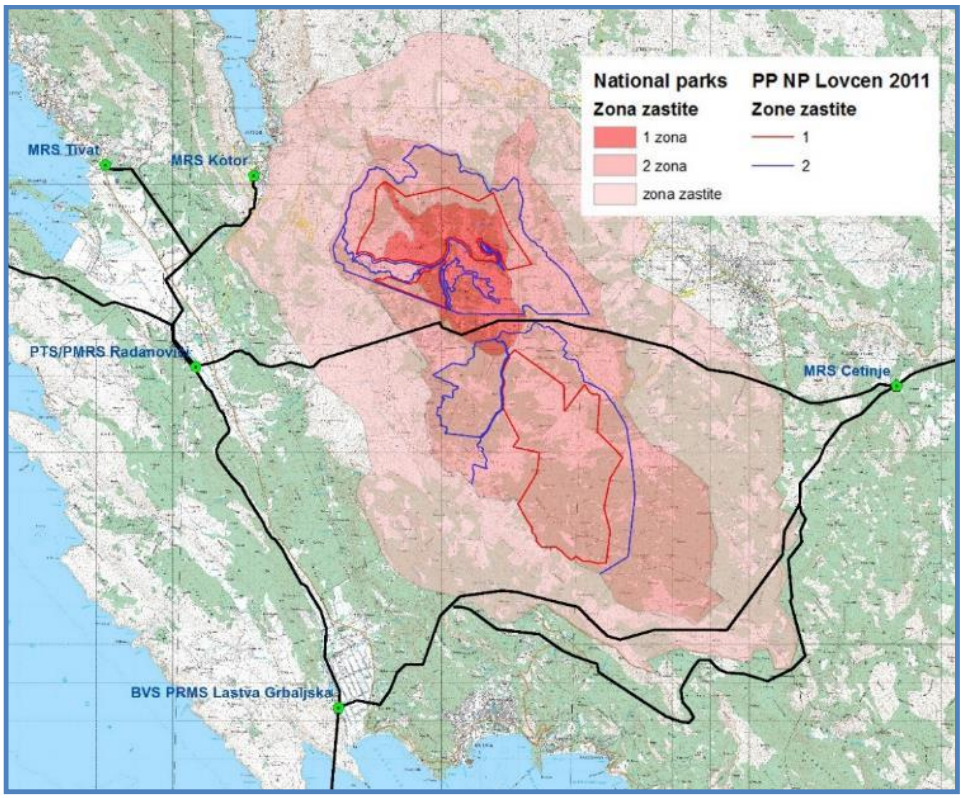
Osim obalnog područja drugi veliki dio sistema zasniva se na velikom ogranku do Podgorice koji vodi preko Crne Gore u sjeveroistačnom smjeru. S tog magistralnog gasovoda gasni se prenos nastavlja prema Nikšiću.

Gasovode u priobalnim područja, gasovod IAP-Cetinje-Podgorica i ogranak prema Nikšiću treba detaljnije istražiti u fazi PIP-a

Preostali pravci Plužine 52,1 km, Žabljak 45 km, Podgorica - Mateševo - Andrijevica - beranski 85,5 km, Mateševo - Kolašin - Mojkovac 27,7 km, Andrijevica - Plav 24,1 km, Berane - Rožaje 29 km, Berane - Bijelo Polje - Pljevlja 75,3 km razvijeni tokom GDMP-a nisu detaljno istraživani u fazi PIP-a.

Razmatrane su tri varijante pravaca prenosnog cjevovoda do Podgorice (Podgorica sjever) u odnosu na uticaj na okolinu i pitanja budućih dozvola. Sve tri varijante započinju u IAP-u, ali na različitim priključnim tačkama, spajaju se u blizini Cetinja te vode istačno prema Goljemadi u istom smjeru.

U odnosu na varijante planirane tokom faze GDMP-a, nakon ispitivanja urbanističke dokumentacije trase su se malo promijenile tokom faze PIP-a, čime se izbjegavaju mogući prostorni konflikti. Sve tri varijante su detaljno opisane u poglavlju Detaljno trasiranje prioritetnih projekata - prenosni gasovod



Slika 1 Pravci gasovoda i NP Lovćen

Trase do Nikšića, Ulcinja, Herceg Novog, Tivta i Kotora detaljno u su razrađene u fazi PIP-a. Uvidom u urbanističku dokumentaciju trase su se malo promijenile i detaljno su opisane u poglavlju 1.3.4 Detaljno trasiranje prioritetnih projekata - prenosni gasovod

3.2 Zahtjevi i karakteristike - ulaz iz GDMP-a

Gasni prenosni gasovod

Kod razvoja gasnih prenosnih gasovoda treba posebnu pozornost obratiti na odabir pravca. Za odabir pravca uopšteno se uzima u obzir projektovanje, građenje, upravljanje, održavanje i napuštanje cjevovoda te takođe treba uzeti u obzir predviđeni urbani i industrijski razvoj. Glavni problemi koji se mogu pojaviti u vezi s razvojem pravca su: javna sigurnost i sigurnost osoblja koje radi na ili u blizini gasovoda; zaštita okoline; druga imovina i objekata; aktivnosti trećih strana;

geotehnički, korozivni i hidrografski uslovi; građevinski uslovi, zahtjevi za upravljanje i održavanje; nacionalni i/ili lokalne uslovi; buduća istraživanja.

Sigurnosni zahtjevi (sigurnosni zone, sigurnosne udaljenosti, dubina zakopavanja, odgovarajuće lokacije uređaja za gašenje) detaljno su opisani pri izradi master plana razvoja gasnog prenosnog sistema. Treba naglasiti da je gasni prenosni sistem zatvoren i siguran sistem.

Opšti zahtjevi za prenosne gasovode uglavnom se odnose na lociranje pravaca izvan naseljenih i zaštićenih područja. Kadgod je to moguće treba osigurati sigurnosnu udaljenost od 30 m od postojećih naselja.

Pravci prenosnog sistema analizirani su s tehničkog, okolinunog, gospodarskog i drugih aspekta kako bi bili u skladu s ostalim urbanim i infrastrukturnim elementima u području.

Opšte preporuke koje treba uzeti u obzir prilikom detaljnog projektovanja nakon odabira rafiniranog polaganja cjevovoda navedene su u Master planu razvoja gasnog prenosnog sistema i **zahtjevima za polaganje i izgradnju cijevi.** One obuhvataju: zahtjev za minimalno pokrivanje, jarke i radni prostor (pravo prolaza), opremu za iskapanje, nagibe jaraka, postavljanje dasaka, ležište jaraka, zatrpavanje, zaštita od erozije, obilježavanje gasovoda itd. Vrlo važni uslovi za gradnju gasovoda odnose se na savijanje cijevi, zavarivanje, pregled zavarivanja, zaštitu od korozije, hidrostatska testiranja, praćenja i kontrolu procesa te optički komunikacioni sistem koji su detaljno obrazloženi u GDMP-u.

Predložene su metode konstrukcije takođe opisane u GDMP-u, a uključuju

- „Tehniku spread“ - koja se obično primjenjuje kod građenja kopnenih gasovoda i uključuje nekoliko grupa građevinskog osoblja i opreme koji zajedno provode različite faze operacije građenja. Svaka grupa osoblja i opreme dovršava određenu aktivnost koju zatim preuzima nova grupa; na taj način proces građenja nastavlja se korak po korak do trenutka kada je moguća sljedeća faza. Ovisno o dinamici građenja, može biti potrebno nekoliko “spreads” na različitim lokacijama.

- Prolaz gasovoda ispod puta, željezničke pruge i vodotokova metodom prekopa

- Spiralno bušenje

- Ugradnja potisnih cijevi

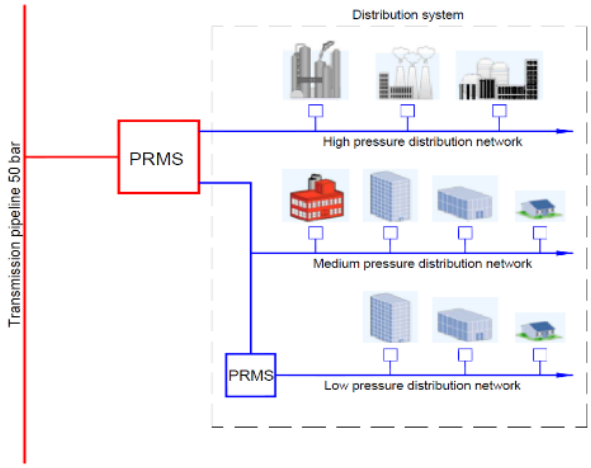
- Horizontalno usmjereno bušenje (HUB)

Troškovi ulaganja određeni su na osnovu predloženih pravaca, njihovih karakteristika, tehnoloških i tehničkih zahtjeva za razinu GDMP-a i metodu građenja.

<u>Gasni distributivni gasovod</u>

Opskrba prirodnim gasom kroz distributivni sistem odvija se od mjerno-redukcione stanice (PRMS) na prenosnom sistemu (a u vlasništvu je operatora prenosnog sistema). Taj mjerno-redukciona stanica uglavnom ima dva izlaza na gasovodni sistem: jedan u kojem se smanjuje pritisak do 5 bara (za srednji pritisak, mreža snabdjevanja gasom MP), a drugi na kojem se pritisak smanjuje na 16 bara (za visoki pritisak, opskrba distributivnog gasovoda HP).

Stanica za odorizaciju (koja je u vlasništvu distributera) gradi se na odgovarajućoj lokaciji, često u blizini mjerno-redukcione stanice. Svrha izgradnje stanica za odorizaciju je dodavanje mirisa gasu - dodaje se odorant karakterističnog mirisa kako bi se omogućilo otkrivanje prisutnosti gasa osjetilom mirisa.



Slika 2 Opšti izgled distributivnog sistema

Srednji i niski pritisak, niskotlačni opskrbni sistemi omogućuju potpuno ugasjavanje (upotorebu gasa za grijanje, pripremu tople vode, kuhanje i hlađenje) postojećih i budućih objekata. Spajanje se provodi pomoću elektrofuzijskog spajanja (EF) s posebnim EF spojevima i sedlastim nastavcima ili sučeonim zavarivanjem.

Distributivni cjevovodi visokog pritiska izrađeni su od čeličnih cijevi na osnovu izračuna obavljenih tokom razvoja projekata. Srednjotlačni i gasovodi visokog pritiska grade se od polietilenskih cijevi različitih promjera (d315, d225, d160, d110 and d63) koje se proizvode i testiraju sukladno mjerodavnim standardima. Gasni distributivni sistem uglavnom se polaže u korito javnih cesta, paralelno s ostalom komunalnom infrastrukturom.

Gasni distributivni cjevovod uglavnom se smješta ispod javnih cesta, paralelno uz ostalu komunalnu infrastrukturu, najčešće zakopan ispod površine u skladu sa standardnim zahtjevima. Udaljenost gasovoda od zgrada, ostalih nadzemnih objekata i paralelnih podzemnih komunalnih instalacija, kao i udaljenost križanja s njima, mora biti u skladu s pravilima i standardima za instalaciju cjevovoda. No treba naglasiti da je gasni distributivni sistem zatvoreni i sigurni sistem.

Osnov za razvoj situacijskog plana distributivne mreže tokom faze GDMP-a bila je gasifikacija svih gradova i većih naselja na području Crne Gore. Redukciono-

mjerne stanice prenosnog sistema koristit će se za snabdjevanje distributivnih sistema blizu centra svake opštine Crne Gore. Za gradove Bar i Budva predviđa se da će opskrbljivati gasom iz PRM-a koji su dio sistema IAP. U pravilu se odorizacijska stanica nalazi u blizini svake mjerno-redukcione stanice.

Iz odorizacijske stanice se polaže pravac srednjotlačne gasne mreže na način koji omogućava gasofikaciju svih objekata unutar naselja.

Pravac distributivnog gasovoda polaže se na način da je prioritet opskrba velikih potrošača kao što su industrijski potrošači, veliki javni i uslužni objekti i veliki tržišni centri koji se nalaze na tom dijelu pravca. Nakon toga pravac se nastavlja prema ostalim potrošačima. Gasni distributivni cjevovod uglavnom se smješta ispod javnih cesta, paralelno uz ostalu komunalnu infrastrukturu. Na taj način distributivni sistem čini gasnu mrežu koja može imati kapilarni oblik ili oblik prstena. Gasne mreže projektovane su na način da omogućavaju građenje mreže u pojedinačnim naseljima i okruzima, tako da je moguće odvojiti dijelove mreže pomoću ventila za zatvaranje. Građenje osnovnog srednjotlačnog gasnog distributivnog sistema dopušta osim toga potpunu gasofikaciju nedovršenih (perifernih) dijelova grada i sela u budućnosti kako bi se osigurao zadovoljavajući stupanj pritiska u sistemu.

Industrijske zone takođe imaju srednjotlačne gasne cjevovode za osiguravanje snabdjevanja dovoljnih količina gasa i osiguravanje odgovarajućeg pritiska potrebnog za rad nekih većih potrošača.

Priključci za domaćinstvo omogućavaju priključivanje potrošača na ulični gasni distributivni cjevovod. Za niskotlačnu gasnu mrežu završava s vanjskim glavnim izolacionim ventilom i ugrađenim fasadnim ormarićem (brojilo i regulator pritiska) ili podrumskim priključkom u obliku izolacijskog ventila koji se nalazi na samom priključku na ulazu u podrum. Za srednjotlačnu gasnu mrežu, priključak za domaćinstvo prestaje kod vanjskog glavnog izolacijskog ventila i fasadnog ormarića s reduktorom pritiska.

Niskotlačne gasne mreže nalaze se u starim gradskim jezgrama i unutrašnjim dijelovima obalnih gradova, jer u tim dijelovima grada dominiraju objekti kao što su gradske vijećnice te ovo sprječava gasofikaciju sa srednjotlačnim mrežama zbog specifične instalacije fasadnih ormarića. Uslijed ograničenog raspoloživog prostora ormarići se nalaze u neposrednoj blizini kolnika i ruba javnih cestovnih površina te mogu biti u neposrednoj opasnosti od oštećenja. Osim toga u središnjem dijelu grada obično se nalazi stara gradska jezgra koja nije pogodna za građenje srednjotlačnih fasadnih priključaka uslijed potrebe za očuvanjem kulturne baštine.

Niskotlačna gasska mreža opskrbljuje se gasom iz redukciono-mjernih stanica koje se nalaze u srednjotlačnoj distributivnoj mreži. Njima se mjeri količina gasa i smanjuje pritisak na radni pritisak niskotlačne gasne mreže.

Pravac visokotlačnog distributivnog cjevovoda polaže se na način da stigne do većih industrijskih potrošača kojima je potreban radni pritisak veći od operativnog pritiska koji može biti osiguran kroz srednjotlačnu gasnu mrežu. Osim toga, pravac visokog pritiska osiguran je za redukciono-mjerne stanice distributivnih sistema u predgrađima gradova gdje pritisak srednjotlačne gasne mreže nije zadovoljavajući.

Može se zaključiti da bi gasni distributivni sistem u Crnoj Gori u većini naselja mogao biti izgrađen koristeći cijevi od polietilena visoke gustoće pri srednjem pritisaku (0,1 bar do i uključujući 5 bara). U starim jezgrama naselja gdje su pročelja zgrada osjetljiva ili zaštićena (poput centra Kotora ili Svetog Stefana) može se postaviti niskotlačni gasovod (do i uključujući 0,1 bar). Time će se omogućiti instalacija regulacijsko-mjernih uređaja u zgradi (bez vanjskog fasadnog ormarića). U većim naseljima: Podgorica, Nikšić, Bar i Budva potreban je distributivni gasovod visokog pritiska.

Situacijski planovi distributivne mreže GDMP-a za naselja odgovarajuće veličine ručno izrađeni su tako da slijede cestovnu mrežu i izračunata je dužina gasne mreže, dok je za manja naselja s negativnim demografskim potencijalom nacrt i s njime povezana dužina gasne mreže izračunata koristeći automatsku GIS skriptu.

Povezani investicioni troškovi analizirani su i definisani za obalno, središnje i planinsko područje Crne Gore, a potom primijenjeni na nivou svake opštine.

3.3 Tehnološke i tehničke opcije

Prenosni sistem Crne Gore moraju biti snabdjeveni prirodnim gasom iz sistema IAP. *Preliminarno studijsko tehničko izvještaj iz juna 2014. godine i ESIA Izvještaj za Jonsko-jadranski gasovod (IAP) u Crnoj Gori* iz marta 2014. predviđaju građenje gore navedenih gasnih postrojenja, uključujući redukciono-mjerne stanice (PRMS) koje će poslužiti u svrhu realizacije snabdjevanja Crne Gore prirodnim gasom. Osim snabdjevanja prenosnog sistema, IAP PRMS koje se nalaze u blizini većih gradova poslužiće za snabdjevanje tih gradova direktno kroz distributivni cjevovod. Osim snabdjevanja prenosnog sistema, IAP PRM smješten u blizini većih gradova služit će za snabdjevanje ovih gradova direktno kroz distributivne gasovode. Za ovaj prijedlog prenosnog sistema biće potrebna prilagodba nekih od planiranih objekata u IAP-u kao što su CTMS Gošići, a posebno BVS Kamenički koji je premješten tokom faze PIP-a.

U GDMP-u su razmatrana tri scenarioa prenosnog sistema Crne Gore:

Scenario 1: predviđa snabdjevanje gasom za sve opštine u Crnoj Gori, Scenario 2 predviđa snabdjevanje gasom za sve opštine u Crnoj Gori i snabdjevanje Kosova iz smjera Rožaje. Scenario 3: predviđa snabdjevanje gasom za sve opštine u Crnoj Gori te snabdjevanje Kosova i južnog dijela Srbije iz smjera Rožaje. Pripremljene su dvije dodatne varijante Scenarioa 3 kojima se opskrba Srbije pretpostavlja na dvije dodatne opskrbne tačke: Scenario 3a: predviđa snabdjevanje gasom za sve opštine u Crnoj Gori te snabdjevanje Kosova iz smjera Rožaje i južnog dijela Srbije iz smjera Bijelo Polje, Scenario 3b: predviđa snabdjevanje gasom za sve opštine u Crnoj Gori te snabdjevanje Kosova iz smjera Rožaje i južnog dijela Srbije iz smjera Pljevlje.

Prenosni sistem optimiziran je za 80 % ukupne potencijalne tražnje za gasom u domaćinstvima, uslužnom sektoru i maloj industriji plus ukupnu tražnju potencijalnih velikih gasnih potrošača (aluminijska toplionica KAP u Podgorici, željezara u Nikšiću i elektrana na gas do 400 MW u području Podgorice). Prenosni

sistem projektovan je na način da su pravci sistema postavljeni od IAP sistema do svih centara opština u Crnoj Gori te je projektovan s dimenzijama koje omogućavaju snabdjevanje svih potrošačkih centara potrebnim količinama gasa.

Razvijene su osnovne šeme protoka prenosnog sistema za različite scenarioe.

Za izračune povezane s kapacitetom gasovoda uzeti su u obzir sljedeći standardni uslovi: Standardni pritisak: 1,01325 bar i standardna temperatura: 15°C

Kvaliteta gasa osigurava se primjenom sastava Trans Adriatic Pipeline (TAP), u skladu s C205 / ILFM-AD-0000 / Rev. B IAP (Jonsko-jadranski gasovod) – Hidraulička studija i usporedba cijena (korak 1). Proces izračuna zasniva se na tom sastavu.

Opšti parametri prenosnog gasovoda kroz Crnu Goru:

- Maksimalni dopustivi radni pritisak gasovoda:
    - - 50 barg,
    - - 16 barg (za manju potrošnju)
- Određivanje debljine stijenke cijevi prema ASME B31.8.
- Standard materijala:
    - API 5L Gr.B ; (8”-12”)
    - API 5L X56; (16”-24”)
    - API 5L X60; (32”-40”)
- Provodljivost stijenke cijevi: 45 W/m/K
- Debljina premaza PE: 3.5 mm
- Provodljivost premaza PE: 0,35 W/m/K
- Temperatura tla na dubinama polaganja: 10°C

Za donošenje odluke o optimalnim promjerima gasovoda za prenosni sistem izvršeni su hidraulični izračuni.

Procesni izračuni izvršeni su pomoću GASWorkS softvera 9.0 od strane Bradley B. Bean, PE.

Hidraulički proračuni su sprovedeni za različite modele prema različitim scenarioima gasnog prenosnnog sistema.

Izračuni debljine stijenke izvršeni su po ASME B31.8.

Izračun projekatovanog pritiska izvršen je na osnovu promjera gasovoda kroz cijeli sistem i u skladu s ulaznim i izlaznim pritisakom sistema.

Za prenosni sistem gasovoda izračuni se zasnivaju na maksimalnom opskrbnom pritisaku od 50 barga na temperaturi od 10°C iz redukcionih stanica na IAP gasovodu. Smatra se da su minimalni pritisakovi za isporuku kako slijedi:

- do Podgorice i Nikšića specifirano je 35 barga,
- do najudaljenijih gradova (na krajnjim tačkama sistema) specificirano je 16 barga.

Za prenosni sistem gasovoda Tivat, Kotor i Ulcinj, izračuni se zasnivaju na maksimalnom opskrbnom pritisaku od 16 barga na temperaturi od 10°C iz redukcionih stanica na IAP gasovodu. Smatra se da su minimalni pritisakovi za isporuku 6 barga.

Rezultati hidrauličkih izračuna za određivanje optimalnog promjera gasovoda prenosnog sistema, za različite scenarioe (tri opcije snabdjevanja) kao što ranije spomenuto, navedeni su u GDMP-u.

Pojedinačne konfiguracije sistema gasovoda međusobno su upoređene u odnosu na trošak ulaganja i trošak održavanja.

3.4 Detaljno usmjeravanje za prioritetne projekte - prenosni gasovodi

Tokom faze GDMP-a prenosni je sistem projektovan na način da su pravci sistema postavljeni od IAP sistema do svih centara opština u Crnoj Gori te je projektovan s dimenzijama koje omogućavaju snabdjevanje svih potrošačkih centara potrebnim količinama gasa. Detaljno tehničko i ekonomsko optimiziranje gasnog prenosnog sistema osigurava između ostalog, sljedeće opšte zaključke:

- IAP će biti osnov realizacije crnogorskog gasnog prenosnog sistema: s tehničkog i gospodarskog stajališta;
- Priobalna područja, IAP-Cetinje-Podgorica, i ogranak prema Nikšiću treba detaljnije istražiti u fazi PIP-a

Za područje primorskih gradova te za Cetinje, Podgoricu i Nikšić detaljna analiza pravca osigurana je tokom pripreme ovog izvještaja. Takođe se koriste i relevantne ortofoto karte, kao i urbanistička dokumentacija za sve navedene gradove, a posebno najnovija verzija novog prostornog plana specijalne (posebne) namjene za priobalno područje Crne Gore do 2030. godine.

IAP

Tokom razvoja pravca IAP-a (studije) prostorni plan specijalne (posebne) namjene za priobalno područje Crne Gore do 2030. godine drugi urbanističko-planski

dokumenti, nisu bili dostupni. Sada, nakon uvida u PPPNOP, pojavila se potreba za ispravkom odabranog pravca IAP-a, čime se smanjuje mogućnost prostornih sukoba. Gledajući u glavnom planiranom smjeru toka gasa ili u smjeru od juga prema sjeveru može se reći:

Od granice Crne Gore s Albanijom predloženi pravac gasovoda prema selu Vladimir prolazi kroz intenzivno poljoprivredno zemljište. Nakon pregleda PPPNOP-a daje se novi prijedlog trase, 4,7 kilometara duga dionica koja će biti smještena u planiranom koridoru Jadranske magistrale za brzi promet motornih vozila, južno od Vladimira. Ova korekcija trase svodi broj križanja s planiranim koridorom Jadranske magistrale na minimum.

Uopšteno rečeno, križanja gasovoda s cestom i autocestom su česta. Treba ih izbjegavati kad god je to moguće, štedeći tako troškove izgradnje gasovoda, ali u praksi je to gotovo nemoguće, posebno s obzirom na činjenicu da se gasovod ne postavlja po istim kriterijumima kao cestovni pravci. Međutim, u planinskim dijelovima cestovnih pravaca mogu se tražiti lokacije vijaduktova i mostova kako bi cjevovod mogao proći na drugu stranu puta, bez bušenja ispod puta.

Nastavljajući prema sjeveru, planirana trasa gasovoda IAP prolazi kroz naselje Vladimir. Od granice s opštinom Ulcinja trasa prolazi kroz intenzivno poljoprivrednog zemljišta. Iz zone Krute gasovoda je preseljen na sjever do planirane trase Jadranske magistrale za brzi promet motornih vozila, slijedeći obronke Kručanske gore postavlja se izvan Mrkovskog polja zbog sukoba s područjem planirane zračne luke Burge. Lokacija nadzemnog objekta BVS (PRM) Kamenički most je takođe promijenjene i prebačena do naselja Krute (čime se ukazuje i novi logički naziv te stanice BVS (PRM) Krute).

Trasa nadalje prolazi koridorom Jadranske magistrale iznad naselja Pečurica i Dobre Vode. U ovoj se zoni nalazi spomenik kulture, crkva Sv. Vračeva. Trasa prelazi koridor planirane autoputa na području jugoistačnog dijela Barskog polja.

Nastavljajući prema sjeveru, trasa prolazi Volujicu izvan koncesijskih područja i nastavlja se preko mora do zaleđa rta Jaz. Po izlasku iz Volujice pri ulasku u more postoji podvodni arheološki lokalitet - zaliv Bigovica. Od rta Volujica do Dobrih Voda nalazi se područje morskih staništa. Na tom se mjeu takođe planiraju objekti nove luke Bar, a to je u direktnoj suprotnosti s trasom gasovoda IAP. Sadašnja trasa gasovoda odabrana je na osnovu detaljnih geotehničkih i pomorskih istraživanja i tada poznatih prostornih uslova. U skladu s novim prostornim uslovima u kasnijim fazama razvoja projekatne dokumentacije biće potrebno provesti dodatna geotehnička i pomorska istraživanja kako bi se procijenili potencijalni alternativne pravce na ovom mjeu.

U zaleđu rta Jaz trasa gasovoda prolazi kroz rub zaštićenog područja Platamuni i ne postoji način da se ovo područje u potpunosti izbjegne. Prije izlaska iz mora planiran je tunel ispod vrha Goljenik pa se ne očekuje značajan uticaj gasovoda na zaštićenu šumu.

Nastavljajući u smjeru prema Radanovićima, trasa prolazi kroz periferiju Mrčevog polja (intenzivno poljoprivredno područje). Trasa potom prolazi kroz naselje Lastva

Grbaljska. Između Lastve Grbaljske i Radanovića trasa prolazi kroz šumske prostore režima 5, ali karte pokazuju da je trasa uglavnom položena kroz dolinu i duž naseljenih područja u kojima gotovo da i nema šumskih kompleksa, tako da se ne očekuje se erozivni uticaj, pogotovo ne na zaštitne šume. Trasa potom prolazi kroz selo Radanovići. Sjeverno od Radanovića potrebne su male korekcije da se izbjegnu nastambe. U području Kavača trasa prolazi kroz intenzivno poljoprivredno područje. Na širem području Đuraševića trasa prolazi kroz šumu režima 5, ali ne na pretjerano strmom području, tako da zaštitna funkcija ovih šuma neće biti znatno narušena izgradnjom gasovoda.

Na području Radovića trasa prolazi kroz područje grmlja režima 4, ali bi u slučaju preseljenja došlo do sukoba s naseljenim područjima. Ipak, u fazi PIP-a trasa je detaljno iscrtana i ispravljena na način da se pojednostavi konstrukcija.

Trasa zatim prolazi kroz naselje Radovići. U tom pojasu treba voditi računa o ambijentalnim kompleksima i spomenicima kulture u dalji fazama razvoja projekata.

Od planiranog objekta čistačke stanice/mjerno-redukcione stanice Radanovići trasa IAP nastavlja preko poluotoka Luštica u istom koridoru kao prenosni gasovod za Herceg Novi. Mala korekcija trase izvršena je kako bi se premostila područja planirana za obrambene svrhe (Obosnik),

Ovaj dio trase ide preko tehnički vrlo zahtjevnog terena i odabrana je najbolja opcija. Uprkos činjenici da postoje ulazi u planirane građevinske zone predlaže se zadržati ovaj koridor. Zapravo, gasovod se čak i na području naseljenih zgrada može izgraditi s povećanom debljinom stjenke, zakopan na većoj dubini i zaštićen armiranim betonskim pločama, što omogućuje smanjenje sigurnosnih udaljenosti. Radi izbjegavanja sukoba potrebno je preseliti trasu na širi prostor ili detaljno trasirati gasovod kroz ovo područje kako bi se smanjio njegov uticaj. U oba slučaja potrebno je izvršiti dodatna pomorska i geotehnička istraživanja kao osnov za novo definisanje trase.

Gasovodi obalnog područja

Prenosni gasovod IAP-Herceg Novi, 16 bara, maks. dužina 15,8 km

Tokom faze projekata GDMP-a grana gasovoda u Herceg Novom planirana je kao gasovod visokog pritiska od 50 bara. Tokom analize faze PIP ovaj je gasovod redefinisan kao gasovod visokog pritiska sa 16 bara. Gasni prenosni gasovod od 16 bara može se polagati u korito puta i predstavlja minimalni ulaz u prostor. Takav gasovod praktički nema zaštitni koridor (obaveznu minimalnu sigurnosnu udaljenost od 3 m od naseljenih objekata), a objekt mjerno-redukcione stanice je takve veličine da se može bez poteškoća uklopiti u prostor. Od mjerno-redukcione stanice sistema IAP u blizini sela Gošići (CTMS Gošići) trasa se dijeli u ogranke nakon koridora IAP-a u sjevernom smjeru. Predložena udaljenost između dvije cijevi je 5m. Uz trasu IAP-a trasa prelazi preko poluotoka Luštica kroz planinske predjele u smjeru sjevera ulazeći u more kod uvale Pločaj (Rt Dobreč) nastavljajući preko zaliva Boke Kotorske do Meljina, obalnog turističkog područja s istačne strane Herceg Novog, u vidu podmorske dionice gasovoda dužine 4,8 km.



Slika 3 Mjerno-redukcione stanica Herceg Novi - opcije lokacije

Ogranak dolazi na obalu u zoni između Zelenika i Meljina, a polaže se u korito puta. Predložene su dvije varijante postavljanja objekta mjerno-redukcione stanice. Brzo nakon izlaska na more gdje je gasovod položen u korito puta, na 14,6 km na rubu šume se postavlja mjerno-redukciona stanica. Nastavljajući u pravcu sjever-zapad još 1,2 km gasovod dostiže planiranu građevinsku zonu u kojoj je predložena druga opcija za postavljanje mjerno-redukcione stanice.

Ovaj se gasovod postavlja preko tehnički vrlo zahtjevnog terena i odabrana je najbolja opcija. Trasa dvaput presijeca planiranu građevinsku zonu Luštice razvoj i Rose - sektor 32, ali u ovoj fazi će koridori biti zadržani. Zapravo, gasovodi se čak i na području naseljenih zgrada mogu izgraditi s povećanom debljinom stjenke, zakopan na većoj dubini i zaštićen armiranim betonskim pločama, što omogućuje smanjenje sigurnosnih udaljenosti.

Prenosni gasovod do Tivta, 16 bara, dužina 6,48 km

Trasa do Tivta i Kotora počinje od mjerno-redukcione stanice Radanovići (čistačka stanica/mjerno-redukciona stanica Radanovići). Početni dio trase (oko 750 m) slijedi koridor IAP-a na udaljenosti od 5 m, nakon čega trasa ulazi na cestu prema Tivtu, uglavnom kroz E80. Ogranak za Tivat završava u području Mrčevca u nadzemnom objektu (mjerno-redukciona stanica). Ovaj odvojak uglavnom prolazi kroz urbana područja.

Prenosni gasovod do Kotora, 16 bara, dužina 4,5 km

Trasa prema Kotoru odvaja se u ogranak za Tivat dužine 3,7 km. Staza vodi kroz naselje Kavač, a završava na području naselja Škaljari. U zoni Kavača trasa se križa s planiranom Jadranskom magistralom, prometnim koridorom za motorna vozila koji se ne može izbjeći pa se tokom daljih faza razvoja projekata može odabrati najbolja mikro-lokacija. Trasa u kopnenom dijelu ulazi u međunarodno zaštićeno područje prirodne i kulturne baštine (UNESCO). Trasa prolazi kroz zaštićene zone u ukupnoj dužini od oko 1,0 km, što je nemoguće izbjeći. S obzirom da se ovaj gasovod planira s pritisakom od 16 bara, bilo je moguće postaviti cjevovod u korito puta što je relativno mali sigurnosni rizik i minimalan ulaz u

prostor. Stoga je to u velikoj mjeri učinjeno. Kako bi se ublažili uticaji trase koja prolazi kroz ovo zaštićeno područje, preporučena je obnova krajolika. Staza završava na lokaciji objekta mjerno-redukcione stanice u zoni grada Kotora. Pri izgradi nadzemnog objekta moguće ga je uklopiti u pejzaž i izgraditi fasadu. Ovaj odvojak uglavnom prolazi kroz urbana područja.



Slika 4 Prenosni gasovod do Kotora od 16 bara

Prenosni gasovod IAP - Ulcinj 13,2 km

Prenosni gasovod prema Ulcinju odvaja se direktno s IAP-a na novoj lokaciji nadzemnog objekta, blokadne/mjerno-redukcione stanica Krute (bivši naziv i mjeo: Kamenički najviše), jugozapadno od sela Krute. U usporedbi s trasom planiranom u GDMP fazi, sjeverni dio trase prebačen je na istok da bi se izbjegle površina planirana za buduću zračnu luku Burge. Trasa prolazi kroz opštine Bar pored sela Spahići i spušta se prema Velja Gorani, prolazi jugoistačno preko Možura, a zatim se okreće prema jugozapadu i prolazi kroz Kolonzu, dosegnuvši tako šire urbano područje Ulcinja. Uz brdovito-kamenito područje pravac je obilježen nizinskim poljoprivrednim površinama pogodnim za građenje gasovoda.

Prenosni gasovod IAP-Cetinje-Podgorica (Podgorica Sjever)

Razmatrane su tri varijante pravaca prenosnog cjevovoda do Podgorice u odnosu na uticaj na okolinu i pitanja budućih dozvola. Sve tri varijante započinju u IAP-u,

ali na različitim priključnim tačkama, spajaju se u blizini Cetinja te vode istačno prema Goljemadi u istom smjeru.

Varijanta 1: Radanovići - Cetinje - Podgorica, 46,0 km povezuje se s IAP-om na planiranoj čistačkoj/mjerno-redukcionoj stanici Radanovići. Nakon prolaska kroz mjeo Radanovići i križanju planiranog brzog drumskog koridora između naselja Sutvara i Pelinova, trasa prolazi selo Nalježići nastavlja kroz Nacionalni park Lovćen (dužine od 6 km, prolazeći kroz III. Tampon zonu Parka uglavnom paralelno s planiranom uspinjačom, i dionicom dugom oko 6 km kroz tampon zonu koja okružuje III. zonu). Nastavljajući se istočnim smjerom kroz administrativno područje opštine Cetinje, trasa dolazi do administrativnog područja opštine Podgorica. Vrlo ograničeni prolaz kroz građevinsku zonu neizbježan je na području opštine Podgorica. Dionica Goljemadi – Podgorica sjever (8,6 km) sastavni je dio pravca do Podgorice.

Na ovom pravcu nalaze se brojne magistralne, regionalne puta i sjecišta te dva željeznička križanja.

Dionica pravca koja povezuje područje Cetinje s Podgoricom i dalje Podgoricom-sjever u potpunosti odgovara istim dionicama varijanti 2 i 3.

Varijanta 2-A: Lastva Grbaljska – Cetinje – Podgorica, 47,3 km povezuje IAP na planiranoj graničnoj mjernoj stanici/mjerno-redukcionoj stanici Lastva Grbaljska, prolazi u sjeveroistačnom smjeru prema selu Lapčići, zaobilazeći administrativne granice nacionalnog parka Lovće, ali još uvijek ostajući unutar zaštićenog područja nacionalnog parka, nastavlja se prema istoku, a zatim sjeverno prema Cetinju. Ova dionica pravca nalazi se u blizini mnogobrojnih izvora.

Dionica pravca koja povezuje područje Cetinje s Podgoricom i dalje Podgoricom-sjever u potpunosti odgovara istoj dionici varijante 1.

Varijanta 2-B: Lastva Grbaljska – Cetinje – Podgorica, 50,1 km povezuje IAP na planiranoj graničnoj mjernoj stanici/mjerno-redukcionoj stanici Lastva Grbaljska, zaobilazeći zaštitnu (tampon) zonu nacionalnog parka. Pravac prolazi kroz zaleđe Budve koje je prema planovima prostornog uređenja turistička zona intenzivnog korištenja te se nastavlja istačno, a zatim sjeverno prema selu Vrela i dalje u smjeru Cetinje.

Nakon križanja s planiranim koridorom brze puta u zoni Podostrog trasa ostaje u tom koridoru kroz područje Markovic i Stanišić (petlja zone u koridoru) i izlazi iz zone Uglješića paralelno do autoputa M2.3. Na ovom stupnju razvoja projekatne dokumentacije trasa gasovoda predstavlja i koridor koji u najvećoj mogućoj mjeri slijedi koridor magistrale izbjegavajući druge prostorne konflikte.

Ovaj pravac siječe Smaragdnu mrežu koju predstavlja brdo Spas.

Dionica pravca koja povezuje područje Cetinje s Podgoricom i dalje Podgoricom-sjever u potpunosti odgovara varijantama 1 i 2-A.

Ogranak Goljemadi – Podgorica jug 6,3 km ulazi u industrijsku zonu Podgorice gdje stiže do Kombinata aluminijuma Podgorica i termoelektrane snage 400 MW.

Prenosni gasovod Podgorica-Nikšić, 50 bara, dužina 40,15 km

Od PRMS-a Podgorica sjever glavni pravac prenosnog cjevovoda prema Nikšiću vodi u pravcu sjevera prema Danilovgradu, nastavlja se prema Veljepolju i Dabovićima preko uglavnom nizinskog poljoprivrednog zemljišta. Uopšteno, nastojalo se slijediti širi koridor glavne autoputa što je bilo samo djelimično uspješno. Trasa vodi kroz polja u dolini prvo rijeke Sušice, a kasnije i Zete. Pravac prolazi dalje u smjeru sjevera prema Nikšiću kroz kameniti i vrlo brdovit teren. Na području opštine Nikšić trasa prolazi uglavnom preko naselja Ozrnići. Opštenita obilježja ovog pravca jesu križanja s velikim vodotocima, poput križanja na rijekama Sušica i Zeta.

3.4.1 Detaljno usmjeravanje za prioritetne projekte - distributivne mreže

Situacijski raspored distributivne mreže koji odgovara opsegu projekata PIP-a detaljno je razvijen rukom prateći cestovnu mrežu i dostupne ortofoto karte. Dužina gasovodne mreže izračunata je za svako naselje.

Planovi podaci fizičke i važeći urbanistički planovi su korišteni u izradi distributivne mreže izgleda u fazi PIP.

Obalno područje predstavljeno je naseljima unutar sljedećih opština: Herceg Novi, Tivat, Kotor, Budva, Bar and Ulcinj. Nadalje, detaljna je mreža razvijena za naselja u području opština Cetinje, Podgorica, Danilovgrad i Nikšić. Sve planirane distributivne mreže opisane su u nastavku, a detaljno prikazane u prilozima ovom izvješću.

U okviru područja opštine Herceg Novi dani su situacijski planovi za naselja: Herceg Novi, Igalo, Provodina, Meljine, Zelenika Sušćepan i Podi. Distributivna mreža započinje na mjerno-redukcionoj stanici u Herceg Novom, a za nju su predviđene dvije opcionalne lokacije.

Situacijski planovi distributivne mreže dani su u području opštine Tivat za naselja: Tivat, Donja Lastva i Mrčevac. Distributivna mreže počinje na mjerno-redukcionoj stanici Tivat na kraju prenosnog gasovoda od 16 bara u području Mrčevac.

U okviru područja opštine Kotor dani su situacijski planovi za naselja: Pelinovo, Radanovići, Kotor, Dobrota i Škaljari. Distributivna mreža za Radanoviće i Pelinovo počinje na mjerno-redukcionoj stanici Radanovići na objektu IAP-a. Distributivna mreže za Kotor, Dobrotu i Škaljare počinje na mjerno-redukcionoj stanici Tivat na kraju prenosnog gasovoda od 16 bara u području Mrčevac.

Situacijski planovi distributivne mreže dani su u području opštine Budve za naselja: Budva, Bečići, Boreti, Podostrog I and II, Prijevor I and II, Viti Do, Pržno I i II i Sveti Stefan. Distributivni sistem u Budvi počinje u IAP-ovom objektu blokadne/mjerno-

redukcione stanice Lastva Grbaljska s distributivnim cjevovodom visokog pritiska dužine 5,9 km, spajajući se na mjerno-redukcionu stanicu u Budvi koja predstavlja početnu točku srednjotlačne distributivne mreže. Distributivni gasovod visokog pritiska osigurava dovoljan pritisak u svim dijelovima planirane distributivne mreže.

U okviru područja opštine Bar dani su situacijski planovi za naselja: Tomba, Velembusi, Stari Bar, Zankovići, Burtaisi, Čeluga, Polje Bar, Bjeliši, Zgrade, Brca, Miljevci, Sušanj i Sutomore. Planirani distributivni sistem Bara počinje u IAP-ovom objektu čistačke/mjerno-redukcione stanice Bar. Od mjerno-redukcione stanice Bar do naselja Sušanj takođe je postavljen distributivni gasovod visokog pritiska u dužini od 7,5 km, koji završava na mjerno-redukcionoj stanici na distributivnom sistemu. Distributivni gasovod visokog pritiska osigurava dovoljan pritisak u svim dijelovima planirane distributivne mreže.

U okviru područja opštine Ulcinj situacijski plan distributivne mreže predviđeno je za naselje Ulcinj. Mreža počinje na kraju prenosnog gasovoda IAP- Ulcinj, u na mjerno-redukcionoj stanici **Ulcinj.**

Situacijski planovi distributivne mreže dani su u području opštine Cetinje za naselja Cetinje i Bajice Mreža počinje na prenosnog gasovodu IAP- Podgorici, u mjerno-redukcionoj stanici Cetinje koja se nalazi u blizini Dobrskog sela.

Izgled distributivne mreže za naselja: Goričani, Ljajkovići, Mataguži, Mahala, Mitrovići, Mojanovići, Podgorica, Tuzi, Srpska, Golubovići, Šušunja i Balabani nalazi se unutar područja opštine Podgorice. Distribucije sistem Podgorice ima dvije priključne tačke na prenosni gasovod. Na jugu se nalazi mjerno-redukciona stanica Podgorica jug, koja predstavlja i kraj prenosnog ogranka Goljemadi - Podgorica jug (ulazi u industrijsku zonu Podgorice, do talionice aluminijuma KAP u Podgorici i termoelektrane od 400 MW). Sjeverozapadno od Podgorice u blizini rijeke Matice nalazi se mjerno-redukciona stanica Podgorica sjever, krajnja tačka prenosnog gasovoda prema Podgorici. Od mjerno-redukcione stanice Podgorica jug do dijela Podgorice koji se naziva Stari Aerodrom postavljen je distributivni gasovod visokog pritiska u dužini od 9,8 km, koji završava na mjerno-redukcionoj stanici na distributivnom sistemu.

Izgled distributivne mreže za naselja: Danilovgrad, Kopito, Orja Luka, Sekulići i Sladojevo Kopito nalaze se unutar područja opštine Danilovgrada. Distributivni sistem od Danilovgrada počinje na mjerno-redukcionoj stanici Danilovgradu na prenosnom cjevovodu Podgorica-Nikšić.

U okviru područja opštine Nikšić dani su situacijski planovi za naselja: Nikšić, Bare i Ozrnići. Distributivni sistem Nikšića spaja krajnji objekt prenosnog cjevovoda Podgorica-Nikšić, a to je mjerno-redukciona stanica Nikšić. Kako bi se osigurao dovoljan pritisak u svim dijelovima planirane distributivne mreže planira se i distributivni cjevovod u dužini od 5,91 koji će povezivati mjerno-redukcionu stanicu Nikšić s distributivnom mjerno-redukcionom stanicom u gradu.

Plan distributivnih gasovoda prikazan je u Dodatku III.

Tabela 10 Osnove gasnog sistema Crne Gore

PRENOSNI GASOVODI			
	Pritisak (bar)	Promjer (inč)	Dužina (km)
IAP	70	32	94,70
IAP-Herceg Novi	16	8	15,8
IAP-Tivat	16	8	6,48
Ogranak do Kotora	16	8	4,50
IAP-Ulcinj	50	8	13,20
IAP-Podgorica	50	24	54,53
Podgorica-Nikšić	50	12	40,20
UKUPNI prenos			***229,43***
DISTRIBUTIVNI GASOVOD VISOKOG PRITISKA (HD)			
Budva	16	8	5,9
Bar	16	8	7,5
Podgorica	16	8	9,8
Nikšić	16	8	5,9
UKUPNA visokotlačna distribucija			***29,10***

3.5 Detaljna investicija

Kapitalna su ulaganja (CAPEX) izračunata i prikazana u sljedećoj tabeli.

Tabela 11 CAPEX sistema gasovoda u Crnoj Gori (u 1000 eura)

Dijelovi	IAP	Obalni	IAP-Podgorica	Podgorica-Nikšić	UKUPNO
Dužina cjevovoda (km)	**94,70**	**40,00**	**54,53**	**40,20**	**229,43**
Broj objekata	**6**	**4**	**5**	**3**	**18**
Stavke CAPEX-a (kapitalnih ulaganja) (1000 EUR)	110.453,03	19.693,13	43.157,20	19.588,01	192.891,37
Cjevovod	100.549,63	16.477,13	36.542,14	15.841,11	169.410,00
Gasovod i mehanički radovi	55.801,60	2.284,32	16.011,71	5.029,27	79.126,91
Otkup zemljišta	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Građevinski radovi	40.960,03	12.592,81	18.349,09	9.203,84	81.105,76
Sistem katodne zaštite	1.894,00	800,00	1.090,67	804,00	4.588,67
Optički komunikacioni sistem	1.894,00	800,00	1.090,67	804,00	4.588,67
Objekti (PTS, BVS, PRM, CTMS)	5.380,50	1.484,00	4.144,50	1.949,50	12.958,50
Mehanički dio	2.662,00	920,00	1.541,00	780,00	5.903,00
Građevinski radovi	1.136,00	360,00	1.833,00	869,00	4.198,00
Električni radovi	110,00	30,00	99,00	52,00	291,00
Telemetrija	272,50	72,00	237,50	128,50	710,50
Otkup zemljišta	1.200,00	102,00	434,00	120,00	1.856,00
Nadzor, sistemi kontrole i centar	1.000,00	300,00	300,00	300,00	1.900,00
Ostali troškovi	3.522,90	1.432,00	2.170,57	1.497,40	8.622,87
Početno punjenje gasom	1.221,90	7,93	271,45	54,82	1.556,10
Gasovod*	3.030,40	1.280,00	1.745,07	1.286,40	7.341,87
Objekti (PTS, BVS, PRM, CTMS)	492,50	152,00	425,50	211,00	1.281,00
Rezerviranja za nepredviđene troškove	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ukupni troškovi ulaganja s nepredviđenim troškovima	110.453,03	19.693,13	43.157,20	19.588,01	192.891,37

*Dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda

CS - kompresorska stanica
BVS - blokadna stanica
PTS - čistačka stanica
Gasska mjerno-redukciona stanica (PRMS)
Stanica za fiskalno mjerenje (CTMS))

Detaljno raščlanjenje CAPEX-a po dionicama cjevovoda i objekata prikazano je u Dodatku II - Detaljni CAPEX.

Tabela 12 Osnove gasnog sistema Crne Gore

	Cjevovod			Objekti		
PRENOS	Pritisak (bar)	Dužina (km)	Ulaganje (1000 eura)	Objekti (br.)	Ulaganje (1000 eura)	UKUPNO (1000 eura)
IAP	70	94,70	105.072,53	6	5.380,50	*110.453,03*
Obalni	16	40,00	18.209,13	4	1.484,00	*19.693,13*
IAP-Podgorica	50	54,53	39.012,70	5	4.144,50	*43.157,20*
Podgorica-Nikšić	50	40,20	17.638,51	3	1.949,50	*19.588,01*
UKUPNI prenos		***229,43***	***179.932,87***	***18***	***12.958,50***	***192.891,37***
DISTRIBUCIJA						
Obalni HP	16	13,40	4.466,12	2	1.787,00	*6.253,12*
Obalni srednjotlačni gasovod	4	310,11	44.966,55			*44.966,55*
Ukupno obalni gasovod		*323,51*	*49.432,67*	*2*	*1.787,00*	*51.219,67*
Središnji HP	16	15,70	5.232,69	2	1.307,00	*6.539,69*
Središnji gasovod visokog pritiska	4	886,88	117.955,57			*117.955,57*
Ukupni središnji		*902,58*	*123.188,26*	*2*	*1.307,00*	*124.495,26*
UKUPNA distribucija		***1.226,10***	***172.620,93***	***4***	***3.094,00***	***175.714,93***
UKUPNO		***1.455,53***	***352.553,80***	***22***	***16.052,50***	***368.606,30***

HP - visoki pritisak
MP - srednji pritisak

4 5 Analiza ponude i tražnje

4.1 5.1 Analiza konkurencije

Ukupna potrošnja energije (TPES) u Crnoj Gori 2012. godine iznosila je ukupno 1.062 ktoe. Ugljen se proizvodi u zemlji i uglavnom se koristi u sektoru za pretvaranje energije. Naftni derivati se uvoze.

Ugljen ima najveći udio u ukupnoj ponudi od 35,9%, slijede naftni derivati sa 25,3%, biogoriva i otpad sa 17%, voda s udjelom od 12,0% i električna energija s udjelom od 9,8 %.

2010. godine ukupna neposredna potrošnja energije u Crnoj Gori iznosila je 734 ktoe. Većina ugljena koji se potroši u Crnoj Gori otpada na industriju (62%) i ostale sektore (stambeni) (38%). 77% naftnih derivata potroši se u transportnom sektoru, slijedi industrija i ostali sektori, koji troše preostale naftne derivate sa sličnim udjelom. Gotovo sva biogoriva i otpad upotrebljavaju se u drugim sektorima.

Najveći udio ukupne neposredne potrošnje energije (TFEC) otpada na električnu energiju s udjelom od 37,7%, slijede naftni derivati s udjelom od 36,5%, biogoriva i otpad s 24,6% te manji udio ostalih izvora energije.

Za proizvodnju električne i toplotne energije (elektrane, kogeneracijska postrojenja i toplane) u crnoj Gori je 2012. potrošeno ukupno 501 ktoe.

Vodeći izvor koji se koristi za proizvodnju električne energije u Crnoj Gori je ugljen s udjelom od 74,5%, slijedi voda sa 25,3%, dok naftni derivati imaju udio do 0,2 %.

4.2 Prognoze potencijalne tražnje i ponude

4.2.1 Prognoze potencijalne tražnje

Prognoza potencijalne tražnje izrađena je pomoću IAEA modela za analizu potrošnje energije (MAED).

Model MAED ocjenjuje tražnju za energijom na osnovu srednjo- ili dugoročnih scenarioa socioekonomskih, tehnoloških i demografskih kretanja. Model sistemno povezuje konkretnu tražnju za energijom za proizvodnju različitih roba i usluga koje su unesene u model s odgovarajućim društvenim, ekonomskim i tehnološkim činiocima koji utječu na tražnju. Tražnja za energijom podijeljena je u brojne kategorije krajnjih korisnika; svaka odgovara određenoj usluzi ili proizvodnji određene robe. Priroda i nivo tražnje za robama i uslugama ovise o nekoliko odlučujućih faktora, uključujući rast broja stanovnika, broj stanovnika u prebivalištu, broj električnih uređaja koji se koriste u domaćinstvu, mobilnost ljudi (prevoz putnika) i davanje prednosti određenim sredstvima prevoza, nacionalne prioritete razvoja određenih industrija ili ekonomskih sektora, razvoj efikasnosti određenih vrsta opreme, uvođenje na tržište novih tehnologija ili oblika energije itd.

Očekivani budući trendovi za ove odlučujuće faktore, koji predstavljaju „scenarioe“, uvode se izvana. Švaćanje ovih odlučujućih faktora omogućava ocjenu različitih kategorija tražnje za energijom za svaki razmatrani ekonomski sektor. Ukupna energetska tražnja za svaku kategoriju krajnjeg korisnika objedinjena je u četiri glavna sektora „potrošača energije“: industrija (uključujući poljoprivredu, građevinarstvo, rudarstvo i proizvodnju), prevoz, usluge i domaćinstva. Model omogućava okvir za sistemni izračun za ocjenu učinka na energetsku tražnju promjene u finansijskom stanju ili u životnom standardu stanovništva.

Polazište za korištenje MAED modela je oblikovanje obrasca potrošnje u baznoj godini unutar modela. To zahtijeva prikupljanje i usklađivanje potrebnih podataka iz različitih izvora, izvođenje i izračunavanje različitih ulaznih parametara i njihovo usklađivanje za utvrđivanje energetske bilance bazne godine. To omogućava prilagođavanje modela za konkretno stanje u zemlji.

Sljedeći korak je izrada budućih scenarioa, koji se odnose na stanje u zemlji i ciljeve.

Najvažniji pokazatelj koji se koristi za mjerenje gospodarskog razvoja zemalja je bruto domaći proizvod po stanovniku (BDP/cap). Godišnji rast BDP-a Crne Gore od 2013. do 2020. godine određen je prema nahođenju Međunarodnog monetarnog fonda (MMF) i iznosi 3,1%. U 2020. godini konsultant predviđa rast BDP-a od 3%. U razdoblju od 2020. do 2040. godine pretpostavljena godišnja stopa rasta procijenjena je na 4%. Takođe su korištene i dugoročne projekcije broja stanovnika koje se objavljuju u izvješću Ujedinjenih naroda Očekivanja svjetskog stanovništva (Odjel za ekonomska i socijalna pitanja Tajništva Ujedinjenih naroda, Odsjek za stanovništvo) i Projekcije stanovništva Crne gore do 2060. sa strukturnom analizom stanovništva Crne Gore, Podgorica, ožujak 2014. S obzirom na praksu demografskog odjela UN-a, ukupan broj stanovnika Crne Gore 2040., kao i raspodjela stanovništva po regijama koja se koristi u ovoj studiji, predstavlja najniže predviđanje iz izvještaja Projekcije stanovništva Crne gore do 2060. sa strukturnom analizom stanovništva Crne Gore“.

Za vjerodostojan i koristan scenario ključna je unutarnja dosljednost pretpostavki, osobito za društveni, ekonomski i tehnološki razvoj. Neophodno je dobro razumijevanje dinamike međusobnih odnosa između različitih pokretača ili odlučujućih faktora. Model izlaza, odnosno buduće energetske tražnje, samo je odraz pretpostavki scenarioa. Ocjenjivanje izlaznih vrijednosti i modifikacija početnih pretpostavki osnovni je proces na osnovu kojega se dobivaju uvjerljivi rezultati.

Model stavlja naglasak isključivo na tražnju za energijom, odnosno konkretnije na tražnju za određenim energetskim uslugama. Kada se različiti oblici energenata, tj. električna energija, fosilna goriva itd., natječu za određenu kategoriju neposredne tražnje za energijom, ta tražnja prvo se izračunava u smislu korisne energije i zatim se pretvara u neposrednu potrošnju i raspodjeljuje na osnovu relevantnog pokazatelja za svaki sektor potrošnje u svakom crnogorskom gradu.

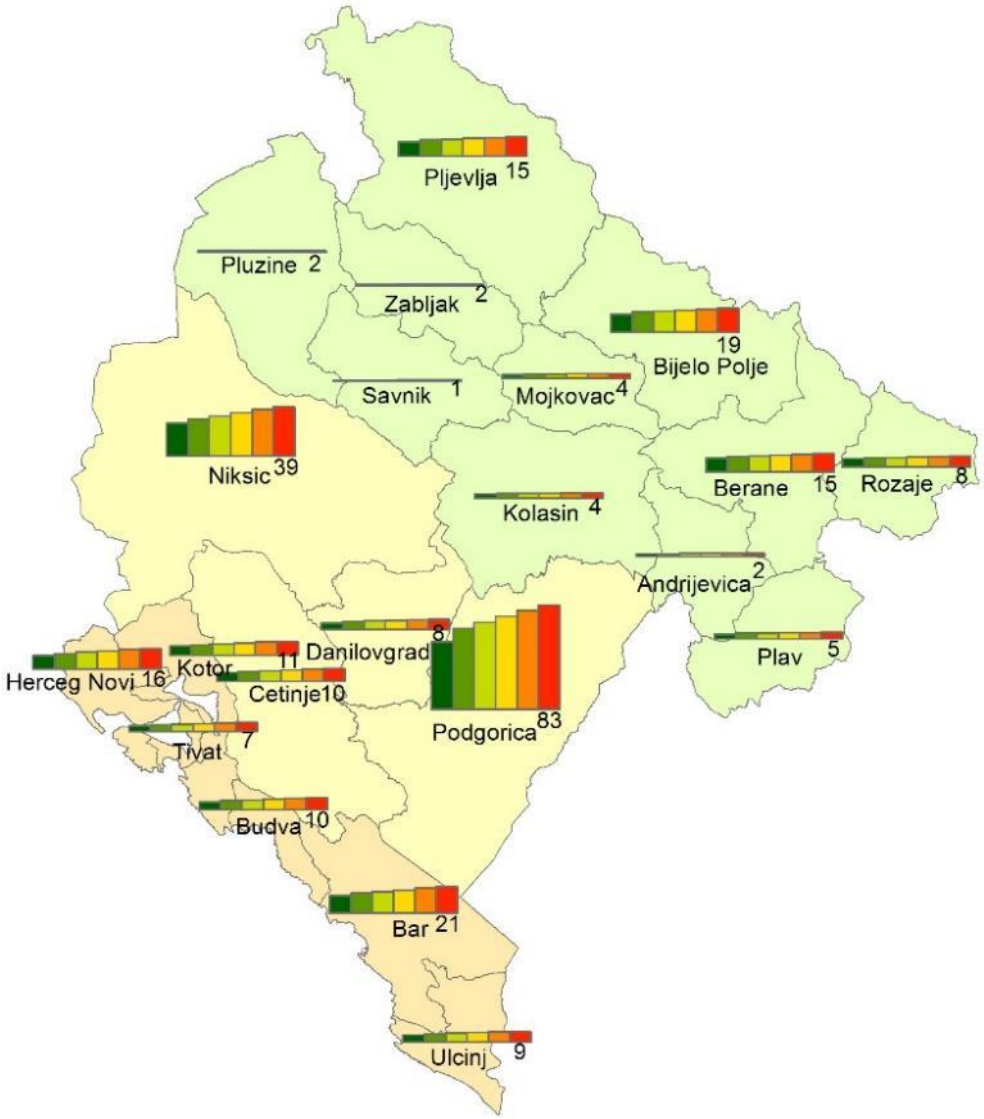
Raspodjela predviđene potrošnje korisne energije za potrebe grijanja u domaćinstvima i opštinama te naseljima, zasniva se na broju stanovnika i broju domaćinstava u opštini/naselju.

Raspodjela budućeg stanovništva i broja domaćinstava po opštinama zasniva se na udjelu stanovništva i domaćinstava u opštinamau ukupnom broju stanovnika, te ukupnom broju domaćinstava u regiji u baznoj godini (2011.). Na isti se način radi raspodjela budućeg stanovništva i broja domaćinstava po naseljima prema udjelu stanovništva i broju domaćinstava u naseljima s obzirom na ukupan broj stanovnika i domaćinstava u opštini u baznoj godini.

Zbrajanjem potrošnje energije za grijanje vode, kuhanje i grijanje prostora, dobivamo ukupnu tražnju za korisnom toplotnom energijom po domaćinstvu koju može zamijeniti prirodni gas. Potencijalna potrošnja prirodnog gasa po i regijama Crne Gore prikazana je u sljedećoj tabeli.

Tabela *13 Potencijalna potrošnja prirodnog gasa u domaćinstvima do 2040. (m^3)*

Region	Municipality	2013	2020	2025	2030	2035	2040
North	Andrijevica	1 829 145	2 051 865	2 152 138	2 255 437	2 358 734	2 463 285
	Berane	10 888 275	12 187 224	12 772 888	13 376 860	13 981 121	14 593 078
	Bijelo Polje	14 401 441	16 111 560	16 882 868	17 678 479	18 474 560	19 280 889
	Kolasin	2 982 936	3 345 361	3 508 558	3 676 697	3 844 842	4 015 039
	Mojkovac	2 959 990	3 317 455	3 478 487	3 644 447	3 810 438	3 978 483
	Plav	3 996 644	4 468 906	4 681 983	4 901 831	5 121 835	5 344 704
	Pljevlja	11 339 158	12 724 439	13 347 978	13 990 221	14 632 403	15 282 317
	Pluzine	1 245 375	1 398 479	1 467 363	1 538 291	1 609 201	1 680 953
	Rozaje	6 223 077	6 940 319	7 264 518	7 599 461	7 934 849	8 274 853
	Savnik	744 654	835 285	876 090	918 127	960 164	1 002 712
	Zabljak	1 286 835	1 443 511	1 514 051	1 586 719	1 659 386	1 732 936
	TOTAL	57 897 529	64 824 403	67 946 923	71 166 570	74 387 534	77 649 249
Coastal	Bar	13 627 625	15 695 400	16 985 715	18 311 724	19 624 198	20 937 792
	Budva	6 345 383	7 311 647	7 914 889	8 534 915	9 148 760	9 763 228
	Herceg Novi	10 513 958	12 124 383	13 130 539	14 164 952	15 189 454	16 215 262
	Kotor	7 360 106	8 477 924	9 175 541	9 892 485	10 602 155	11 312 460
	Tivat	4 607 417	5 308 292	5 745 791	6 195 442	6 640 580	7 086 148
	Ulcinj	5 632 610	6 462 931	6 979 074	7 508 810	8 032 097	8 555 135
	TOTAL	48 087 099	55 380 577	59 931 548	64 608 329	69 237 244	73 870 026
Central (Niksic)	Cetinje	6 576 481	7 383 469	8 038 820	8 734 314	9 373 686	9 889 306
	Niksic	25 739 561	28 871 165	31 420 782	34 126 584	36 612 754	38 615 785
	TOTAL	32 316 042	36 254 634	39 459 602	42 860 899	45 986 440	48 505 091
Central (Podgorica)	Danilovgrad	5 200 333	6 231 523	6 707 066	7 160 718	7 594 787	8 026 532
	Podgorica	53 494 698	64 119 500	69 010 297	73 675 345	78 138 168	82 576 009
	TOTAL	58 695 032	70 351 023	75 717 363	80 836 062	85 732 955	90 602 540
Montenegro	TOTAL	196 995 702	226 810 637	243 055 436	259 471 860	275 344 174	290 626 906



Slika 5 Potencijalna potrošnja prirodnog gasa u domaćinstvima do 2040. (mil. m^3)

(mil. m3) Nema odgovarajućih podatka o podstrukturi uslužnog sektora i potrošnji u Crnoj Gori. Zbog toga raspodjela po podsektorima za prognoziranu energetsku potrošnju za grijanje i klimatizaciju u uslužnom sektoru uzima u obzir pokazatelje energetske potrošnje u uslužnom sektoru Splitsko-dalmatinske županije u Hrvatskoj. Od svih hrvatskih županija, u Splitsko-dalmatinskoj županiji uslovi su najsličniji onima u Crnoj Gori: sličan broj stanovnika, slični klimatski uslovi, uslužni sektor kao najveći doprinositelj BDP-u priobalnom području, sa Splitom kao velikim regionalnim centrom, koji je po karakteristikama sličan velikom gradu kao što je Podgorica (administracija, zdravstvo, obrazovanje i slično). Na ovaj se način ukupna potrošnja uslužnog sektora u Crnoj Gori dijeli na podsektore (obrazovanje, zdravstvo, turizam, trgovina, administrativne i ostale usluge).

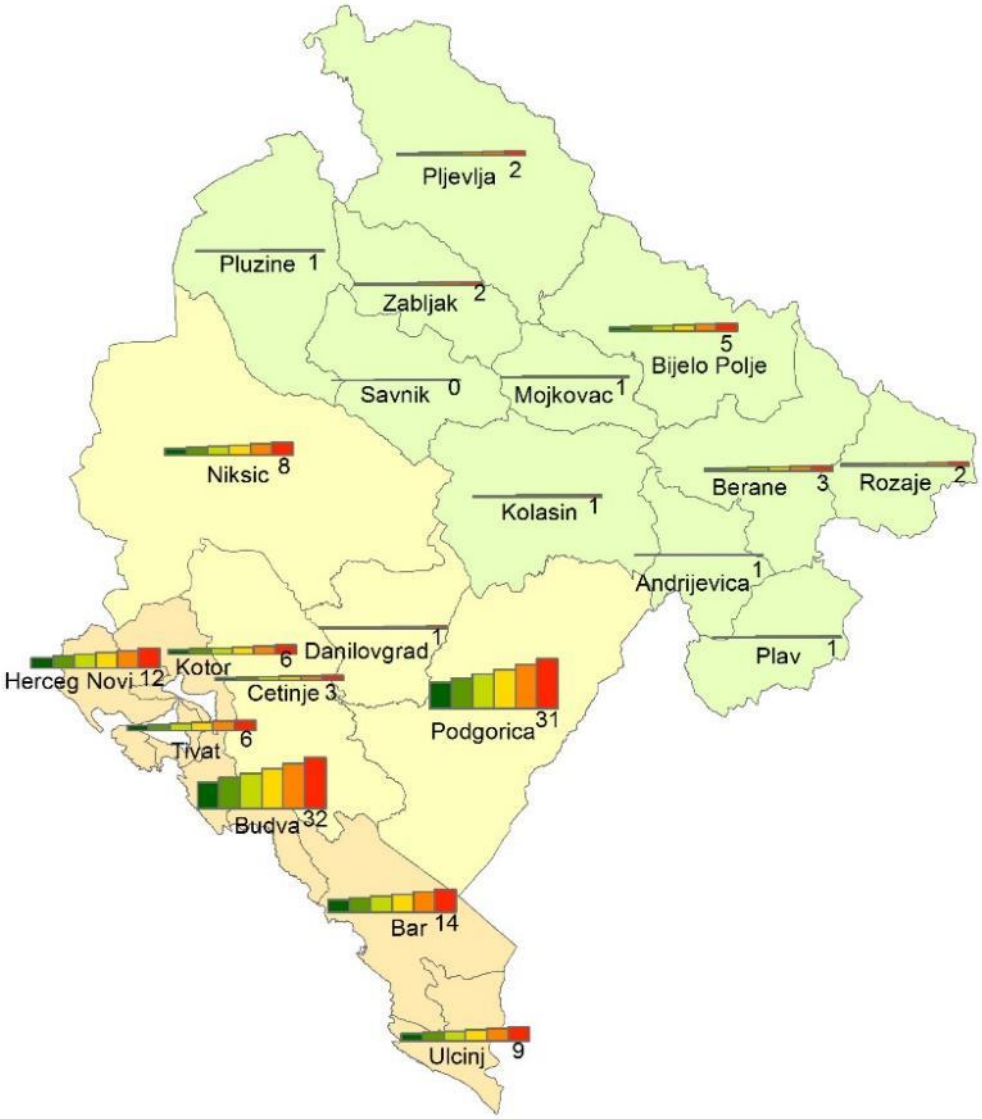
Raspodjela prognozirane potrošnje korisne energije za svaki uslužni podsektor po opštinama zasniva se na različitim pokazateljima. Primjerice, udjel obrazovanja po opštinama zasniva se na broju školskih razreda (osnovno i srednje školstvo) u nekoj opštini u odnosu na ukupan broj školskih razreda u Crnoj Gori u školskoj godini 2012/2013 (na osnovu podataka iz Statističkog godišnjaka Crne Gore

2014.); udio zdravstvenih usluga po opštinama određuje se prema broju zdravstvenih djelatnika u opštini u odnosu na ukupan broj zdravstvenih djelatnika u Crnoj Gori 2013. godine (Statistički godišnjak Crne Gore 2014.); udio turizma zasniva se na udjelu turističkih smještajnih kapaciteta (broj kreveta u hotelima i apartmanima) neke opštine u odnosu na ukupne turističke smještajne kapacitete u Crnoj Gori 2011. godine (MONSTAT-Zavod za statistiku Crne Gore), dok se udio administrativnog, trgovinskog i ostalih uslužnih sektora po opštini osnovi na udjelu broja poslovnih subjekata u opštini u odnosu na ukupan broj poslovnih subjekata u Crnoj Gori 2011. godine (MONSTAT- Zavod za statistiku Crne Gore).

Zbrajanjem potrošnje energije za grijanje prostora i klimatizaciju za svaki podsektor uslužnog sektora Crne Gore izračunava se potencijalna potrošnja prirodnog gasa u uslužnom sektoru za svaku crnogorsku opštinu do 2040. Potencijalna potrošnja prirodnog gasa po opštinama i regijama Crne Gore prikazana je u sljedećoj tabeli.

Tabela *14* Potencijalna potrošnja prirodnog gasa u uslužnom sektoru do 2040. (m3)

Region	Municipality	2013	2020	2025	2030	2035	2040
North	Andrijevica	363 484	425 472	479 033	541 391	612 281	693 682
	Berane	1 732 786	2 024 130	2 276 133	2 569 568	2 903 040	3 285 963
	Bijelo Polje	2 676 261	3 131 875	3 525 601	3 984 004	4 505 101	5 103 468
	Kolasin	786 374	919 304	1 034 237	1 168 060	1 320 161	1 494 816
	Mojkovac	533 081	623 028	700 808	791 374	894 305	1 012 499
	Plav	735 642	860 658	968 707	1 094 507	1 237 506	1 401 711
	Pljevlja	1 270 967	1 488 103	1 675 697	1 894 098	2 142 390	2 427 499
	Pluzine	535 397	624 273	701 222	790 833	892 642	1 009 548
	Rozaje	1 053 571	1 232 366	1 386 912	1 566 850	1 771 382	2 006 244
	Savnik	68 845	80 241	90 110	101 603	114 659	129 652
	Zabljak	1 108 404	1 295 968	1 458 127	1 646 935	1 861 536	2 107 959
	TOTAL	10 864 811	12 705 417	14 296 587	16 149 221	18 255 003	20 673 041
Coastal	Bar	7 495 100	8 770 305	9 872 346	11 155 422	12 613 962	14 288 781
	Budva	16 572 094	19 380 226	21 807 763	24 634 191	27 846 844	31 535 887
	Herceg Novi	6 340 856	7 418 339	8 349 594	9 433 841	10 666 327	12 081 571
	Kotor	3 000 266	3 510 074	3 950 695	4 463 705	5 046 853	5 716 473
	Tivat	3 283 169	3 840 468	4 322 173	4 883 021	5 520 533	6 252 579
	Ulcinj	4 549 754	5 321 393	5 988 405	6 765 014	7 647 762	8 661 409
	TOTAL	41 241 239	48 240 804	54 290 976	61 335 194	69 342 281	78 536 700
Central (Niksic)	Cetinje	1 511 744	1 769 871	1 992 888	2 252 531	2 547 705	2 886 648
	Niksic	4 035 298	4 719 615	5 311 149	5 999 878	6 782 735	7 681 678
	TOTAL	5 547 043	6 489 486	7 304 037	8 252 409	9 330 440	10 568 325
Central (Podgorica)	Danilovgrad	767 828	899 070	1 012 452	1 144 453	1 294 522	1 466 842
	Podgorica	16 071 714	18 812 457	21 180 624	23 937 751	27 072 087	30 671 193
	TOTAL	16 839 543	19 711 527	22 193 077	25 082 204	28 366 609	32 138 036
Montenegro	TOTAL	74 492 635	87 147 233	98 084 676	110 819 029	125 294 332	141 916 102



Slika 6 Potencijalna potrošnja prirodnog gasa u uslužnom sektoru do 2040 (mil. m3)

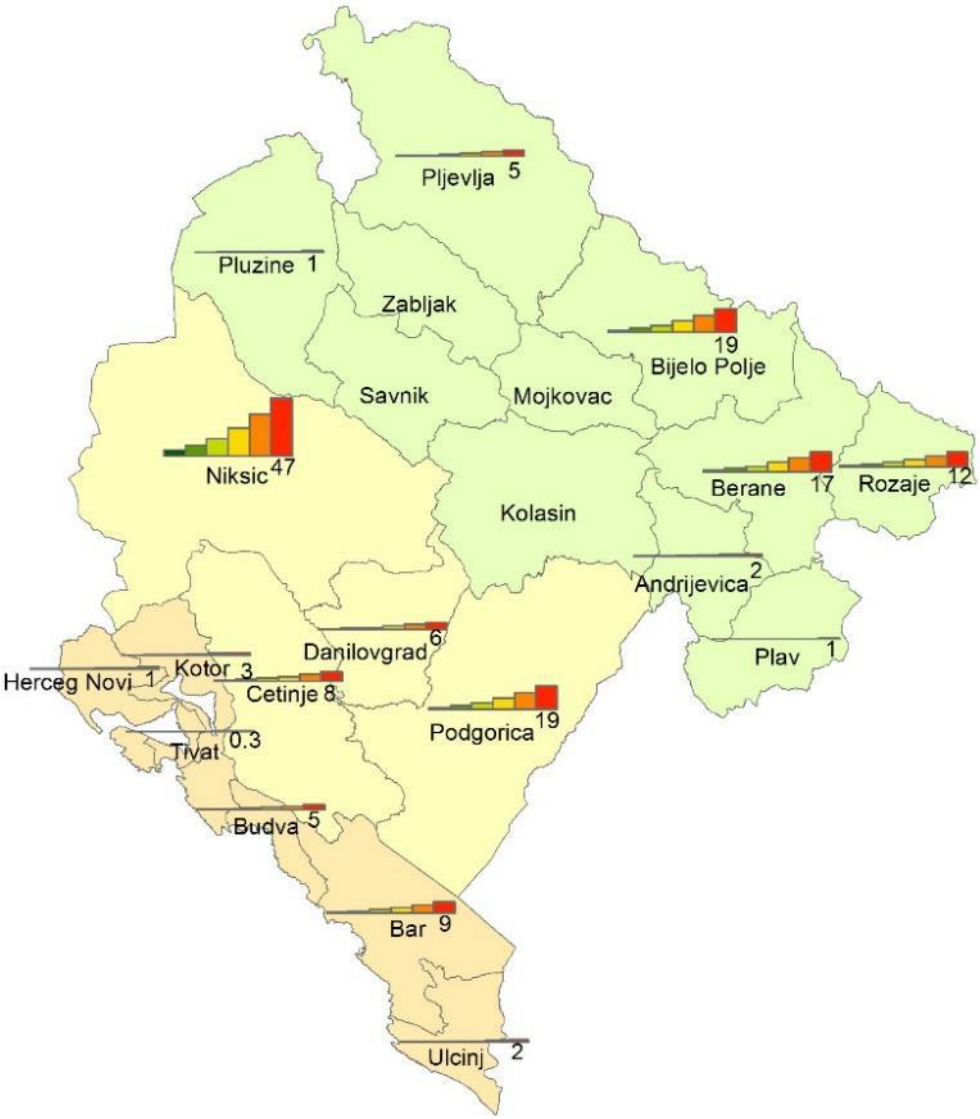
Raspodjela potrošnje prirodnog gasa po naseljima uzima u obzir broj stanovnika u određenom naselju u odnosu na ukupan broj stanovništva u opštini 2011. godine, tako da se potrošnja gasne energije u trgovini i ostalim uslužnim djelatnostima raspodjeljuje na sva naselja, dok je potrošnja gasne energije u turizmu, obrazovanju, zdravstvu i administraciji, kao i potrošnja za klimatizaciju, bilježi u najvećem naselju svake opštine.

Prognozirana potrošnja korisne energije u industriji Crne Gore (prema MAED modelu) raspodijeljena je po opštinama i naseljima u skladu s udjelima u ukupnoj potrošnji fosilnih goriva po opštinama u ukupnoj potrošnji crnogorske industrije 1996. godine (na osnovu podataka iz „Studije razvoja transporta, distribucije i korištenja prirodnog gasa u Republici Crnoj Gori“, Beograd, 1998). Glavna pretpostavka bila je činjenica da je oporavak industrije najvjerojatniji u području u kojemu postoje preduslovi za industrijski razvoj: infrastruktura i tradicija industrijske proizvodnje. Potencijalna potrošnja prirodnog gasa u industrijskom sektoru po opštinama i regijama Crne Gore do 2040. prikazana je u Tabela 4.

Tabela 15 prikazuje potencijalnu potrošnja prirodnog gasa u industriji prema opštinama i regijama Crne Gore do 2040.

Tabela 15 Potencijalna potrošnja prirodnog gasa u industriji do 2040.

Region	Municipality	2013	2020	2025	2030	2035	2040
North	Andrijevica	206 767	383 922	619 240	1 021 534	1 520 771	2 095 992
	Berane	1 648 719	3 061 317	4 937 705	8 145 520	12 126 338	16 713 044
	Bijelo Polje	1 914 206	3 554 269	5 732 804	9 457 161	14 078 994	19 404 279
	Kolasin	0	0	0	0	0	0
	Mojkovac	0	0	0	0	0	0
	Plav	53 164	98 714	159 219	262 657	391 021	538 922
	Pljevlja	496 786	922 425	1 487 812	2 454 380	3 653 866	5 035 916
	Pluzine	124 265	230 733	372 157	613 932	913 968	1 259 671
	Rozaje	1 174 118	2 180 084	3 516 333	5 800 744	8 635 640	11 902 013
	Savnik	0	0	0	0	0	0
	Zabljak	0	0	0	0	0	0
	TOTAL	5 618 025	10 431 464	16 825 270	27 755 928	41 320 598	56 949 837
Coastal	Bar	903 998	1 678 530	2 707 359	4 466 214	6 648 909	9 163 814
	Budva	448 096	832 019	1 341 992	2 213 826	3 295 751	4 542 347
	Herceg Novi	138 606	257 362	415 108	684 785	1 019 448	1 405 048
	Kotor	244 006	453 067	730 767	1 205 515	1 794 665	2 473 486
	Tivat	25 014	46 445	74 913	123 580	183 975	253 562
	Ulcinj	187 973	349 025	562 954	928 681	1 382 540	1 905 476
	TOTAL	1 947 693	3 616 446	5 833 092	9 622 602	14 325 288	19 743 733
Central (Niksic)	Cetinje	768 979	1 427 828	2 302 993	3 799 149	5 655 841	7 795 124
	Niksic	4 671 616	8 674 187	13 990 897	23 080 184	34 359 759	47 356 108
	TOTAL	5 440 595	10 102 015	16 293 890	26 879 333	40 015 600	55 151 233
Central (Podgorica)	Danilovgrad	562 826	1 045 046	1 685 591	2 780 648	4 139 585	5 705 355
	Podgorica	1 921 283	3 567 408	5 753 997	9 492 122	14 131 041	19 476 013
	TOTAL	2 484 108	4 612 455	7 439 588	12 272 770	18 270 626	25 181 368
Montenegro	TOTAL	15 490 421	28 762 380	46 391 840	76 530 632	113 932 112	157 026 171



Slika 7 Potencijalna potrošnja prirodnog gasa u industriji do 2040 (mil. m3)

Prognozirana potrošnja industrijskih potrošača smještena je u naseljima gdje je industrijski sektor postojao 1996. godine.

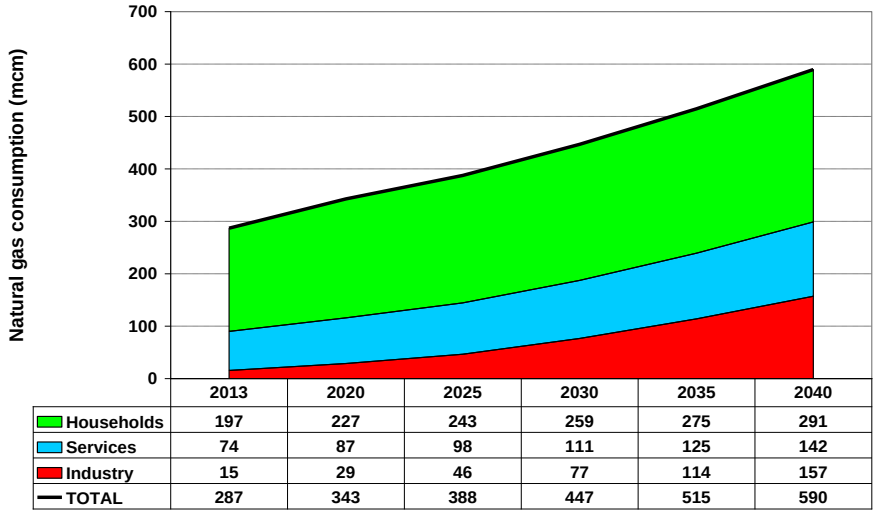
Gore prikazana prognozirana potrošnja gasa ne uključuje potencijalnu potrošnju dvije fabrike koje imaju najveći udio potrošnje energije u proizvodnji – KAP Podgorica (Kombinat aluminijuma Podgorica) i željezare u Nikšiću. Budući da je njihov dugoročni opstanak upitan, potrošnja energije u proizvodnji modelirana je samo za preostale industrije, a potrošnja ova dva potrošača može biti uzeta u obzir naknadno.

Zbrajanje potencijalne energetske potrošnje prirodnog gasa u domaćinstvima, uslužnom i industrijskom sektoru daje ukupnu potencijalnu potrošnju prirodnog gasa u svakom naselju Crne Gore do 2040. S obzirom na velik broj naselja u Crnoj Gori, prikazana je potencijalna potrošnja prirodnog gasa po opštinama i regijama Crne Gore.

Tabela *16 Potencijalna potrošnja prirodnog gasa u Crnoj Gori do 2040.*

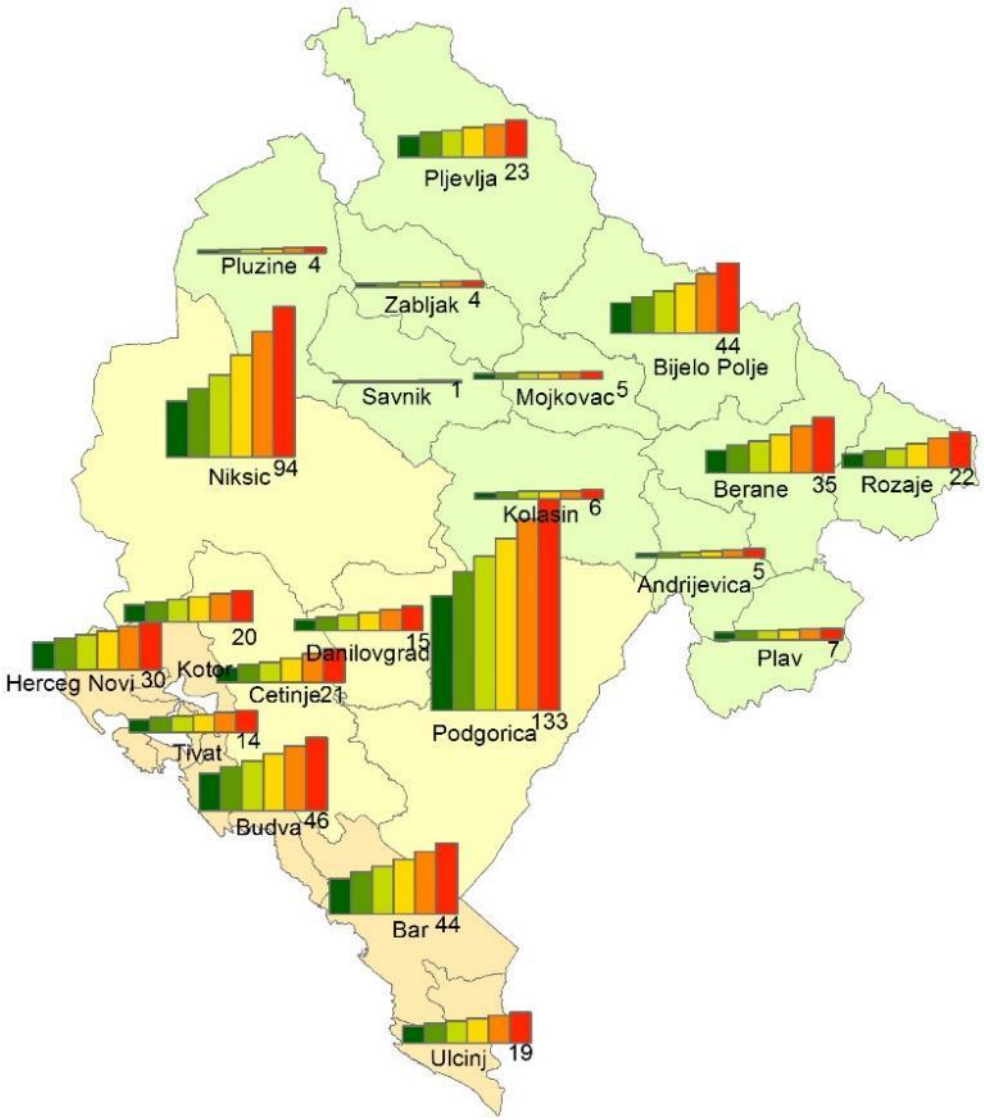
Region	Municipality	2013	2020	2025	2030	2035	2040
North	Andrijevica	2 399 396	2 861 258	3 250 411	3 818 362	4 491 786	5 252 960
	Berane	14 269 780	17 272 671	19 986 725	24 091 948	29 010 499	34 592 085
	Bijelo Polje	18 991 908	22 797 704	26 141 273	31 119 643	37 058 654	43 788 636
	Kolasin	3 769 310	4 264 665	4 542 795	4 844 756	5 165 002	5 509 854
	Mojkovac	3 493 071	3 940 482	4 179 295	4 435 821	4 704 743	4 990 982
	Plav	4 785 450	5 428 278	5 809 909	6 258 995	6 750 363	7 285 337
	Pljevlja	13 106 911	15 134 967	16 511 487	18 338 699	20 428 658	22 745 732
	Pluzine	1 905 037	2 253 485	2 540 742	2 943 056	3 415 811	3 950 171
	Rozaje	8 450 765	10 352 769	12 167 763	14 967 055	18 341 872	22 183 111
	Savnik	813 499	915 526	966 200	1 019 730	1 074 824	1 132 364
	Zabljak	2 395 239	2 739 479	2 972 178	3 233 654	3 520 922	3 840 895
	TOTAL	74 380 365	87 961 284	99 068 780	115 071 719	133 963 135	155 272 128
Coastal	Bar	22 026 723	26 144 234	29 565 420	33 933 360	38 887 069	44 390 387
	Budva	23 365 573	27 523 891	31 064 643	35 382 932	40 291 355	45 841 462
	Herceg Novi	16 993 421	19 800 084	21 895 240	24 283 578	26 875 229	29 701 881
	Kotor	10 604 378	12 441 065	13 857 003	15 561 705	17 443 673	19 502 419
	Tivat	7 915 599	9 195 205	10 142 876	11 202 043	12 345 088	13 592 289
	Ulcinj	10 370 336	12 133 348	13 530 433	15 202 506	17 062 399	19 122 020
	TOTAL	91 276 030	107 237 827	120 055 616	135 566 125	152 904 813	172 150 458
Central (Niksic)	Cetinje	8 857 204	10 581 168	12 334 702	14 785 994	17 577 232	20 571 078
	Niksic	34 446 475	42 264 967	50 722 828	63 206 647	77 755 248	93 653 571
	TOTAL	43 303 680	52 846 135	63 057 530	77 992 641	95 332 480	114 224 649
Central (Podgorica)	Danilovgrad	6 530 988	8 175 640	9 405 109	11 085 819	13 028 894	15 198 730
	Podgorica	71 487 695	86 499 365	95 944 918	107 105 218	119 341 297	132 723 215
	TOTAL	78 018 683	94 675 005	105 350 027	118 191 036	132 370 191	147 921 944
Montenegro	TOTAL	286 978 758	342 720 251	387 531 953	446 821 521	514 570 618	589 569 179

Slika 8 prikazuje ukupnu potencijalnu potrošnju prirodnog gasa po sektorima.



	2013	2020	2025	2030	2035	2040
Households	197	227	243	259	275	291
Services	74	87	98	111	125	142
Industry	15	29	46	77	114	157
TOTAL	287	343	388	447	515	590

Slika 8 Ukupna potencijalna potrošnja prirodnog gasa u Crnoj Gori po sektorima potrošnje



Slika 9 Potencijalna potrošnja prirodnog gasa u Crnoj Gori do 2040. (mil. m3)

Osim analiza navedenih u prethodnom poglavlju o tražnji energije u sektorima neposredne energetske potrošnje, analizira se i udio gasa u sektoru za pretvaranje energije (proizvodnja električne i toplotne energije) i kod velikih industrijskih potrošača.

U okviru analiza tražnje gasa sektoru za pretvaranje energije (proizvodnja električne i toplotne energije), razrađuje se tržište električne energije. U energetskom sistemu Crne Gore dominiraju hidroelektrane. Postoji jedna termoelektrana na domaći lignit. Postojeća postrojenja ne ispunjavaju energetske potrebe i velika količina električne energije se uvozi (oko 30%). Crna Gora ima izvore ugljena i postoje planovi za izgradnju termoelektrana, hidroelektrana te vjetroelektrana.

Kada prirodni gas postane dostupan, moguće je njegovo korištenje u proizvodnji energije (manje elektrane na osnovu veličine nacionalnog sistema).

Potrošnja prirodnog gasa za proizvodnju električne energije utvrđena je na osnovu modela dugoročne simulacije-optimizacije izgradnje elektrana. Razmotrena je konkurentnost svake opcije za proizvodnju električne energije (termoelektrane na domaći i uvozni ugljen, elektrane na gas, hidroelektrane i elektrane na obnovljive izvore energije). Na osnovu predviđene neposredne potrošnje električne energije određena je ukupna potrošnja električne energije koja treba biti zadovoljena proizvodnjom u velikim centraliziranim postrojenjima.

Izgradnja elektrana na gas ovisi o očekivanoj potrošnji električne energije i mogućnosti plasiranja/prodaje električne energije (razvoj tržišta eklektične energije, prodajna cijena, posmatrani portfelj elektrana/poduzeća), razvoju i gustina energije za grijanje i hlađenje (u slučaju kogeneracije), dostupnosti (pravci snabdjevanja i volumen) i cijenama prirodnog gasa, te izboru tehnologije (kombinujena i/ili otvorenog ciklusa, veličina građevine, bez ili sa kogeneracijom/trostrukom generacijom).

Na osnovu vlastitih predviđanja energetske potrošnje kreiran je model tržišta električne energije i model za optimizaciju proizvodnje električne energije na načelu planiranja najnižeg troška. Model napravljen pomoću IAEA-nog računarskog programa WASP korišten je za dugoročnu simulaciju i optimizaciju gradnje elektrana.

Modelirana su dva scenarioa. U oba scenarioa revitalizacija postojećih elektrana i izgradnja novih elektrana u skladu je sa službenom strategijom („Strategija razvoja energetike u Crnoj Gori do 2030. godine“, Ministarstvo ekonomije, maj 2014., Bijela knjiga, tabela 10.3; stranica 46). Razlika između dva scenarioa je u tome što prema scenariou A prirodni gas stanice dostupan nakon 2020., a prema scenariou B prirodni gas nije dostupan tokom cijelog analiziranog razdoblja. Nadalje, u scenariou A dodatno su modelirane dvije elektrane na gas procijenjenog kapaciteta postrojenja od 100 MW i 300 MW (dostupno nakon 2020.). Dakle, između postrojenja na gas, o potrebnoj snazi i kapacitetu moguće je odlučiti na osnovu modela.

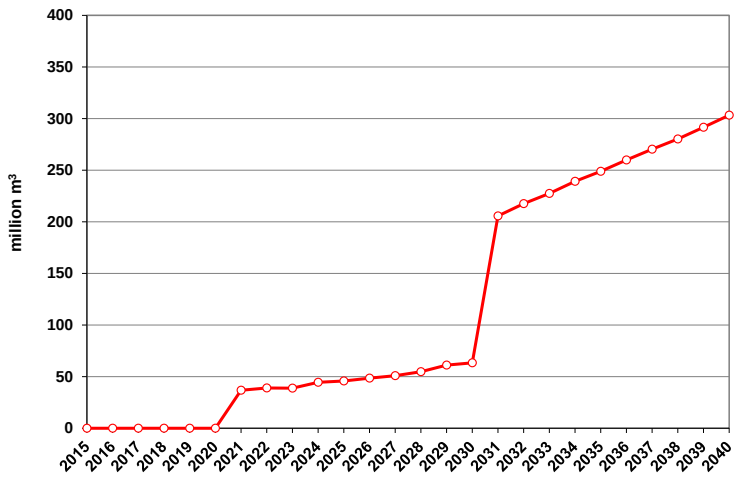
Kriterijumi planiranja i metodologija korištena za tehničko-ekonomsku analizu izgradnje elektrane na gas zasnivaju se na standardnoj metodologiji planiranja najnižeg troška (LCP).

Rezultat optimizacije scenarioa A je izgradnja dvije elektrana na gas: 100 MW 2021. godine i 300 MW 2031. godine. Ekvivalentni radni sati (proizvodnja pri najvećoj snazi) prve elektrane na gas (100 MW) iznosi oko 1200 sati u 2021. Godini, koji rastu do 2100 sati godine 2030. Nakon 2030. godine ekvivalentni radni sati se smanjuju zbog puštanja u rad učinkovitije elektrane (300 MW) 2031. godine. Ekvivalentni radni sati druge elektrane na gas (300 MW) iznose oko 3000 sati 2031. godine do 4300 sati 2040. godine.

Sljedeća tabela prikazuje rezime potrošnje prirodnog gasa za proizvodnju električne energije u Crnoj Gori.

Tabela *17* ***Potrošnja prirodnog gasa za proizvodnju električne energije u Crnoj Gori (u milionima m3)***

	Scenario potrošnje gasa
2020.	0,0
2021.	36,8
2022.	39,0
2023.	38,9
2024.	44,4
2025.	45,8
2026.	48,4
2027.	50,9
2028.	54,7
2029.	61,2
2030.	63,3
2031.	205,6
2032.	217,6
2033.	227,6
2034.	239,2
2035.	248,9
2036.	260,0
2037.	270,4
2038.	280,3
2039.	291,5
2040.	303,4



Slika 10 Potrošnja prirodnog gasa za proizvodnju električne energije u Crnoj Gori

Kao što je ranije navedeno, prognozirana potrošnja gasa u industrijskom sektoru ne uključuje potencijalnu potrošnju dvije fabrike koje imaju najveći udio potrošnje energije u proizvodnji, a obje se nalaze u središnjem dijelu Crne Gore – Kombinat aluminijuma Podgorica (KAP) i željezara u Nikšiću.

Jedina željezara u zemlji je Željezara Nikšić, koja se nalazi u gradu Nikšiću na sjeveru. Poduzeće je proglasilo stečaj te ga je 2013. kupila tursko metalurško poduzeće. Analizom povijesnih podataka o proizvodnji naftnih derivata u Željezari Nikšić i na osnovu 15-godišnje prosječne potrošnje naftnih derivata, možemo pretpostaviti da će, pri punom proizvodnom kapacitetu, željezara trošiti otprilike 25 mcm gasa godišnje.

Jedina toplionica aluminijuma u zemlji, koja se nalazi u Podgorici, proglasila je stečaj i zatvorena je 2013. Analizom povijesnih podataka o potrošnji naftnih derivata i na osnovu 15-godišnje prosječne potrošnje u KAP-u, možemo pretpostaviti da će, ako se ponovo pokrene proizvodnja po prosječnoj dugoročnoj stopi, tražnja za gasom iznositi čak 80 mcm gasa godišnje. No to nije vjerojatan scenario budući da je KAP uspio zadržati proizvodnju samo zahvaljujući niskim i subvencioniranim cijenama struje. Uzimajući u obzir rastuću konkurentnost na globalnoj nivou i globalno smanjenje cijena aluminijuma, upitno je hoće li se gas na konkurentan način moći isporučivati u Crnu Goru za oživljavanje proizvodnje aluminijuma.

Uslijed vrlo neizvjesne budućnosti ova dva relativno velika industrijska kompleksa (posebno Kombinata aluminijuma Podgorica) i činjenice da industrijski proizvodi ne bi bili konkurentni na međunarodnom tržištu s postojećim cijenama gasa (projekat finansiran od strane WBIF za ispitivanje odnosa gasa prema snazi i velike industrijske potrošnje unutar koncepta EC prstena), potrošnja ove dvije industrije ne uzima se u obzir u analizama potrošnje GDMP.

Gore opisane analize daje pregled ukupne tražnje za toplotnom energijom koja može biti zamijenjena prirodnim gasom. Međutim, gasni prenosni sistema neće biti razvijen tako da dođe do svih opština u Crnoj Gori - to bi bilo finansijski neodrživo, a i u područjima gdje je razvoj prenosnog sistema je finansijski održiv neće se razviti distributivni sistem u svim naseljima.

Održivost razvoja prenosnog i distributivne sistema u Crnoj Gori sprovedena je u fazi GDMP projekata. Zaključeno je da se gasni prenosni sistem može razviti u obalnim područjima Crne Gore te prema Podgorici i Nikšiću. Distributivni se sistema može razviti u glavnim centrima potrošnje u ovim opštinama i potencijalno u susjednim naseljima.

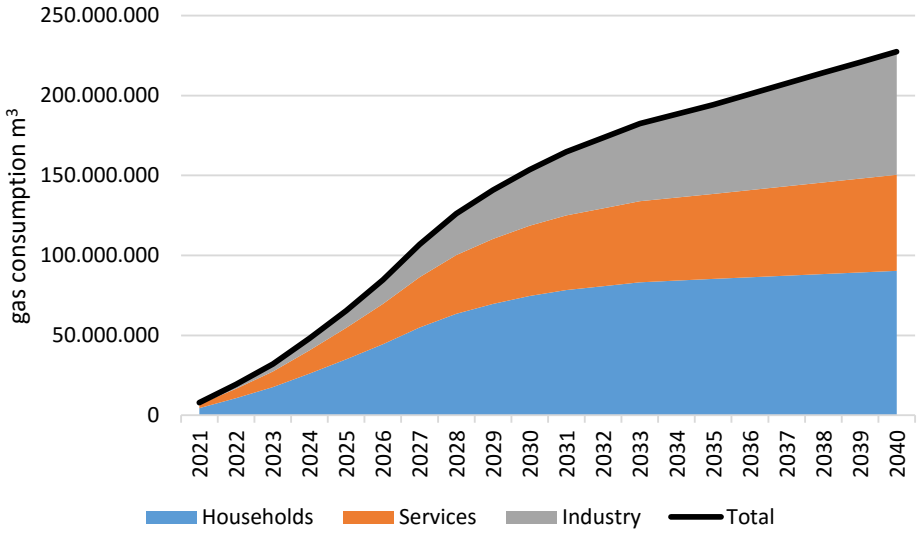
Ovi zaključci GDMP-a razvijeni su u ovom dokumentu u kojem se predlaže detaljnija analiza prenosnog i distributivnog sistema za prvu fazu razvoja i sprovođenja sistema.

Prema rezultatima finansijske analize distributivnog sistema razvoj sistema distribucije gasa biće moguć samo u glavnim središtima potrošnje u središnjim i obalnim područjima Crne Gore (više detalja u poglavlju 5.4Finansijska analiza - distributivni sistem).

Očekivana potrošnja prirodnog gasa s očekivanim rastom priključaka do 60% za sektor domaćinstava i usluga, a 80% za industriju u tim područjima potrošnja će porasti na do 227 mil. m3 prirodnog gasa u 2040. Potrošnja domaćinstava imaće udio od 40% u ukupnoj potrošnji gasa u 2040., industrija će imati udio od 34%, a usluge udio od 26%.

Tabela 18 Očekivana potrošnja prirodnog gasa u distribuciji Crne Gore (60 % / 60 % / 80 % stopa rasta) (u milionima m ^{3})

	2021.	2025.	2030.	2035.	2040.
Domaćinstva	4,5	35,0	74,6	85,3	90,4
Usluge	2,4	19,7	44,0	53,1	60,1
Industrija	1,0	10,7	35,0	55,9	77,0
Ukupno	***7,9***	***65,4***	***153,6***	***194,3***	***227,4***



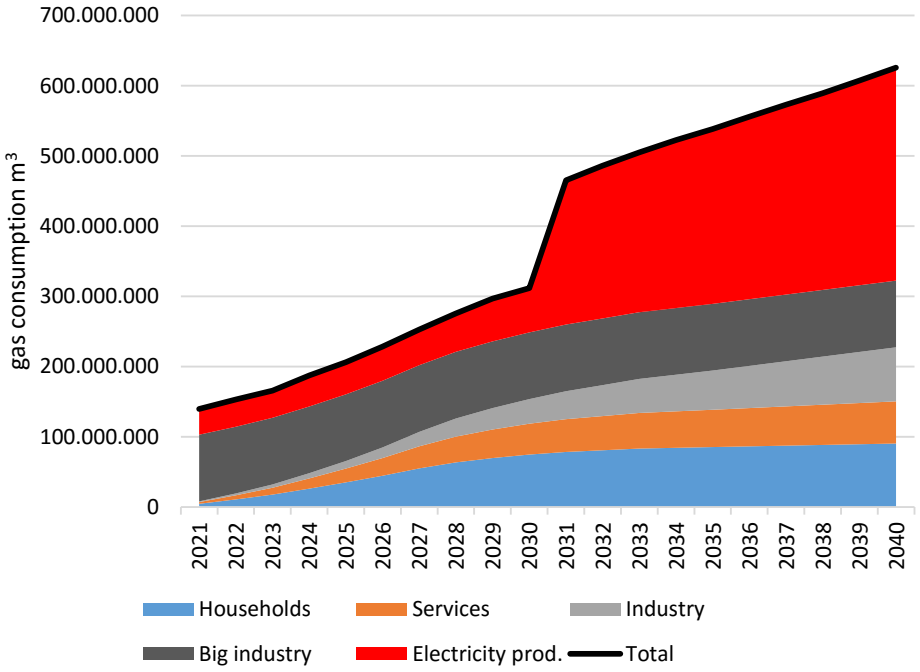
Slika 11 Očekivana potrošnja prirodnog gasa u distribuciji Crne Gore (60 % / 60 % / 80 % stopa rasta)

Ako zbrojimo preostalu potrošnju industrijskog sektora i potrošnju gasa za proizvodnju električne energije iz gasnog prenosnog sistema tada se očekuje da će ukupna potrošnja prirodnog gasa u obalnom i središnjem području Crne Gore rasti s 140 miliona. m3 od prve godine snabdjevanja gasom do 626 mil. m3 prirodnog gasa u 2040. Potrošnja domaćinstava imaće udio od 14 % u ukupnoj potrošnji gasa u 2040., industrija povezana s distribucijom imaće udio od 12 %, a usluge udio od 12%. Velika će industrija imati 15 % udjela u ukupnoj potrošnji gasa, a proizvodnje električne energije imaće udio od 48 % u ukupnoj potrošnji gasa u 2040.

Tabela 19 Očekivana potrošnja prirodnog gasa u Crnoj Gori (60 % / 60 % / 80 % stopa rasta) (u milionima m ^{3})

	2021.	2025.	2030.	2035.	2040.
Domaćinstva	4,5	35,0	74,6	85,3	90,4

Usluge	2,4	19,7	44,0	53,1	60,1
Industrija	1,0	10,7	35,0	55,9	77,0
Velika industrija	95,0	95,0	95,0	95,0	95,0
Proizvodnja el. en.	36,8	45,8	63,3	248,9	303,4
Ukupno	***139,7***	***206,2***	***311,9***	***538,2***	***625,8***

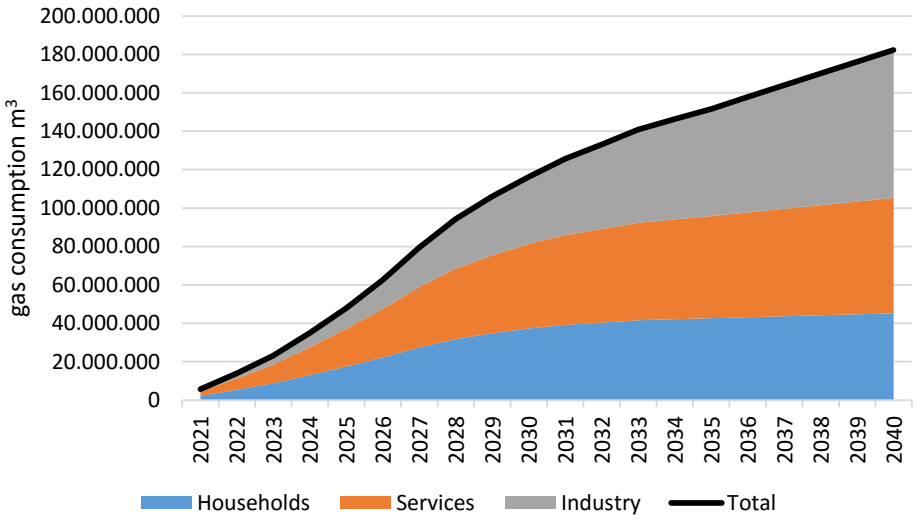


Slika 12 Očekivana potrošnja prirodnog gasa u Crnoj Gori (60 % / 60 % / 80 % stopa rasta)

Ako pretpostavljamo da će stopa priključaka domaćinstava biti konzervativna s rastom priključaka do 30%, sektor usluge s rastom potrošnje do 60 %, a 80 % za industriju, očekuje se da će potrošnja gasa u distributivnom sektoru Crne Gore narasti na 182 mil. m3 prirodnog gasa u 2040. Potrošnja domaćinstava imaće udio od 25% u ukupnoj potrošnji gasa u 2040., industrija će imati udio od 42%, a usluge udio od 33%.

Tabela 20 Očekivana potrošnja prirodnog gasa u distribuciji Crne Gore (30% / 60 % / 80 % stopa rasta) (u milionima m ^{3})

	2021.	2025.	2030.	2035.	2040.
Domaćinstva	2,2	17,5	37,3	42,7	45,2
Usluge	2,4	19,7	44,0	53,1	60,1
Industrija	1,0	10,7	35,0	55,9	77,0
Ukupno	***5,7***	***47,9***	***116,3***	***151,7***	***182,3***

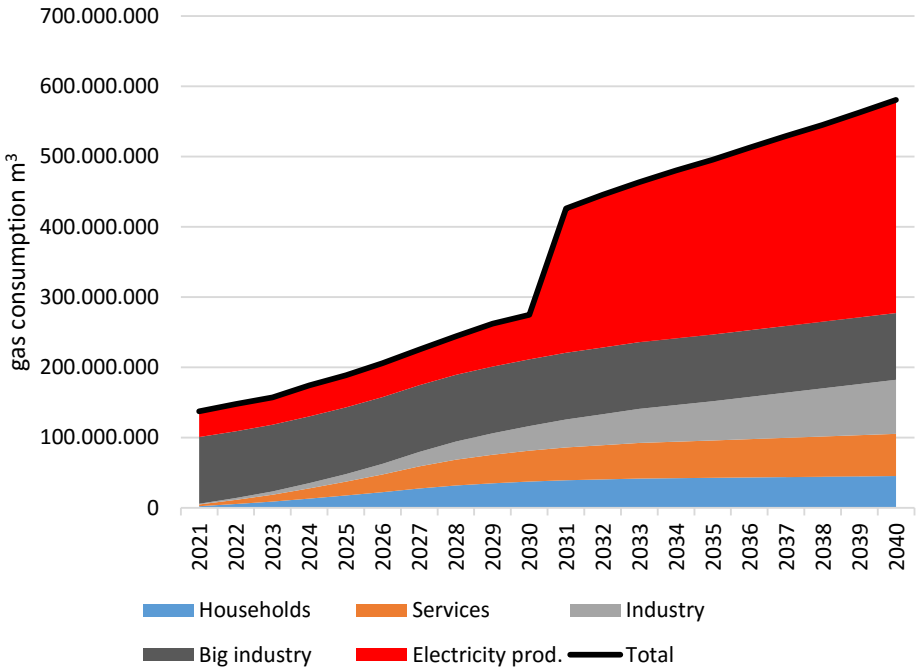


Slika 13 Očekivana potrošnja prirodnog gasa u distribuciji Crne Gore (30% / 60 % / 80 % stopa rasta)

Ako zbrojimo potrošnju industrijskog sektora i potrošnju gasa za proizvodnju električne energije iz gasnog prenosnog sistema tada se očekuje da će ukupna potrošnja prirodnog gasa u obalnim i središnjim područjima Crne Gore rasti s 138 miliona. m3 od prve godine snabdjevanja gasom do 581 mil. m3 prirodnog gasa u 2040. Potrošnja domaćinstava imaće udio od 8% u ukupnoj potrošnji gasa u 2040., industrija distribucije imaće udio od 13%, a usluge udio od 10%. Velika će industrija imati 16% udjela u ukupnoj potrošnji gasa, a proizvodnje električne energije imaće udio od 52% u ukupnoj potrošnji gasa u 2040.

Tabela 21 Očekivana potrošnja prirodnog gasa u Crnoj Gori (30% / 60 % / 80 % stopa rasta) (u milionima m ^{3})

	2021.	2025.	2030.	2035.	2040.
Domaćinstva	2,2	17,5	37,3	42,7	45,2
Usluge	2,4	19,7	44,0	53,1	60,1
Industrija	1,0	10,7	35,0	55,9	77,0
Velika industrija	95,0	95,0	95,0	95,0	95,0
Proizvodnja el. en.	36,8	45,8	63,3	248,9	303,4
Ukupno	***137,5***	***188,7***	***274,6***	***495,6***	***580,6***



Slika 14 Očekivana potrošnja prirodnog gasa u Crnoj Gori (30% / 60 % / 80 % stopa rasta)

5 Finansijska analiza - prenosni sistem

5.1.1 Metodologija

Glavna je svrha finansijske analize procijeniti finansijske i profitabilne aspekte projekata, u ovom slučaju, pod pretpostavkom da je zahtijevani IRR projekata 8 %, procjenjujući:

3. Profitabilnost i likvidnost projekata mjereno po slijedećim pokazateljima
    a. EBIT, što predstavlja dobit prije kamata i poreza
    b. NOPAT, što predstavlja neto operativnu dobit nakon poreza
    c. DSCR, što predstavlja omjer pokrića servisiranja duga
    d. Finansijska održivost
4. Finansijske performanse projekata s tačke gledišta vlasnika, mjereno stopom udjela povrata investicije (Equity FIRR)

Metodologija upotrjebljena u analizi diskontiranog novčanog toka (DCF). Postoje dvije glavne značajke metode DCF:

1. U obzir se uzimaju samo stvarni novčani tokovi, odnosno stvarni iznos gotovine koji se isplaćuje ili prima u okviru projekata. Novčani tokovi moraju se uzeti u obzir u godini u kojoj su nastali i tokom određenog referentnog razdoblja. Za infrastrukturne energetske projekte referentno je razdoblje 24 godine. Rezidualnu vrijednost fiksnog kapitala takođe treba uzeti u obzir u posljednjoj godini razdoblja procjene. Preostala vrijednost treba odražavati razliku između stvarnog ekonomskog vijeka trajanja projekata i referentnog razdoblja uzetog u obzir za analizu.
2. U usporedbi (tj dodavanjem ili oduzimanjem) novčanih tokova koji se javljaju u različitim godinama mora se uzeti u obzir vremenska vrijednost novca. Stoga se budući novčani tokovi diskontiraju do sadašnjih rabeći faktor čija se veličina određuje prema izboru diskontne stope koja se koristi u analizi DCF-a.

Finansijske su analize sprovedene za razvoj gasnog prenosnog sistema sa i bez IAP-a za gasni prenosni sistem Crne Gore.

Analiza budućih novčanih tokova od ulaganja, finansijskih i operativnih aktivnosti zasniva se na sljedećim osnovnim pretpostavkama:

- Tehnološkim i tehničkim karakteristikama investicije,
- PDV nije uključen

- Plan finansiranja kombinuje kapital i doprinos finansijskih institucija u omjeru 30 % za kapitala i 70 % duga
- Očekivana ukupna investicija, uključujući kamate za vrijeme izgradnje,
- Podaci o troškovima zasnivaju se na cijenama iz 2016 godine. Bilo kakvi uticaji inflacije nisu uzeti u obzir u proračunima (tj. stvarni uslovi).
- nivo tarife za prenos prema ispunjavanju kriterijuma osnovnog scenarioa interne stope povrata projekata (IRR) od 8 %
- rok u kojem je investicioni projekat ekonomski održiv je 23 godine rada (3 godine gradnje + 20 godina rada)
- Poslovni porez od: 9 %
- Ulazni podaci u svrhu finansijskog modeliranja ostaju stabilni tokom razdoblja procjene

Finansijske analize, radi ocjene finansijske održivosti svake grupe razvoja sistema gasovoda PIP sprovedene su za sljedeće modele:

- Prenosni sistema bez IAP-a:
    - Model 1a - obalni dio Crne Gore
    - Model 2a - obalni dio Crne Gore + Podgorica
    - Model 3a - obalni dio Crne Gore + Podgorica + Nikšić
    - Model 4a - obalni dio Crne Gore + Podgorica + Nikšić + veliki potrošači i proizvođači energije
- Prenosni sistem s IAP-om:
    - Model 1 - IAP
    - Model 1 - IAP + obalno područje Crne Gore
    - Model 2 - IAP + obalno područje Crne Gore + Podgorica
    - Model 3 - IAP + obalno područje Crne Gore + Podgorica + Nikšić
    - Model 4a - IAP + obalni dio Crne Gore + Podgorica + Nikšić + veliki potrošači i proizvođači energije

5.1.2 Investicioni troškovi

Ukupni troškovi ulaganja u fazi razvoja sistema gasovoda PIP (IAP, priobalni cjevovodi, cjevovodi prema Podgorici i cjevovoda prema Nikšiću) prikazani su u poglavlju 3.5 Detaljna investicija. Tri trase gasovoda ispitane su za dionicu IAP-Podgorica zbog okolinunih ograničenja trase cjevovoda. Investicioni troškovi najskuplje trase iznose 40,3 mil. eura, druga najskuplja trasa je 37,6 mil. eura, a najjeftinija opcija investicije je 36,9 mil. eura. S obzirom da je razlika ulaganja mala i da će konačna trasa biti odabrana prema uslovima postupka ESIA, upotrjebljeni su prosječni investicioni troškovi koji iznose 38,3 mil. eura za dionicu IAP-Podgorica. Ovisno o modelu razvoja gasovoda, ukupna investicija gasovoda u Crnoj Gori iznosi od 19,7 mil. eura za obalni gasovod do 192,9 mil. eura za sve prenosne gasovode i objekte iz faze ulaganja PIP. Razdoblje izgradnje od tri godine planirano je za razvoj sistema.

Očekivana dinamika izgradnje, odnosno dinamika svakog modela prema godini je sljedeća:

Tabela 22 Očekivana dinamika izgradnje Model 1a-4a (1000 EUR)

Godina	Model 1a	Model 2a	Model 3a	Model 4a
Prva (2018)	6,564	20,950	27,479	27,479
Druga (2019)	6,564	20,950	27,479	27,479
Treća (2020)	6,564	20,950	27,479	27,479
UKUPNO	**19,693**	**62,850**	**82,438**	**82,438**

Tabela 23 Osnovna struktura ulaganja modeli 1a-4a (1000 EUR)

	Doživotno	Scenario razvoja			
	(godina)	Model 1a	Model 2a	Model 3a	Model 4a
nematerijalna ulaganja	5	1,732	4,203	6,000	6,000
Zemni i punjivi gas	∞	102	536	656	656
Građevinski radovi	20	12,953	33,135	43,208	43,208
Oprema	20	3,204	20,757	26,566	26,566
Ostala ulaganja	10	1,702	4,220	6,008	6,008
Ukupni troškovi ulaganja		19,693	62,850	82,438	82,438

Tabela 24 Očekivana dinamika izgradnje model I-4 (1000 EUR)

Godina	Model I	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
Prva (2018)	36,818	43,382	57,768	64,297	64,297
Druga (2019)	36,818	43,382	57,768	64,297	64,297

Treća (2020)	36,818	43,382	57,768	64,297	64,297
UKUPNO	**110,453**	**130,146**	**173,303**	**192,891**	**192,891**

Tabela 25 Osnovna struktura investicionog modela I-4 (1000 EUR)

	Doživotno	**Scenario razvoja**				
	(godina)	**Model I**	**Model 1**	**Model 2**	**Model 3**	**Model 4**
nematerijalna ulaganja	5	4,523	6,255	8,725	10,523	10,523
Zemni i punjivi gas	∞	1,200	1,302	1,736	1,856	1,856
Građevinski radovi	20	42,096	55,049	75,231	85,304	85,304
Oprema	20	58,464	61,668	79,221	85,030	85,030
Ostala ulaganja	10	4,171	5,873	8,390	10,179	10,179
Ukupni troškovi ulaganja		110,453	130,146	173,303	192,891	192,891

5.1.3 Izvori finansiranja

Kako bi se utvrdio i procijenio uticaj mogućih dostupnih izvora finansiranja na profitabilnost projekata, sljedeća su pitanja uzeta u obzir:

- struktura i dinamika korištenja izvora finansiranja
- uslovi korištenja izvora finansiranja
- troškovi sredstava
- dostupnost resursa
- Očekivana profitabilnost ulaganja.

Tokom ove faze razvija uzima se u obzir jedna opcija/varijanta finansiranja. Pretpostavlja se da će se distributivni sistem finansirati iz vlastitih izvora u omjeru 30% prema 70% iz sredstava pribavljenih na finansijskim tržištima kroz dugoročno zaduživanje kod finansijskih ustanova.

Cijena posuđenog kapitala izračuna je sukladno sljedećim pretpostavljenim uslovima:

- razdoblje otplate: 10 godina,
- redovna kamatna stopa: 5,5 % godišnje,
- kamate za vrijeme izgradnje: 5,5 % godišnje,
- otplata u jednakim polugodišnjim obrocima

5.1.4 Operativni izdaci

S obzirom na činjenicu da su troškovi rada i održavanja prenosnog sistema vrlo heterogena grupa troškova, u ovoj fazi pripreme projekata, oni uključuju niz troškova predstavljenih kao fiksni ili varijabilni troškovi. Fiksni troškovi imaju isti iznos u svakoj godini projekata:

- troškovi rada
- troškovi održavanja i potrošni materijal
- osiguranje
- troškovi za struju
- prednost prolaza

Varijabilni troškovi odnose se na snabdjevanje prirodnim gasom (potrošnja gasa za grijanje, gas za potrebe mjerenja):

- troškovi energije - troškovi transportnog sistema (prirodnog gasa)
- lokalni porezi

Troškovi rada

Ti troškovi obuhvataju neto plaće i naknade za plaće, poreze i prirezi iz plaća, troškove za mirovinsko osiguranje radnika, socijalno osiguranje zaposlenia i ostale troškove osoblja prema kolektivnom ugovoru.

Funkcionalna organizacija crnogorskog operatora prenosnog sistema bi trebala na najjednostavniji način osnoviti se na načelu da organizacija treba imati jednu upravljačku i s njom srodne djelatnosti te dvije glavne funkcionalne aktivnosti:

- Upravljanja i poslovne funkcije
- Održavanje gasne prenosne mreže
- Rad (upravljanja i kontrole) prenosnog sistema

Te tri funkcije mogu se izvesti neovisno jedan o drugome.

Broj zaposlenih u službi održavanja gasnog prenosnog sistema trebao bi biti sličan bez obzira na organizaciju društva (zajedničke tvrtke, nacionalna poduzeća), a to podrazumijeva oko osam zaposlenia u gasnoj mreži od 100 km, što znači:

- Obalni dio - 8 (mali ogranci nisu uključeni)
- Podgorica - 4

- Nikšić - 4

Broj zaposlenih u Upravi i poslovnim funkcijama može se procijeniti na 5.

U funkciji rada (upravljanje i kontrole) prenosnog sistema treba provoditi sljedeće aktivnosti:

- upravljanje kapacitetom (ugovori o prenosu, rezerviranje i dodjela kapaciteta, tehničke publikacije, rezervirani i raspoloživi kapaciteti za odgovarajuće dijelove sistema...)
- Hidraulička analiza (izračuni kapaciteta, operativno planiranje, podrška drugih funkcija TSO-i, ...)
- Proces nominacija (primanje najava za prenos, njihovo odobravanje ili odbijanje, ponovna nominacija, dnevni pogonski planovi ...)
- Dispečerski centar
- Obračun odstupanja (na osnovu nominacija i stvarni izračun protoka balansiranje propisanih pravila ...)

Funkcija operatora sistema je posmatrati funkcioniranje upravljanja informacijama i komunikacionim sistemima.

Broj zaposlenih u Operacijama (upravljanju i kontroli) može se procijeniti na 10.

Ukupan broj zaposlenih na osnovu navedenih procjena može se zaokružiti na 23 samo za razvoj IAP-a i obalnog dijela cjevovoda te 31 za razvoj priobalnog i središnjeg prenosnog sistema.

Troškovi radne snage izračunavaju se na prosječnoj plati radnika u snabdjevanju gasnom i toplotnom energijom te klimatizacijom za 2014: 1.234 EUR (14.808 eura).

Tabela 26 Troškovi rada

	godišnja plaća (EUR)	zaposlenici	troškovi rada (EUR)
Obalni	14,808	23	340,584
Podgorica	14,808	4	59,232
Nikšić	14,808	4	59,232
UKUPNO	14,808	31	459,048

Troškovi održavanja i potrošni materijal

Troškovi održavanja i energije procjenjuju se kao udio ukupnih troškova ulaganja kako slijedi: gasovod 0,5% i objekti 2% godišnje.

Troškovi osiguranja

Troškovi osiguranja procjenjuju se na 0,5% od investicije.

Troškovi električne energije

Trošak električne energije zasniva se na prosječnoj očekivanoj potrošnji po objektu (na osnovu potrošnje električne energije od stvarnog OPS-a) u iznosu od 15 MWh/objekta i cijene električne energije u iznosu od 35 EUR/MWh.

Troškovi energije - objekti (prirodnog gasa)

Trošak gasa za postrojenja koji se upotrebljava za predgrijavanje gasa prije mjerenja i redukcije pritiska zasniva se na prosječnoj očekivanoj potrošnji po ukupnom prenesenom volumenu gasa (na osnovu potrošnje gasa iz stvarnog OPS-a) u iznosu od 0,1% od prenesenog gasa. Procjenjuje se da će se samo 10 % gasa prenesenog IAP-om za hrvatsko tržište koristiti na mjerno-redukcionim stanicama IAP gasovoda.

Cijena gasa procjenjuje se na 0,3 eur/m^3 (informacije iz IEA-e o prosječnoj uvoznoj cijeni iz ruskog gasovoda za Grčku 2014 - koja je najrelevantnija jer kroz nju prolazi TAP).

Prednost prolaza

Troškovi godišnje prednosti prolaza mogu se platiti na dva različita načina: jedan za vrijeme gradnje, zbog počinjene štete na usjevima, zemljištu, šumama i slično, a drugi dio se plaća za područje zaštite gasovoda. Zabranjeno je graditi objekte ili saditi voćnjake, šume ili slično u tom području. Ovo ograničenje vrijedi za cijeli radni vijek gasovoda i treba platiti neku vrstu kompenzacije. Druga je opcija otkupiti zemljište u području zaštite gasovoda, ali se u ovom trenutku procjenjuje da to neće biti izvedivo za Klijenta. Međutim, investitor može pokrenuti gradnju tek nakon sprovedenih i riješenih imovinsko-pravnih odnosa.

Propis koji se odnosi na pravo prolaza prethodno je opisan u pravnom okruženju sektora. Uopšteno, postupak koji definira „pravo prolaza“ treba biti izveden u sljedećim koracima:

- Studija za rješavanje imovinsko-pravnih odnosa mora biti pripremljena u svrhu rješavanja imovinsko-pravnih odnosa i kao podloga za tim pravnika.
- Sudski će stručnjak biti angažiran za procjenu vrijednosti zemljišta za svako zemljište na koje utiče trasa.
- Treba također angažirati i tim odvjetnika koji će ugovoriti naknade za vlasnike/zemljoposjednike.
- Naknada može biti u ime služnosti (vlasnik/zemljoposjednik daje pravo prolaza gasovodu preko svog teritorije na način da zadrži vlasništvo, ali da

u sklopu trase ne može ništa graditi) ili u ime kupnje zemljišta (kupnja je potrebna za sve nadzemne objekte).

Referentna cijena za godišnje troškove prava služnosti u Hrvatskoj zasniva se na prethodnom iskustvu i procjenjuje na 0,5 eur/m2. Za ostale zemlje pravo prolaza smanjeno je u dijelu u kojem je BDP po glavi stanovnika Albanije i Crne Gore manji od BDP-a po stanovniku nego za Hrvatsku. Širina potrebna za sticanje prava prolaza je 10 m.

Tabela 27 Godišnji trošak prava služnosti - kopnene dionica

	dužina na obali (km)	koridor (m)	spec. trošak (eur/m2)	ukupni troškak (1000 eura)
IAP	59	10	0,34	199
Obalni	13	10	0,34	45
Podgorica	55	10	0,34	184
Nikšić	40	10	0,34	136
UKUPNO	***154***	***10***	***0,34***	***564***

Lokalni porezi i troškovi emisija

Lokalni obračun poreza i troškova emisije detaljno je opisan u poglavlju 0 **Error! Not a valid bookmark self-reference.**. Lokalni su porezi u većini slučajeva osnoveni na površini ili obujmu izgrađenih zgrada i njihova položaja. Ukupna površina i volumen svih građevina povezanih s gasovodom (zgrade za blokadne i mjerno-redukcione stanice) su relativno mali tako se uticaj lokalnih poreza na ukupni OPEX može zanemariti.

Tabela 28 Prosječni godišnji OPEX za modele 1a-4a (1000 EUR)

OPEX	**Model 1a**	**Model 2a**	**Model 3a**	**Model 4a**
Rad	341	400	459	459
Održavanje i potroš.	112	378	496	496
Osiguranje	89	291	379	379
Energija	17	35	48	126
Prednost prolaza	45	229	365	365
Lokalni porezi	58	131	216	216
UKUPNO	***661***	***1,463***	***1,963***	***2,041***

Tabela 29 Prosječni godišnji OPEX za modele I-4 (1000 EUR)

OPEX	**Model I**	**Model 1**	**Model 2**	**Model 3**	**Model 4**
Rad	341	341	400	459	459

Održavanje i potroš.	610	722	988	1,106	1,106
Osiguranje	524	613	814	903	903
Energija	43	60	78	91	169
Prednost prolaza	199	244	428	564	564
Lokalni porezi	135	193	266	351	351
UKUPNO	***1,852***	***2,173***	***2,975***	***3,474***	***3,552***

5.1.5 Amortizacija

Iznos amortizacije koja se priznaje kao amortizacija poreza na dobit utvrđuje se linearnom metodom otpisa dugotrajne imovine na osnovi procijenjenog radnog vijeka, odnosno vijeka trajanja oblika dugotrajne imovine, kako slijedi:

- 5 godina za nematerijalnu imovinu,
- 20 godina za zgrade i
- 20 godina za opremu.
- 10 godina za ostala ulaganja (električni radovi, telemetrija, komunikacioni sistem i SCADA)

Izračuni tabela amortizacije iskazani su u Dodatku IV - Detaljna amortizacija.

5.1.6 Obrtni kapital.

Osnovne pretpostavke i ključni parametri za procjenu potrebnih obrtnih sredstava za takvu vrstu ulaganja su:

- prosječno vrijeme dospijeća za izdane račune od 60 dana
- prosječno vrijeme dospijeća za primljene račune od 30 dana

5.1.7 Obaveze prema izvorima finansiranja

Što se tiče ulaganja u energetski sektor, riječ je uglavnom o dugoročnim ulaganja a time i njihovo finansiranje ovisi o korištenju poluge s dugoročnim dospijećem. Opća karakteristika ovih izvora finansiranja je da na njima leži odgovornost za otplatu sredstava u određenom dugoročnom razdoblju.

U finansijskom planu projekata, smatra se da 70% sredstava proizlazi iz finansijskih tržišta (finansiranje projekata). Otplate obaveze tih dugoročnih kredita obračunavaju se prema sljedećim uslovima:

- Razdoblje otplate: 10 godina
- Kamatna stopa za vrijeme podizanja kredita/izgradnje (IDC): 5,50%

- Kamatni krediti u otplati: 5,50%
- Poček: 0 godina
- Kamata tokom izgradnje pridodana dugu
- Isplaćuje se u jednakim anuitetima

Sljedeće tabele daju pregled strukture ukupnog dugoročnog duga prema investicijskom planu Projekata. Raspored otplate zasniva se na otplati u jednakim anuitetima.

Tabela 30 Ukupni dugoročni dug - glavni interes i model 1a-4a (1000 EUR)

	Model 1a	Model 2a	Model 3a	Model 4a
Ulaganje	**19,693**	**62,850**	**82,438**	**82,438**
Dugoročni krediti	13,785	43,995	57,707	57,707
IDC	1,172	3,742	4,908	4,908
Ukupna dugoročna dubina	**14,958**	**47,737**	**62,615**	**62,615**
Ukupni kamatni krediti u otplati	4,621	14,747	19,343	19,343
Ukupno (glavnica i kamata)	**19,578**	**62,484**	**81,958**	**81,958**

Tabela 31 Ukupni dugoročni dug - glavni interes i model I-4 (1000 EUR)

	Model I	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
Ulaganje	**110,453**	**130,146**	**173,303**	**192,891**	**192,891**
Dugoročni krediti	77,317	91,102	121,312	135,024	135,024
IDC	6,576	7,748	10,317	11,484	11,484
Ukupna dugoročna dubina	83,893	98,850	131,630	146,508	146,508
Ukupni kamatni krediti u otplati	25,916	30,537	40,663	45,259	45,259
Ukupno (glavnica i kamata)	109,809	129,387	172,293	191,767	191,767

5.1.8 Procjena novčanog priljeva

Projekat ostvaruje novčani priljev od:

- Osnovna djelatnost prenosa prirodnog gasa i
- Preostala vrijednost projekata.

Prihod od prenosa prirodnog gasa

Projekcija prihoda od prenosa prirodnog gasa:

- tražnja za prirodnim gasom ovisi o modelu finansijskih analiza. Volumen tražnje ovisi o količinama koje se prenose preko gasovoda IAP, dinamici

razvoja distributivnog sistema i scenariou razvoja crnogorskog prenosnog sistema.

- nivo prosječne tarife za prenos gasa izračunava se u svrhu ispunjavanja osnovnog scenarioa za projekatni IRR od 8 %, koji je prikazan u sljedećoj tabeli.

Tabela 32 Prenosna tarifa u skladu s IRR-om od 8% Model 1a - 4a (EURcts / m3) rezime

	Model 1a	Model 2a	Model 3a	Model 4a
Tarifa za prenos	**8,04**	**11,47**	**11,25**	**3,85**
Razlika		**+35 %**	**+33%**	**-71%**

Tabela 33 Prenos tarifa u skladu s IRR-om od 8% Model 1a - 4a (EURcts/m3) rezime

	Model I	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
Tarifa za prenos	**1,40**	**1,60**	**2,06**	**2,25**	**1,92**
Razlika		**+13**	**+38**	**+47**	**+31**

Tarifa za prenos gasa prvi je element koji može predstavljati prihvatljivosti projekata. Tarifa bi trebala biti konkurentna u odnosu na druge tarife za prenos u regiji - referentne tarife. Analize prenosnih tarifa za Hrvatsku, Mađarsku i Sloveniju sprovedena je u cilju izračuna regionalne tarife za prenos. Prosječna cijena prenosa u regiji (referentna tarifa projekata) iznosi 2,5 EURcts/m3.

S obzirom na činjenicu da se te tarife za prenos odnose na zemlje s dobro razvijenim mrežama gasnog tržišta može se procijeniti da gornja nivo troškova prenosa na novom gasovodu ne bi smjela prelaziti 3 EURcts/m3. Ako će realizator projekata IAP gasovoda biti tvrtka koja bi trebala težiti prema najnižim troškovima prenosa, prihvatljiva nivo tarife trebala bi biti niža. Tarifa koju definira opskrbna tvrtka trebala biti procijenjena na 2 EURcts/m3.

Može se procijeniti da su troškovi za prenos između 2 i 3 EURcts/m3 gasa konkurentni u regiji i konkurentni drugim fosilnim gorivima.

Na osnovu te referentne vrijednosti gasne prenosne tarife očigledno je da će razvoj gasnog prenosnog sistema u Crnoj Gori u velikoj mjeri zavisiti o finansijskoj održivosti sistema IAP te regulatornoj i tržišnoj sposobnosti da prenese neke od finansijskih prednosti IAP-a tako da podrži razvoj regionalnog gasnog prenosnog sistema.

Ako se Crnogorski lokalni prenosni gasovodi procijene kao zaseban sistem od IAP-a onda će prenosna tarifa za sve modele razvoja prenosnog sistema biti veća od referentne vrijednosti između 2 i 2,5 EURcts/m3. Tarifa prenosnog sistema obračunava se sa svim velikim potrošačima i proizvođačima energije na nivou od 3,83 EURcts/m3, što je 45 % više od usporedne tarife od 2,5 EURcts/m3.

Razlika u vrijednosti tarife za prenos ukazuje na to da prva faza razvoja nacionalnog prenosnog sistema treba biti usmjerena na obalno područje, nakon čega slijedi ogranak prema Podgorici, pa potom razvoj ogranka prema Nikšiću. Razlika u tarifi za prenos ogranka prema Podgorici i Nikšiću je relativno mala što dovodi do zaključka da se, ako se ulaganje i tržišni uslovi budu razvijali kao što je predviđeno u studiji, oba područja mogu se razvijati u isto vrijeme.

Razvoj lokalnog prenosnog sistema Crne Gore povećaće prosječnu prenosnu tarifu sistema kad se IAP bude smatrao sastavnim dijelom gasnog sistema Crne Gore. Razvoj obalnog transportnog sistema povećaće ukupnu tarifu za prenos gasa za 13 %, razvoj ogranka do Podgorice treba povećati tarifu za 38 %, a ogranak do Nikšića za 46 %. S optimiziranom prenosnom tarifom od oko 2 EURcts / m3 razvoj obalnih prenosnih sistema IAP-a i interkonekcije s Podgoricom trebao bi biti konkurentan za dovod gasa na tržište u okviru procijenjenih investicionih i tržišnih uslova. Održivost ove izjave treba dodatno testirati analizom osjetljivosti.

Preostala vrijednost projekata

Preostala vrijednost projekata predstavlja preostalu vrijednost dugotrajne materijalne imovine koja se pojavljuje u posljednjoj godini rada. Ona iznosi do 1,8 mil. eura za razvoj modela najvećih ulaganja.

5.1.9 Projekcija računa dobiti i gubitka

Projekcija računa dobiti i gubitka za razdoblje 2021. - 2040 prikazana je u Dodatku IV u detaljnim tabelama finansijskih analiza prenosa. Neto dobit/gubitak za sve modele razvoja prikazan je u sljedećoj tabeli.

Tabela 34 Neto gubitak dobit za Model 1a - 4a (1000 eura)

Godina	Model 1a	Model 2a	Model 3a	Model 4a
2021.	-2,778	-8,007	-10,692	-6,248
2022.	-2,360	-6,749	-9,099	-5,408
2023.	-1,911	-5,399	-7,382	-4,643
2024.	-1,366	-3,758	-5,287	-3,521
2025.	-781	-2,002	-3,032	-2,492
2026.	398	1,367	1,505	782
2027.	1,051	3,326	4,085	1,956
2028.	1,622	5,040	6,372	3,086
2029.	2,080	6,417	8,240	4,183
2030.	2,485	7,638	9,918	5,037
2031.	2,978	9,038	11,905	11,249
2032.	3,179	9,629	12,791	11,967
2033.	3,384	10,233	13,699	12,623
2034.	3,512	10,610	14,306	13,234
2035.	3,641	10,987	14,912	13,777
2036.	3,785	11,406	15,588	14,392
2037.	3,930	11,825	16,264	14,984
2038.	4,074	12,244	16,940	15,559

2039.	4,219	12,663	17,616	16,179
2040.	4,385	13,127	18,356	16,885

Tabela 35 Neto gubitak dobiti za Model I - 4 (1000 eura)

Godina	Model I	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
2021.	-6,328	-7,898	-10,994	-12,737	-12,064
2022.	-4,930	-6,218	-8,710	-10,167	-9,718
2023.	-3,569	-4,580	-6,474	-7,644	-7,471
2024.	-2,188	-2,900	-4,156	-5,013	-5,016
2025.	-785	-1,186	-1,786	-2,316	-2,579
2026.	2,725	3,200	4,234	4,627	4,137
2027.	4,167	4,972	6,698	7,452	6,701
2028.	5,633	6,755	9,154	10,258	9,275
2029.	7,123	8,543	11,586	13,019	11,868
2030.	8,639	10,351	14,029	15,784	14,356
2031.	10,449	12,581	17,072	19,291	20,075
2032.	11,487	13,802	18,700	21,134	21,856
2033.	12,525	15,023	20,331	22,983	23,607
2034.	13,562	16,230	21,921	24,770	25,335
2035.	14,600	17,436	23,511	26,558	27,029
2036.	15,778	18,805	25,315	28,585	28,951
2037.	16,957	20,175	27,119	30,613	30,863
2038.	18,138	21,547	28,926	32,643	32,769
2039.	18,138	21,575	29,000	32,777	33,076
2040.	18,138	21,625	29,120	32,975	33,459

5.2 Finansijski rezultati

5.2.1 Dobit prije kamata i poreza (EBIT)

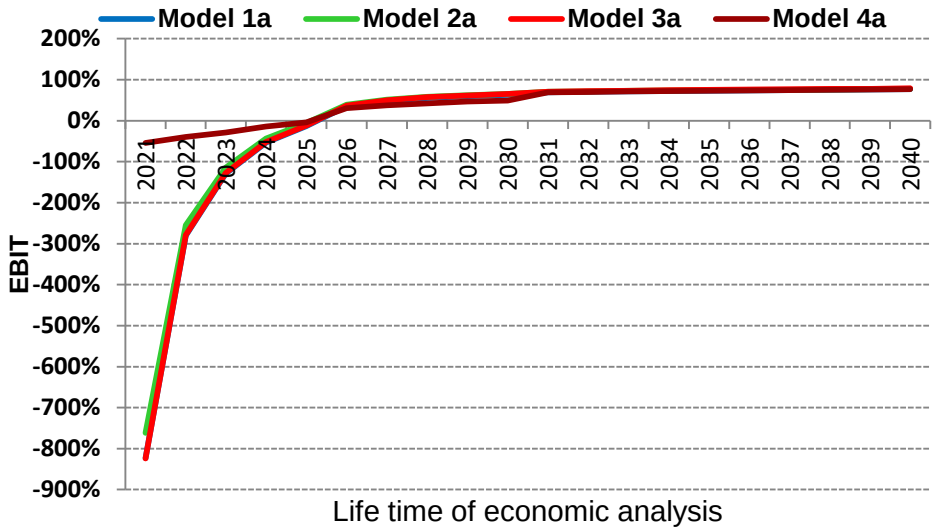
EBIT je relativna mjera profitabilnosti koja potječe iz poslovnih operacija i računa se kao razlika između poslovnih prihoda i poslovnih rašoda i amortizacije. EBIT se može smatrati vrlo grubom aproksimacijom novčanog toka iz poslovanja, a pozitivan iznos otkriva da projekat pokriva svoje ukupne troškove. EBIT se u postotcima % izračunava dijeljenjem EBIT s ukupnim prihodima. EBIT se takođe naziva i operativna dobit.

Osim toga, u slučajevima u kojima se procjenjuju različiti scenarioi nivoa poluge ovaj se prihod metrički smatra najprikladnijim za njihovu međusobnu usporedbu.

Projekat lokalnog prenosnog sistema bez IAP-a ima velik i negativan EBIT u prvih 4-5 godina projekata, a značajno je manji i negativan u prvoj ili prvoj i drugoj godini razvoja lokalnog prenosnog sistema zajedno s IAP-om.

Tabela 36 Dobit prije kamata i poreza za model 1a - 4a

Godina	Model 1a	Model 2a	Model 3a	Model 4a
2021.	-823,4%	-761,7%	-824,0%	-54,2%
2022.	-280,1%	-254,8%	-278,7%	-39,7%
2023.	-129,4%	-114,2%	-127,6%	-29,1%
2024.	-53,6%	-43,5%	-51,8%	-14,4%
2025.	-13,5%	-6,0%	-11,7%	-4,0%
2026.	34,9%	38,9%	36,6%	30,7%
2027.	48,0%	51,1%	49,7%	37,4%
2028.	55,6%	58,3%	57,3%	42,5%
2029.	60,0%	62,4%	61,8%	46,6%
2030.	63,1%	65,3%	64,9%	48,8%
2031.	69,0%	70,5%	70,6%	69,0%
2032.	70,3%	71,8%	72,0%	70,3%
2033.	71,6%	73,0%	73,4%	71,4%
2034.	72,4%	73,7%	74,2%	72,3%
2035.	73,1%	74,3%	75,0%	73,1%
2036.	73,8%	75,0%	75,8%	73,9%
2037.	74,5%	75,7%	76,6%	74,7%
2038.	75,2%	76,3%	77,3%	75,4%
2039.	75,8%	76,9%	78,0%	76,1%
2040.	76,8%	77,8%	78,9%	77,0%

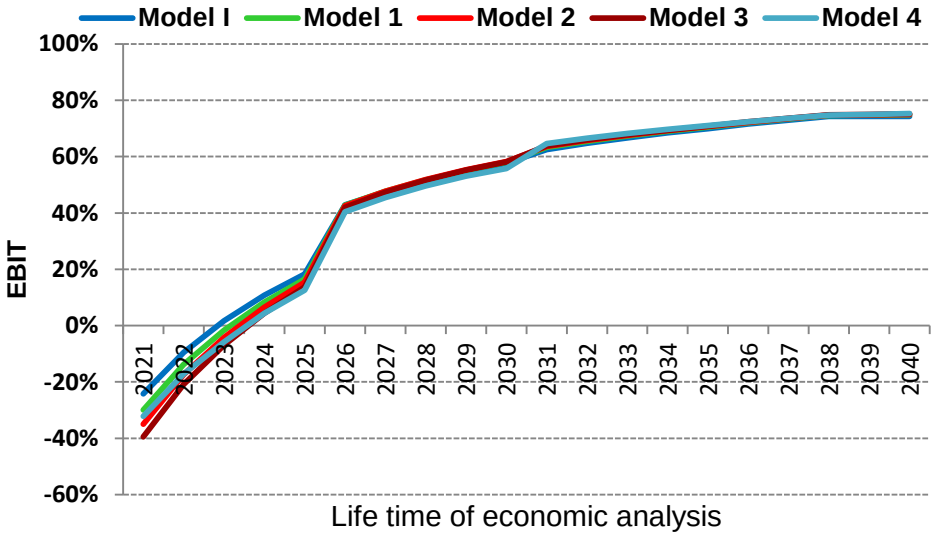


Slika 15 Dobit prije kamata i poreza za model 1a - 4a

Tabela 37 Dobit prije kamata i poreza za model I - 4

Godina	Model I	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4

2021.	-24,2%	-30,0%	-35,0%	-39,4%	-32,23%
2022.	-9,5%	-13,8%	-17,4%	-20,9%	-17,15%
2023.	1,7%	-1,7%	-4,3%	-7,0%	-5,83%
2024.	10,7%	8,3%	6,5%	4,4%	4,39%
2025.	18,3%	16,5%	15,4%	13,7%	12,56%
2026.	42,8%	42,8%	42,5%	42,0%	40,46%
2027.	47,4%	47,7%	47,7%	47,3%	45,42%
2028.	51,3%	51,7%	51,9%	51,7%	49,56%
2029.	54,7%	55,1%	55,3%	55,2%	53,06%
2030.	57,6%	58,0%	58,2%	58,2%	55,78%
2031.	62,5%	63,3%	63,7%	63,9%	64,60%
2032.	64,7%	65,4%	65,7%	65,9%	66,50%
2033.	66,7%	67,3%	67,6%	67,8%	68,18%
2034.	68,4%	69,0%	69,2%	69,4%	69,68%
2035.	70,0%	70,5%	70,7%	70,8%	71,02%
2036.	71,6%	72,0%	72,2%	72,3%	72,40%
2037.	73,0%	73,4%	73,5%	73,7%	73,64%
2038.	74,3%	74,7%	74,8%	74,9%	74,78%
2039.	74,3%	74,7%	74,8%	75,0%	74,95%
2040.	74,3%	74,8%	75,0%	75,2%	75,26%



Slika 16 Dobit prije kamata i poreza za model I - 4

5.2.2 Neto dobit nakon poreza (NOPAT)

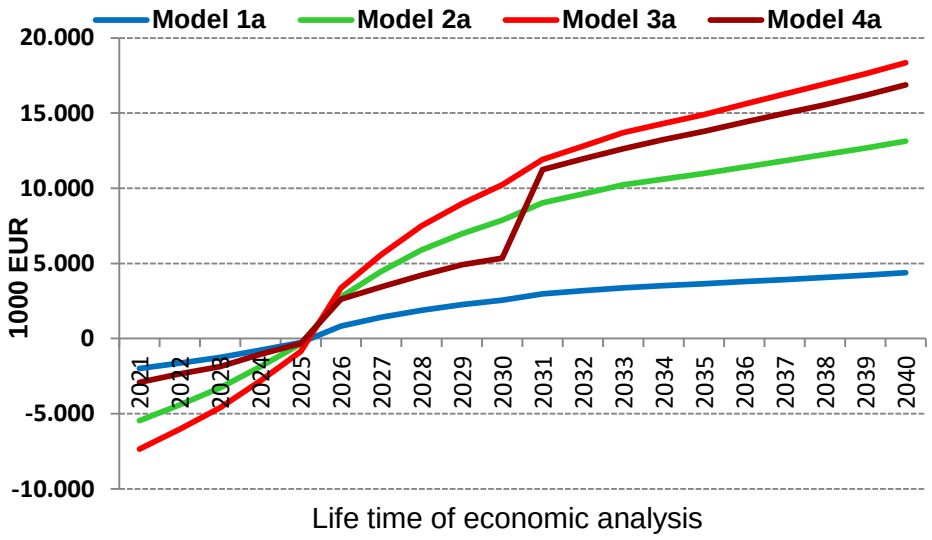
Neto dobit iz poslovanja nakon oporezivanja je apsolutna mjera profitabilnosti koja pokazuje profitabilnost u odnosu prema prodaji. To je mjerilo profitabilnosti tvrtke koje isključuje kamate i porez na dobit.

IAP gasovod s rastom potrošnje S gasa ima negativan NOPAT u prve četiri godine projekata. IAP s rastom potrošnje S uglja ima negativan NOPAT u prve četiri godine projekata.

Projekat lokalnog prenosnog sistema bez IAP-a ima velik i negativan NOPAT u prvih 4-5 godina projekata, a značajno je manji i negativan u prvoj ili prvoj i drugoj godini razvoja lokalnog prenosnog sistema zajedno s IAP-om.

Tabela 38 Neto dobit iz poslovanja nakon oporezivanja za Model 1a - 4a (1000 EUR)

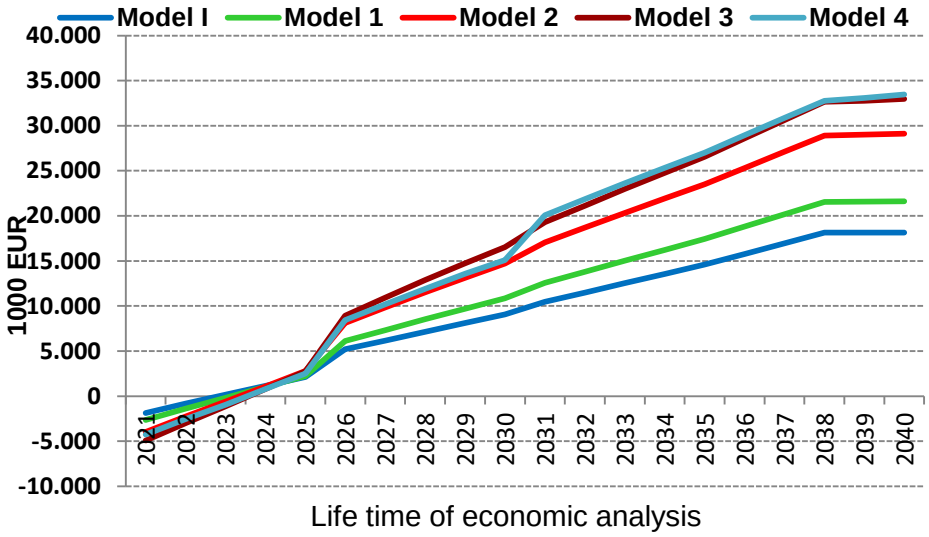
Godina	Model 1a	Model 2a	Model 3a	Model 4a
2021.	-1.981,9	-5.465,9	-7.359,3	-2.915,8
2022.	-1.627,4	-4.412,3	-6.034,1	-2.342,6
2023.	-1.246,7	-3.277,3	-4.599,3	-1.860,0
2024.	-772,0	-1.863,5	-2.801,6	-1.035,5
2025.	-262,6	-347,1	-860,6	-321,1
2026.	837,8	2.769,7	3.345,1	2.621,7
2027.	1.407,5	4.462,2	5.574,9	3.446,3
2028.	1.890,3	5.895,1	7.493,9	4.207,9
2029.	2.254,7	6.974,9	8.972,8	4.915,7
2030.	2.561,5	7.883,1	10.239,5	5.358,8
2031.	2.978,1	9.038,3	11.904,6	11.249,2
2032.	3.178,7	9.629,2	12.791,3	11.966,5
2033.	3.383,9	10.233,3	13.699,1	12.623,3
2034.	3.512,5	10.610,0	14.305,9	13.234,1
2035.	3.641,0	10.986,5	14.912,4	13.777,4
2036.	3.785,5	11.405,6	15.588,4	14.391,9
2037.	3.929,9	11.824,7	16.264,3	14.984,2
2038.	4.074,4	12.243,7	16.940,2	15.558,9
2039.	4.218,9	12.662,8	17.616,1	16.179,2
2040.	4.385,2	13.127,1	18.356,0	16.885,1



Slika 17 Neto dobit iz poslovanja nakon oporezivanja za Model 1a - 4a (1000 EUR)

Tabela 39 Neto dobit iz poslovanja nakon oporezivanja za Model I - 4 (1000 EUR)

Godina	Model I	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
2021.	-1.863,1	-2.636,8	-3.987,8	-4.939,4	-4.265,8
2022.	-822,9	-1.379,2	-2.266,5	-2.994,9	-2.546,0
2023.	159,4	-186,9	-623,9	-1.132,8	-959,2
2024.	1.141,8	1.024,0	1.068,4	801,6	798,9
2025.	2.123,8	2.241,3	2.778,5	2.764,0	2.501,3
2026.	5.190,3	6.105,1	8.101,3	8.931,5	8.441,7
2027.	6.164,1	7.324,8	9.831,1	10.939,1	10.187,8
2028.	7.135,5	8.525,0	11.511,7	12.881,6	11.899,3
2029.	8.104,4	9.699,1	13.125,8	14.732,6	13.581,5
2030.	9.070,8	10.858,9	14.705,6	16.537,3	15.108,9
2031.	10.449,2	12.581,5	17.072,5	19.291,2	20.075,4
2032.	11.486,9	13.801,9	18.700,4	21.134,5	21.856,2
2033.	12.524,6	15.023,4	20.331,2	22.982,6	23.607,0
2034.	13.562,3	16.229,7	21.921,3	24.770,4	25.335,0
2035.	14.599,7	17.435,6	23.510,9	26.557,8	27.028,6
2036.	15.778,1	18.805,2	25.315,0	28.585,5	28.951,5
2037.	16.956,6	20.174,8	27.119,1	30.613,2	30.863,3
2038.	18.137,5	21.546,9	28.925,8	32.643,4	32.768,7
2039.	18.137,5	21.575,2	29.000,0	32.777,3	33.076,3
2040.	18.137,5	21.625,3	29.119,5	32.975,1	33.458,7



Slika 18 Neto dobit iz poslovanja nakon oporezivanja za Model I - 4 (1000 EUR)

5.2.3 Omjer pokrivenosti servisiranja duga (DSCR)

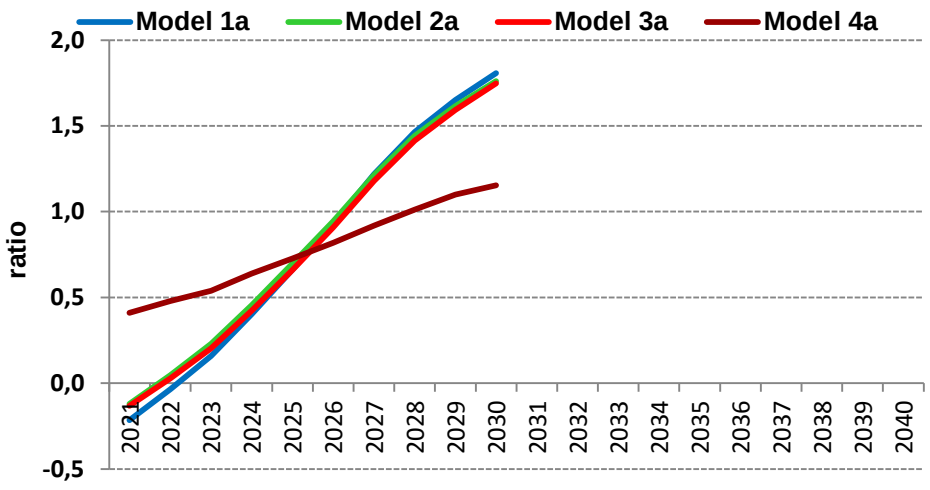
Omjer pokrivenosti duga može se objasniti kao iznos oporezivog novčanog toka za sakupljanje godišnjih kamata i otplate glavnice na dug. Uopšteno, omjer pokrivenosti duga trebao bi biti preko 1, a izračunava se prema slijedećoj formuli:

DSCR = (Godišnja neto dobit + Rašodi od kamata + Amortizacija + Ostale nenovčane stavke) / (otplate glavnice + kamata)

Projekat lokalnog prenosnog sistema bez IAP-a ima negativan DSCR ispod 1 u prvih šest godina projekata, a prosječni iznos ispod 1 za sva četiri modela, dok je DSCR negativan u prvih pet godina razvoja lokalnog prenosnog sistema zajedno s IAP-om.

Tabela 40 Omjer pokrivenosti servisiranja duga za Model 1a - 4a

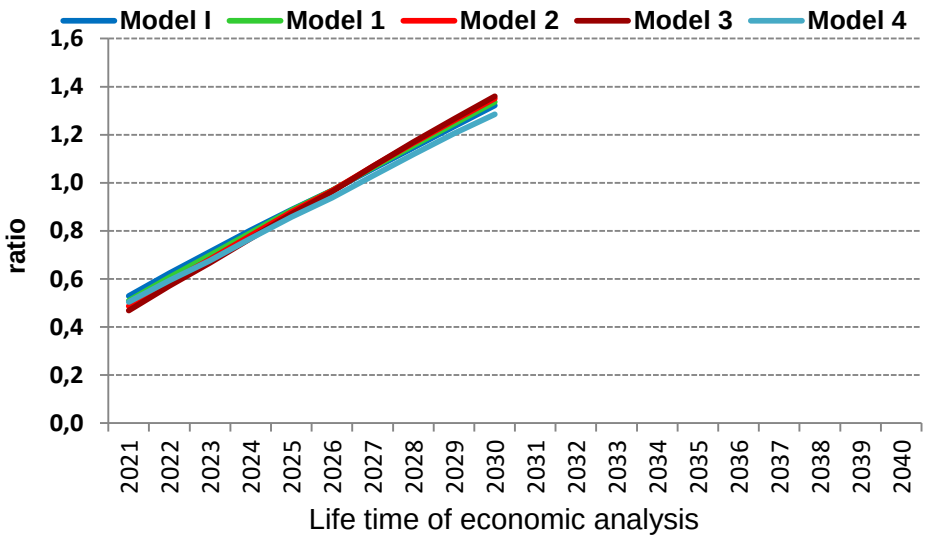
Godina	Model 1a	Model 2a	Model 3a	Model 4a
2021.	-0,2	-0,1	-0,1	0,4
2022.	0,0	0,0	0,0	0,5
2023.	0,2	0,2	0,2	0,5
2024.	0,4	0,5	0,4	0,6
2025.	0,7	0,7	0,7	0,7
2026.	0,9	0,9	0,9	0,8
2027.	1,2	1,2	1,2	0,9
2028.	1,5	1,4	1,4	1,0
2029.	1,7	1,6	1,6	1,1
2030.	1,8	1,8	1,7	1,2
2031.				
2032.				
2033.				
2034.				
2035.				
2036.				
2037.				
2038.				
2039.				
2040.				



Slika 19 Omjer pokrivenosti servisiranja duga za Model 1a - 4a

Tabela 41 Omjer pokrivenosti servisiranja duga za Model I - 4

Godina	Model I	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
2021.	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
2022.	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
2023.	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
2024.	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
2025.	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
2026.	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9
2027.	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0
2028.	1,1	1,2	1,2	1,2	1,1
2029.	1,2	1,2	1,3	1,3	1,2
2030.	1,3	1,3	1,4	1,4	1,3
2031.					
2032.					
2033.					
2034.					
2035.					
2036.					
2037.					
2038.					
2039.					
2040.					



Slika 20 Omjer pokrića servisiranja duga za modele I - 4

5.2.4 Finansijska održivost

Finansijska održivost predstavlja sposobnost projekata da zadovolji sve dospjele, operativne i finansijske obveze u svim godinama probnog razdoblja. Uopšteno, projekat se smatra održivim ako je saldo na kraju godine pozitivan.

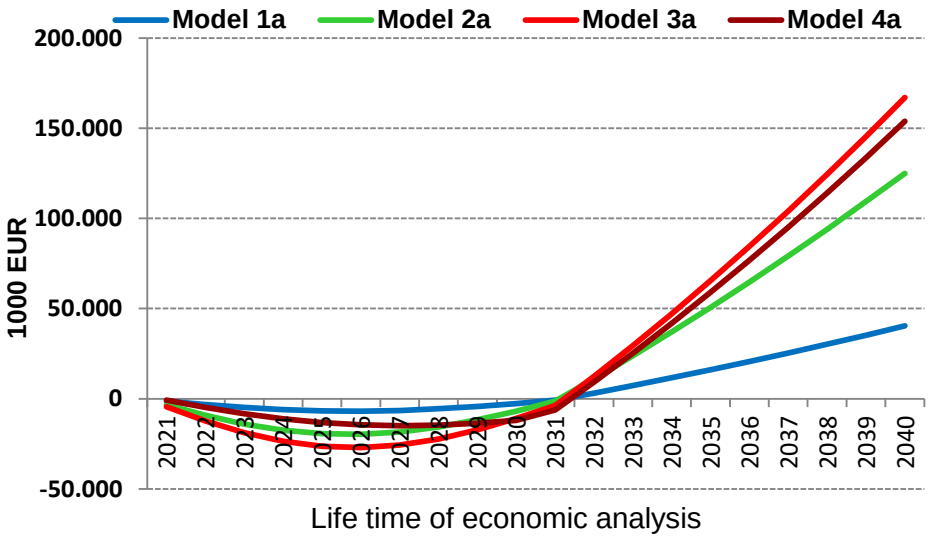
Sljedeća tabela prikazuje konačni saldo. Kao što se može uočiti, projekat je finansijski neodrživ gotovo tokom polovice trajanja projekata u oba scenarioa.

Projekat lokalnog prenosnog sistema bez IAP-a je finansijski neodrživ u gotovo polovici trajanja projekata, a značajno je manje negativan u prvoj ili prvoj i drugoj godini razvoja lokalnog prenosnog sistema zajedno s IAP-om.

Tabela finansijskih novčanih tokova može se naći u Dodatku IV - Detaljne tabele finansijske analize prenosnog sistema.

Tabela 42 Novac na kraju godine za model 1a - 4a (1000 EUR)

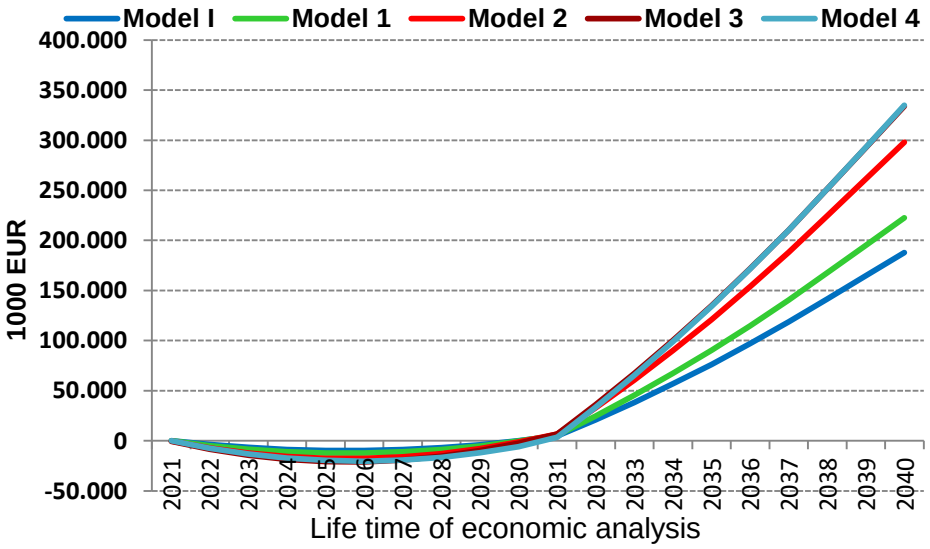
Godina	Model 1a	Model 2a	Model 3a	Model 4a
2021.	-1.232,1	-3.330,5	-4.442,5	-732,7
2022.	-3.251,6	-9.251,8	-12.347,3	-4.822,4
2023.	-4.892,5	-14.043,8	-18.825,3	-8.404,8
2024.	-6.070,4	-17.456,0	-23.549,8	-11.203,3
2025.	-6.740,8	-19.356,3	-26.340,6	-13.252,9
2026.	-6.895,7	-19.739,6	-27.128,2	-14.544,6
2027.	-6.489,0	-18.453,1	-25.718,9	-15.010,1
2028.	-5.579,1	-15.672,3	-22.315,5	-14.683,7
2029.	-4.278,7	-11.732,6	-17.333,6	-13.619,7
2030.	-2.656,0	-6.837,7	-11.025,6	-12.047,2
2031.	-799,6	-1.251,3	-3.713,7	-6.154,2
2032.	3.150,6	10.965,6	12.405,9	9.170,9
2033.	7.305,3	23.784,3	29.429,6	25.163,8
2034.	11.602,3	37.020,8	47.114,4	41.775,9
2035.	16.027,9	50.633,8	65.405,8	58.943,4
2036.	20.595,1	64.658,2	84.360,6	76.712,5
2037.	25.306,7	79.101,6	103.991,3	95.078,0
2038.	30.162,8	93.964,1	124.298,0	114.021,3
2039.	35.163,4	109.245,7	145.280,6	133.576,7
2040.	40.328,4	124.987,5	166.997,2	153.828,4



Slika 21 Novac na kraju godine za model 1a - 4a (1000 EUR)

Tabela 43 Novac na kraju godine za model I - 4 (1000 EUR)

Godina	Model I	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
2021.	199,8	33,3	-282,8	-607,7	-48,2
2022.	-3.747,3	-4.839,6	-7.121,1	-8.528,3	-7.482,9
2023.	-6.687,6	-8.492,3	-12.281,5	-14.548,4	-13.284,2
2024.	-8.624,8	-10.912,8	-15.725,1	-18.609,6	-17.319,2
2025.	-9.557,9	-12.091,2	-17.427,1	-20.674,8	-19.604,4
2026.	-9.643,2	-12.205,9	-17.615,3	-20.976,3	-20.350,6
2027.	-8.730,4	-11.074,5	-16.041,9	-19.238,1	-19.316,5
2028.	-6.820,4	-8.709,5	-12.739,2	-15.501,1	-16.520,3
2029.	-3.914,2	-5.134,2	-7.768,4	-9.849,9	-11.989,7
2030.	-13,0	-363,2	-1.167,4	-2.336,4	-5.858,0
2031.	4.726,8	5.400,4	6.774,0	6.705,1	3.567,8
2032.	21.054,0	24.817,4	32.902,6	36.022,9	33.618,4
2033.	38.418,9	45.455,7	60.661,5	67.188,0	65.425,1
2034.	56.821,5	67.303,0	90.017,9	100.151,8	98.964,0
2035.	76.261,6	90.356,4	120.963,9	134.903,0	134.202,7
2036.	96.854,6	114.749,7	153.675,2	171.638,5	171.322,9
2037.	118.626,0	140.512,7	188.190,7	210.401,7	210.356,9
2038.	141.578,2	167.647,5	224.512,6	251.194,9	251.297,7
2039.	164.743,7	195.053,4	261.221,7	292.464,5	292.834,7
2040.	187.909,2	222.507,4	298.046,2	333.926,2	334.746,3



Slika 22 Novac na kraju godine za model I - 4 (1000 EUR)

5.2.5 Interna stopa povrata kapitala (Equity IRR)

IRR na kapital je mjera povrata iz perspektive investitora/dioničara i uglavnom ovisi o nivou poluge koja se koristi za finansiranje projekata.

EIRR se definira kao diskontna stopa koja izjednačava sadašnju vrijednost očekivanih novčanih odljeva projekata i sadašnje vrijednosti očekivanih novčanih priljeva projekata dostupnih dioničarima. IRR na kapital izračunava se prema formuli

$$\sum_{t=0}^{n}\left[\frac{A_t}{(1+r)^t}\right]=0$$

u kojoj su:

A_t neto novčani tok na raspolaganju dioničarima za razdoblje t

n nedavno razdoblje za koje se očekuju novčani tokovi

Σ zbroj diskontiranih novčanih tokova od krajnjeg razdoblja od 0 do n

r stopa koja diskontira niz budućih novčanih tokova

$$A_0=\frac{A_1}{(1+r)}+\frac{A_2}{(1+r)^2}+\frac{A_3}{(1+r)^3}+....+\frac{A_n}{(1+r)^n}$$

IRR kapitala u projekatu koja se osnovi na različitim mogućnostima finansiranja je u razmatranju:

Tabela 44 IRR na kapital za Model 1a - 4a

	Model 1a	Model 2a	Model 3a	Model 4a
Prenosna tarifa (EURcts/m3)	8,04	11,47	11,25	3,85
IRR osnovnog projekata	8,00%	8,00%	8,00%	8,00%
IRR kapitala	9,77%	9,84%	9,80%	10,06%

Tabela 45 IRR na kapital za Model I - 4

	Model I	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
Prenosna tarifa (EURcts/m3)	1,40	1,60	2,06	2,25	1,92
IRR osnovnog projekata	8,00%	8,00%	8,00%	8,00%	8,00%
IRR kapitala	10,32%	10,31	10,29	10,27	10,26

5.3 Analiza osjetljivosti

U okviru dinamičnog pristupa ocjeni projekata IAP cjevovoda, u uslovima neizvjesnosti, ispitivana su tri kritična parametra u vezi s njihovim uticajem na prenosnu tarifi, a oni su:

- Nivo investicionih troškova,
- volumen snabdjevanja prirodnim gasom
- OPEX.

Analize osjetljivosti sprovedene su za sve modele razvoja prenosnog sistema. Detaljne će tabele biti predstavljene samo za najznačajnije modela, dok će se rezultati osjetljivosti za sve modele prikazati na slikama.

Relevantne informacije o promjeni prosječne tarife, kao rezultat promjene u visini troškova ulaganja, sadrži sljedeće pregled:

Razvoj projekata lokalnog prenosnog sistema bez IAP-a ima malu osjetljivost na promjenu CAPEX-a. Promjena CAPEX-a za 30% rezultiraće promjenom prenosne tarife za 12%, a pruža sličnu osjetljivost od 13% za modele razvoja lokalnog prenosnog sistema, zajedno s IAP-om.

Razvoja projekata lokalnog prenosnog sistema bez IAP-a ima vrlo veliku osjetljivost na promjene u potrošnji gasa. Promjena u potrošnji gasa za 30% rezultiraće promjenom prenosne tarife za 40%, a pruža sličnu osjetljivost od 43 % za modele razvoja nacionalnog prenosnog sistema, zajedno s IAP-om.

Projekat je neosjetljiv na promjene OPEX-a.

Povećanje/smanjenje ulaganja

Tabela 46 Analiza osjetljivosti - Povećanje/smanjenje investicija za model 1a

Prosječna godišnja opskrba gasom	**mil. m3**	**48,9**
Prosječni godišnji OPEX	**1000 eura**	**661,3**
Ciljani IRR projekata	**%**	**8,0%**

Ulaganje (EPC + IDC)	**mil. eura**	**14,6**	**16,7**	**18,8**	**20,9**	**23,0**	**25,0**	**27,1**
Promjena nivoa ulaganja	**%**	**-30,0%**	**-20,0%**	**-10,0%**	**0,0%**	**10,0%**	**20,0%**	**30,0%**
Prosječna tarifa	**EURcts/m3**	**7,10**	**7,41**	**7,73**	**8,04**	**8,35**	**8,66**	**8,98**
Promjene u nivou tarifa	**%**	**-11,7%**	**-7,8%**	**-3,9%**	**0,0%**	**3,9%**	**7,8%**	**11,7%**

Tabela 47 Analiza osjetljivosti - Povećanje/smanjenje investicija za model 3a

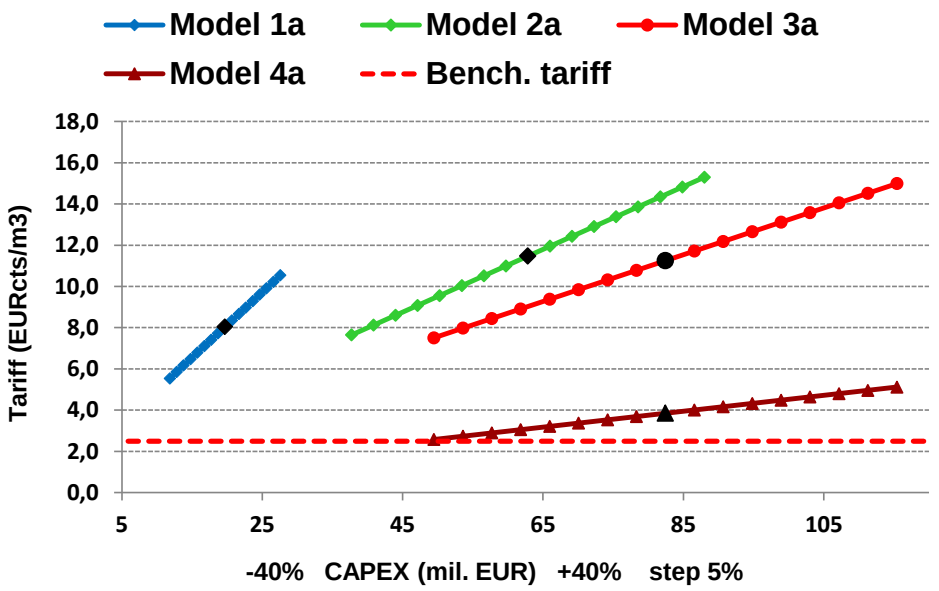
Prosječna godišnja opskrba gasom	**mil. m3**	**138,0**
Prosječni godišnji OPEX	**1000 eura**	**1.962,6**
Ciljani IRR projekata	**%**	**8,0%**

Ulaganje (EPC + IDC)	**mil. eura**	**61,1**	**69,9**	**78,6**	**87,3**	**96,1**	**104,8**	**113,6**
Promjena nivoa ulaganja	**%**	**-30,0%**	**-20,0%**	**-10,0%**	**0,0%**	**10,0%**	**20,0%**	**30,0%**
Prosječna tarifa	**EURcts/m3**	**9,84**	**10,31**	**10,78**	**11,25**	**11,71**	**12,18**	**12,65**
Promjene u nivou tarifa	**%**	**-12,5%**	**-8,3%**	**-4,2%**	**0,0%**	**4,2%**	**8,3%**	**12,5%**

Tabela 48 Analiza osjetljivosti - Povećanje/smanjenje investicija za model 4a

Prosječna godišnja opskrba gasom	**mil. m3**	**384,4**
Prosječni godišnji OPEX	**1000 eura**	**2.040,7**
Ciljani IRR projekata	**%**	**8,0%**

Ulaganje (EPC + IDC)	**mil. eura**	**61,1**	**69,9**	**78,6**	**87,3**	**96,1**	**104,8**	**113,6**
Promjena nivoa ulaganja	**%**	**-30,0%**	**-20,0%**	**-10,0%**	**0,0%**	**10,0%**	**20,0%**	**30,0%**
Prosječna tarifa	**EURcts/m3**	**3,37**	**3,53**	**3,69**	**3,85**	**4,01**	**4,17**	**4,33**
Promjene u nivou tarifa	**%**	**-12,4%**	**-8,3%**	**-4,1%**	**0,0%**	**4,1%**	**8,3%**	**12,4%**



Slika 23 Analiza osjetljivosti - Povećanje/smanjenje investicija za model 1a

Tabela 49 Analiza osjetljivosti - povećanje/smanjenje investicija za Model I

Prosječna godišnja opskrba gasom	**mil. m3**	**1.271,7**						
Prosječni godišnji OPEX	**1000 eura**	**1.852,4**						
Ciljani IRR projekata	**%**	**8,0%**						
Ulaganje (EPC + IDC)	**mil. eura**	**81,9**	**93,6**	**105,3**	**117,0**	**128,7**	**140,4**	**152,1**
Promjena nivoa ulaganja	**%**	**-30,0%**	**-20,0%**	**-10,0%**	**0,0%**	**10,0%**	**20,0%**	**30,0%**
Prosječna tarifa	**EURcts/m3**	**1,22**	**1,28**	**1,34**	**1,40**	**1,46**	**1,52**	**1,59**
Promjene u nivou tarifa	**%**	**-13,1%**	**-8,7%**	**-4,4%**	**0,0%**	**4,4%**	**8,7%**	**13,1%**

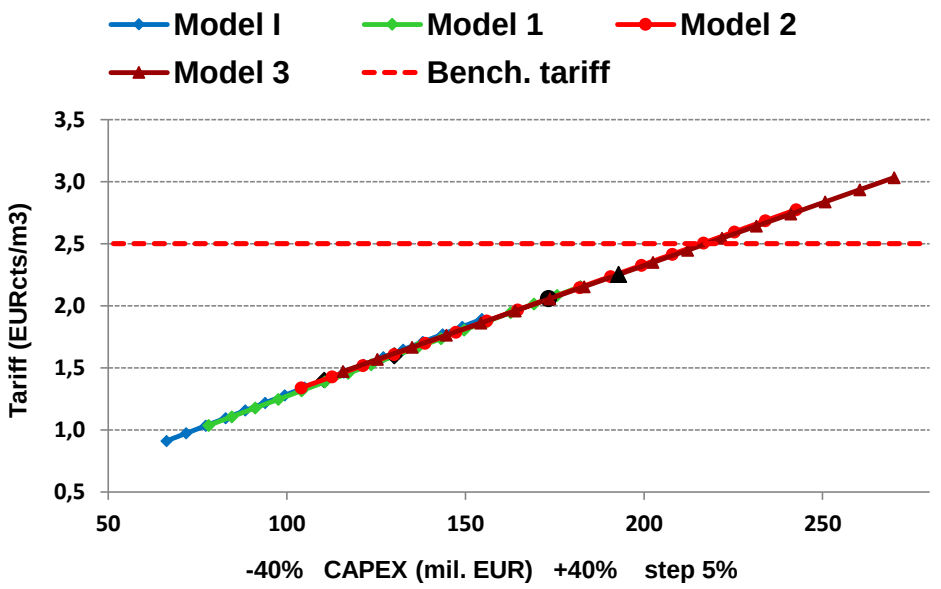
Tabela 50 Analiza osjetljivosti - povećanje/smanjenje investicija za Model 3

Prosječna godišnja opskrba gasom	**mil. m3**	**1.409,7**						
Prosječni godišnji OPEX	**1000 eura**	**3.474,4**						
Ciljani IRR projekata	**%**	**8,0%**						
Ulaganje (EPC + IDC)	**mil. eura**	**143,1**	**163,5**	**183,9**	**204,4**	**224,8**	**245,2**	**265,7**
Promjena nivoa ulaganja	**%**	**-30,0%**	**-20,0%**	**-10,0%**	**0,0%**	**10,0%**	**20,0%**	**30,0%**
Prosječna tarifa	**EURcts/m3**	**1,96**	**2,06**	**2,15**	**2,25**	**2,35**	**2,45**	**2,54**
Promjene u nivou tarifa	**%**	**-13,0%**	**-8,7%**	**-4,3%**	**0,0%**	**4,3%**	**8,7%**	**13,0%**

Tabela 51 Analiza osjetljivosti - povećanje/smanjenje investicija za Model 4

Prosječna godišnja opskrba gasom	**mil. m3**	**1.656,1**
Prosječni godišnji OPEX	**1000 eura**	**3.552,5**
Ciljani IRR projekata	**%**	**8,0%**

Ulaganje (EPC + IDC)	**mil. eura**	**143,1**	**163,5**	**183,9**	**204,4**	**224,8**	**245,2**	**265,7**
Promjena nivoa ulaganja	**%**	**-30,0%**	**-20,0%**	**-10,0%**	**0,0%**	**10,0%**	**20,0%**	**30,0%**
Prosječna tarifa	**EURcts/m3**	**1,67**	**1,76**	**1,84**	**1,92**	**2,01**	**2,09**	**2,17**
Promjene u nivou tarifa	**%**	**-13,0%**	**-8,6%**	**-4,3%**	**0,0%**	**4,3%**	**8,6%**	**13,0%**



Slika 24 Analiza osjetljivosti - povećanje/smanjenje investicija za Model I - 4

Povećanje / smanjenje prosječne godišnje snabdjevanja prirodnim gasom

Tabela 52 Analiza osjetljivosti - povećanje/smanjenje prosječne godišnje snabdjevanja prirodnim gasom za Model 1a

Ulaganje (EPC + IDC)	**mil. eura**	**20,9**						
Prosječni godišnji OPEX	**1000 eura**	**661,3**						
Ciljani IRR projekata	**%**	**8,0%**						
Prosječna godišnja opskrba prirodnim gasom	**mil. m3**	**34,2**	**39,1**	**44,0**	**48,9**	**53,8**	**58,6**	**63,5**
Promjena nivoa snabdjevanja	**%**	**-30,0%**	**-20,0%**	**-10,0%**	**0,0%**	**10,0%**	**20,0%**	**30,0%**
Prosječna tarifa	**EURcts/m3**	**11,48**	**10,05**	**8,93**	**8,04**	**6,70**	**5,74**	**5,02**
Promjene u nivou tarifa	**%**	**42,9%**	**25,0%**	**11,1%**	**0,0%**	**-16,7%**	**-28,6%**	**-37,5%**

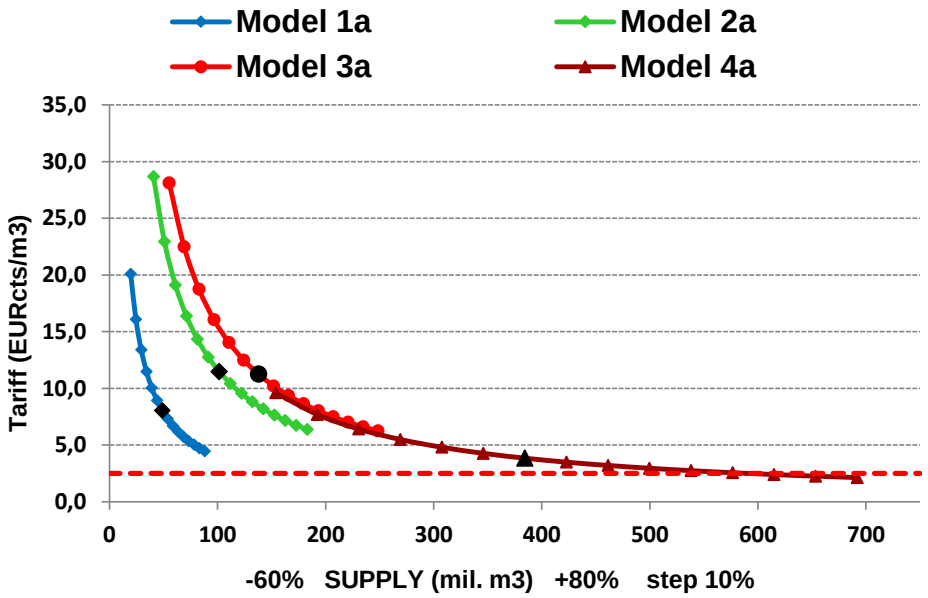
Tabela 53 Analiza osjetljivosti - povećanje/smanjenje prosječne godišnje snabdjevanja prirodnim gasom za Model 3a

Ulaganje (EPC + IDC)	**mil. eura**	**87,3**
Prosječni godišnji OPEX	**1000 eura**	**1.962,6**

Ciljani IRR projekata	**%**	**8,0%**						
Prosječna godišnja opskrba prirodnim gasom	**mil. m3**	**96,6**	**110,4**	**124,2**	**138,0**	**151,8**	**165,6**	**179,4**
Promjena nivoa snabdjevanja	**%**	**-30,0%**	**-20,0%**	**-10,0%**	**0,0%**	**10,0%**	**20,0%**	**30,0%**
Prosječna tarifa	**EURcts/m3**	**16,07**	**14,06**	**12,50**	**11,25**	**9,37**	**8,03**	**7,03**
Promjene u nivou tarifa	**%**	**42,9%**	**25,0%**	**11,1%**	**0,0%**	**-16,7%**	**-28,6%**	**-37,5%**

Tabela 54 Analiza osjetljivosti - povećanje/smanjenje prosječne godišnje snabdjevanja prirodnim gasom za Model 4a

Ulaganje (EPC + IDC)	**mil. eura**	**87,3**						
Prosječni godišnji OPEX	**1000 eura**	**2.040,7**						
Ciljani IRR projekata	**%**	**8,0%**						
Prosječna godišnja opskrba prirodnim gasom	**mil. m3**	**269,1**	**307,5**	**345,9**	**384,4**	**422,8**	**461,2**	**499,7**
Promjena nivoa snabdjevanja	**%**	**-30,0%**	**-20,0%**	**-10,0%**	**0,0%**	**10,0%**	**20,0%**	**30,0%**
Prosječna tarifa	**EURcts/m3**	**5,50**	**4,81**	**4,28**	**3,85**	**3,21**	**2,75**	**2,41**
Promjene u nivou tarifa	**%**	**42,9%**	**25,0%**	**11,1%**	**0,0%**	**-16,7%**	**-28,6%**	**-37,5%**



Slika 25 Analiza osjetljivosti - povećanje/smanjenje prosječne godišnje snabdjevanja prirodnim gasom za Model 1a

Tabela 55 Analiza osjetljivosti - povećanje/smanjenje prosječne godišnje snabdjevanja prirodnim gasom za Model I

Ulaganje (EPC + IDC)	**mil. eura**	**117,0**
Prosječni godišnji OPEX	**1000 eura**	**1.852,4**
Ciljani IRR projekata	**%**	**8,0%**

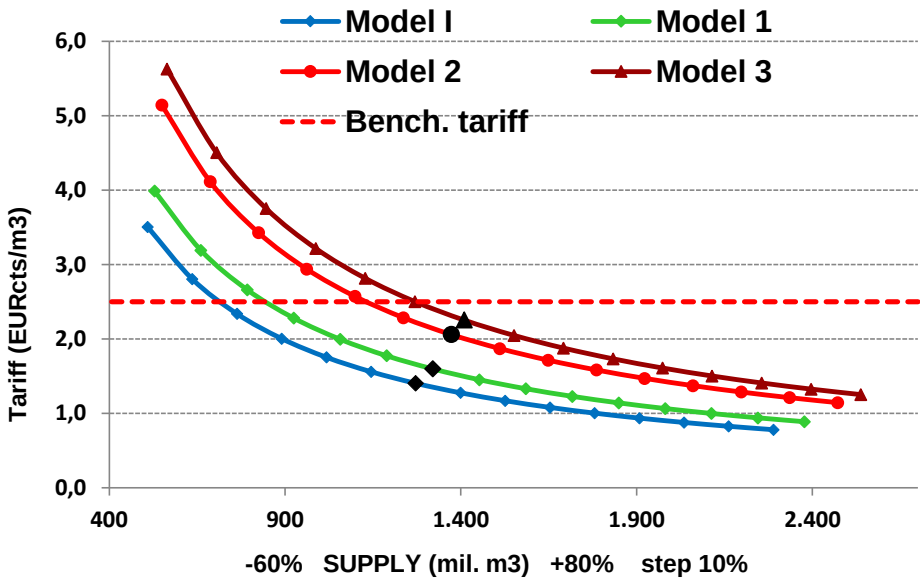
Prosječna godišnja opskrba prirodnim gasom	**mil. m3**	**890,2**	**1.017,4**	**1.144,5**	**1.271,7**	**1.398,9**	**1.526,0**	**1.653,2**
Promjena nivoa snabdjevanja	**%**	**-30,0%**	**-20,0%**	**-10,0%**	**0,0%**	**10,0%**	**20,0%**	**30,0%**
Prosječna tarifa	**EURcts/m3**	**7,10**	**2,00**	**1,75**	**1,56**	**1,40**	**1,17**	**1,00**
Promjene u nivou tarifa	**%**	**42,9%**	**25,0%**	**11,1%**	**0,0%**	**-16,7%**	**-28,6%**	**-37,5%**

Tabela 56 Analiza osjetljivosti - povećanje/smanjenje prosječne godišnje snabdjevanja prirodnim gasom za Model 3

Ulaganje (EPC + IDC)	**mil. eura**	**204,4**						
Prosječni godišnji OPEX	**1000 eura**	**3.474,4**						
Ciljani IRR projekata	**%**	**8,0%**						
Prosječna godišnja opskrba prirodnim gasom	**mil. m3**	**986,8**	**1.127,7**	**1.268,7**	**1.409,7**	**1.550,6**	**1.691,6**	**1.832,6**
Promjena nivoa snabdjevanja	**%**	**-30,0%**	**-20,0%**	**-10,0%**	**0,0%**	**10,0%**	**20,0%**	**30,0%**
Prosječna tarifa	**EURcts/m3**	**3,22**	**2,81**	**2,50**	**2,25**	**1,88**	**1,61**	**1,41**
Promjene u nivou tarifa	**%**	**42,9%**	**25,0%**	**11,1%**	**0,0%**	**-16,7%**	**-28,6%**	**-37,5%**

Tabela 57 Analiza osjetljivosti - povećanje/smanjenje prosječne godišnje snabdjevanja prirodnim gasom za Model 4

Ulaganje (EPC + IDC)	**mil. eura**	**204,4**						
Prosječni godišnji OPEX	**1000 eura**	**3.552,5**						
Ciljani IRR projekata	**%**	**8,0%**						
Prosječna godišnja opskrba prirodnim gasom	**mil. m3**	**1.159,2**	**1.324,8**	**1.490,5**	**1.656,1**	**1.821,7**	**1.987,3**	**2.152,9**
Promjena nivoa snabdjevanja	**%**	**-30,0%**	**-20,0%**	**-10,0%**	**0,0%**	**10,0%**	**20,0%**	**30,0%**
Prosječna tarifa	**EURcts/m3**	**2,75**	**2,41**	**2,14**	**1,92**	**1,60**	**1,37**	**1,20**
Promjene u nivou tarifa	**%**	**42,9%**	**25,0%**	**11,1%**	**0,0%**	**-16,7%**	**-28,6%**	**-37,5%**



Slika 26 Analiza osjetljivosti - povećanje/smanjenje prosječne godišnje snabdjevanja prirodnim gasom za Model I - 4

Povećanje/smanjenje OPEX-a

Tabela 58 Analiza osjetljivosti - povećanje/smanjenje OPEX-a za Model 1a

Ulaganje (EPC + IDC)	**mil. eura**	**20,9**						
Prosječna godišnja potrošnja	**mil. m3**	**48,9**						
Ciljani IRR projekata	**%**	**8,0%**						
Prosječni godišnji OPEX	**1000 eura**	**462,9**	**529,1**	**595,2**	**661,3**	**727,5**	**793,6**	**859,7**
Promjena u nivou OPEX-a	**%**	**-30,0%**	**-20,0%**	**-10,0%**	**0,0%**	**10,0%**	**20,0%**	**30,0%**
Prosječna tarifa	**EURcts/m3**	**7,50**	**7,68**	**7,86**	**8,04**	**8,22**	**8,40**	**8,58**
Promjene u nivou tarifa	**%**	**-6,7%**	**-4,5%**	**-2,2%**	**0,0%**	**2,2%**	**4,5%**	**6,7%**

Tabela 59 Analiza osjetljivosti - povećanje/smanjenje OPEX-a za Model 3a

Ulaganje (EPC + IDC)	**mil. eura**	**87,3**						
Prosječna godišnja potrošnja	**mil. m3**	**138,0**						
Ciljani IRR projekata	**%**	**8,0%**						
Prosječni godišnji OPEX	**1000 eura**	**1.024,4**	**1.170,7**	**1.317,1**	**1.463,4**	**1.609,7**	**1.756,1**	**1.902,4**
Promjena u nivou OPEX-a	**%**	**-30,0%**	**-20,0%**	**-10,0%**	**0,0%**	**10,0%**	**20,0%**	**30,0%**
Prosječna tarifa	**EURcts/m3**	**10,90**	**11,09**	**11,28**	**11,47**	**11,66**	**11,85**	**12,04**
Promjene u nivou tarifa	**%**	**-5,0%**	**-3,3%**	**-1,7%**	**0,0%**	**1,7%**	**3,3%**	**5,0%**

Tabela 60 Analiza osjetljivosti - povećanje/smanjenje OPEX-a za Model 4a

Ulaganje (EPC + IDC)	**mil. eura**	**87,3**						
Prosječna godišnja potrošnja	**mil. m3**	**384,4**						
Ciljani IRR projekata	**%**	**8,0%**						
Prosječni godišnji OPEX	**1000 eura**	**1.428,5**	**1.632,5**	**1.836,6**	**2.040,7**	**2.244,7**	**2.448,8**	**2.652,9**
Promjena u nivou OPEX-a	**%**	**-30,0%**	**-20,0%**	**-10,0%**	**0,0%**	**10,0%**	**20,0%**	**30,0%**
Prosječna tarifa	**EURcts/m3**	**3,65**	**3,72**	**3,78**	**3,85**	**3,92**	**3,98**	**4,05**
Promjene u nivou tarifa	**%**	**-5,2%**	**-3,5%**	**-1,7%**	**0,0%**	**1,7%**	**3,5%**	**5,2%**

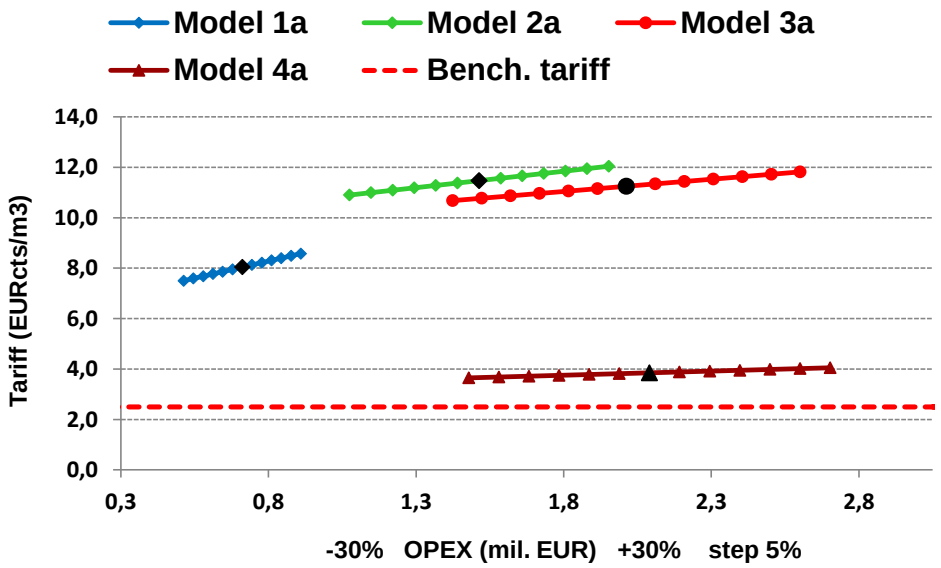


Tabela 27 Analiza osjetljivosti - povećanje/smanjenje OPEX-a za Model 1a - 4 a

Tabela 61 Analiza osjetljivosti - povećanje/smanjenje OPEX-a za Model I

Ulaganje (EPC + IDC)	**mil. eura**	**117,0**						
Prosječna godišnja potrošnja	**mil. m3**	**1.271,7**						
Ciljani IRR projekata	**%**	**8,0%**						
Prosječni godišnji OPEX	**1000 eura**	**1.296,7**	**1.481,9**	**1.667,2**	**1.852,4**	**2.037,6**	**2.222,9**	**2.408,1**
Promjena u nivou OPEX-a	**%**	**-30,0%**	**-20,0%**	**-10,0%**	**0,0%**	**10,0%**	**20,0%**	**30,0%**
Prosječna tarifa	**EURcts/m3**	**1,35**	**1,37**	**1,38**	**1,40**	**1,42**	**1,44**	**1,46**
Promjene u nivou tarifa	**%**	**-3,8%**	**-2,5%**	**-1,3%**	**0,0%**	**1,3%**	**2,5%**	**3,8%**

Tabela 62 Analiza osjetljivosti - povećanje/smanjenje OPEX-a za Model 3

Ulaganje (EPC + IDC)	**mil. eura**	**204,4**
Prosječna godišnja potrošnja	**mil. m3**	**1.409,7**

Ciljani IRR projekata	**%**	**8,0%**						
Prosječni godišnji OPEX	**1000 eura**	**2.432,1**	**2.779,5**	**3.126,9**	**3.474,4**	**3.821,8**	**4.169,3**	**4.516,7**
Promjena u nivou OPEX-a	**%**	**-30,0%**	**-20,0%**	**-10,0%**	**0,0%**	**10,0%**	**20,0%**	**30,0%**
Prosječna tarifa	**EURcts/m3**	**2,16**	**2,19**	**2,22**	**2,25**	**2,28**	**2,31**	**2,34**
Promjene u nivou tarifa	**%**	**-4,0%**	**-2,7%**	**-1,3%**	**0,0%**	**1,3%**	**2,7%**	**4,0%**

Tabela 63 Analiza osjetljivosti - povećanje/smanjenje OPEX-a za Model 4

Ulaganje (EPC + IDC)	**mil. eura**	**204,4**						
Prosječna godišnja potrošnja	**mil. m3**	**1.656,1**						
Ciljani IRR projekata	**%**	**8,0%**						
Prosječni godišnji OPEX	**1000 eura**	**2.486,7**	**2.842,0**	**3.197,2**	**3.552,5**	**3.907,7**	**4.263,0**	**4.618,2**
Promjena u nivou OPEX-a	**%**	**-30,0%**	**-20,0%**	**-10,0%**	**0,0%**	**10,0%**	**20,0%**	**30,0%**
Prosječna tarifa	**EURcts/m3**	**1,85**	**1,87**	**1,90**	**1,92**	**1,95**	**1,98**	**2,00**
Promjene u nivou tarifa	**%**	**-4,1%**	**-2,7%**	**-1,4%**	**0,0%**	**1,4%**	**2,7%**	**4,1%**

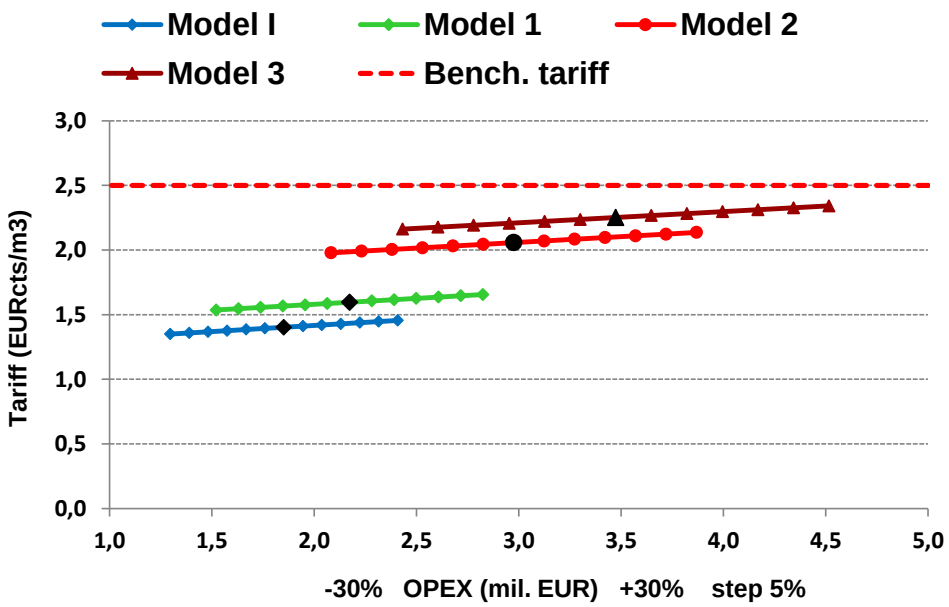


Tabela 28 Analiza osjetljivosti - povećanje/smanjenje OPEX-a za Model I - 4

5.3.1 Konačna ocjena projekata

Odluka o ulaganju najvažnija je odluka u procesu stvaranja vrijednosti. Ona određuje ukupan iznos vrijednosti imovine razvoja sistema, strukturu imovine, karakteristike poslovnog rizika, dobit od poslovanja i likvidnost.

Ulaganja u izgradnju prenosnog sistema gasovoda zahtijeva znatna investicijska sredstva, koji obuhvataju i prikupljanje kapitala (javnog i privatnog sektora). Kapitalna ulaganja u sistem cjevovoda predstavljaju današnju raspodjelu kapitala, pomoću koje bi trebalo ostvariti/proizvesti koristi u budućnosti. S obzirom da se buduće ekonomske koristi ne znaju sa sigurnošću, investicioni prijedlog za izgradnju sistema gasovoda nužno uključuje rizik.

Jedan od najvažnijih zadataka u planiranju potrebnog kapitala je procjena budućih novčanih tokova projekata. S obzirom da je novac osnova za sve odluke investitora, sve pogodnosti koje očekujemo od projekata izražavaju se kroz protok novca. Investitor ulaže novac sada u nadi da će se povećati prinose u budućnosti. Jedino se neto novčani primici mogu ponovno ulagati u tvrtku ili isplaćuje dioničarima u obliku dividende.

U takvim okolnostima, glavna pitanja, ključ uspjeha i efikasnosti razvoja sistema gasovoda su sljedeći:

- iznos investicionih troškova i
- komercijalni uslovi prenosa prirodnog gasa.

Komercijalni su uslovi definisani u velikoj mjeri činiocima kao što su:

- volumen prenesenog gasa i
- tarifa.

Kako postići finansijsku stabilnost i poslovnu efikasnost razvoja sistema gasovoda i na taj način ostvariti postavljene ciljeve razvoja, pitanje je na koje u prvom redu treba odgovoriti tarifa za prenos.

Na osnovu očekivane osnovne vrijednosti gasne prenosne tarife od 2 do 2,5 EURcts m3, očigledno je da će razvoj gasnog prenosnog sistema u Crnoj Gori u velikoj mjeri zavisiti o finansijskoj održivosti sistema IAP te regulatornoj i tržišnoj sposobnosti da prenese neke od finansijskih prednosti IAP-a tako da podrži razvoj regionalnog gasnog prenosnog sistema.

Ako se Crnogorski lokalni prenosni gasovodi procijene kao zaseban sistem od IAP-a onda će prenosna tarifa za sve modele razvoja prenosnog sistema biti veća od referentne vrijednosti od 2,5 EURcts/m3. Tarifa prenosnog sistema obračunava se sa svim velikim potrošačima i proizvođačima energije na nivou od 3,83 EURcts/m3, što je 45 % više od usporedne tarife od 2,5 EURcts/m3.

Razlika u vrijednosti tarife za prenos ukazuje na to da prva faza razvoja nacionalnog prenosnog sistema treba biti usmjerena na obalno područje, nakon čega slijedi ogranak prema Podgorici, pa potom razvoj ogranka prema Nikšiću. Razlika u tarifi za prenos ogranka prema Podgorici i Nikšiću je relativno mala što dovodi do zaključka da se, ako se ulaganje i tržišni uslovi budu razvijali kao što je predviđeno u studiji, oba područja mogu se razvijati u isto vrijeme.

Razvoj lokalnog prenosnog sistema Crne Gore povećaće prosječnu prenosnu tarifu sistema kad se IAP bude smatrao sastavnim dijelom gasnog sistema Crne Gore. Razvoj obalnog transportnog sistema povećaće ukupnu tarifu za prenos gasa za 13 %, razvoj ogranka do Podgorice treba povećati tarifu za 38 %, a ogranak do Nikšića za 46 %.

S optimiziranom prenosnom tarifom od oko 2 EURcts / m3 razvoj obalnog prenosnog sistema IAP-a i interkonekcije s Podgoricom trebao bi biti konkurentan za snabdjevanje tržišta u okviru procijenjenih investicionih i tržišnih uslova. Ovo se treba smatrati prvom fazom razvoja prenosnog sistema Crne Gore. Kako bi se povećala konkurentnost gasovoda, prenosni gasovod IAP - Podgorica može se razviti s cjevovodom manjeg promjera od 20". Taj bi promjer bio dovoljan za snabdjevanje područja Podgorice i Nikšića, a bio bi dovoljan i za daljnje širenje sistema gasovoda u Crnoj Gori kao i za snabdjevanje gasom susjednih zemljama (potencijalni veći zahtjevi za prenosnim volumenom mogu se dopuniti kompresorskom stanicom). Taj bi promjer bio dovoljan da bude sastavni dio potencijalnog regionalnog prstena snabdjevanja. Ovo smanjenje u promjeru može smanjiti ulaganja u ovu dionicu s oko 38 na 33 mil. eura.

Razvoj projekata lokalnog prenosnog ima malu osjetljivost na promjenu CAPEX-a. Promjena CAPEX-a za 30 % rezultiraće promjenom tarife za prenos od oko 13 %, a projekat je i neosjetljiv na promjene OPEX-a. Razvoj prenosnog sistema ima vrlo veliku osjetljivost na promjenu potrošnje gasa: promjena potrošnje gasa za 30 % rezultiraće promjenom tarife za prenos od 40 %.

Najveće nesigurnosti povezane s predloženim razvojem gasnog prenosnog sistema Crne Gore leže u očekivanim količinama na tržištu gasa koje se prenosi s IAP-om prema drugim tržištima, a puno manje s očekivanim razvojem tržišta u Crnoj Gori. Iz tog razloga predloženu mogućnost za razvoj sistema koja bi se trebala oslanjati na razvoj IAP-a treba razraditi i analizirati kasnije u vrijeme razvoja IAP sistema kada se bude sprovodio neobvezujuću i obavezujući postupak *Open Season*, kada će i više informacija o organizaciji IAP-a, tržišnom modelu i tarifnoj strukturi biti na raspolaganju.

Do tada se trebaju nastaviti pripremne aktivnosti povezane s sprovođenjem projekata za preporučeni razvoj dionica prenosnog gasovoda.

5.4 Finansijska analiza - distributivni sistem

5.4.1 Metodologija

Glavna je svrha finansijske analize procijeniti finansijske i profitabilne aspekte projekata, u ovom slučaju, pod pretpostavkom da je zahtijevani IRR projekata 8 %, procjenjujući:

5. Profitabilnost i likvidnost projekata mjereno po slijedećim pokazateljima

a. DSCR, što predstavlja omjer pokrića servisiranja duga

b. Finansijska održivost

6. Finansijske performanse projekata s tačke gledišta vlasnika, mjereno stopom udjela povrata investicije (Equity FIRR)

Finansijske analize sprovedene za projekat strukturirane su kao tvrtka za distribuciju uosnovena na zajedničkim i regionalnim osnovama. Optimizacija prvo sprovedena na nivou zajednice kako bi se utvrdilo koja se susjedna naselja mogu spojiti na središnju distributivnu mrežu (glavna područja potrošnje). U drugom koraku finansijske analize su sprovedene za regionalnu tvrtku za distribuciju koji se sastoji od optimiziranih zajednica.

Analiza budućih novčanih tokova od ulaganja, finansijskih i operativnih aktivnosti zasniva se na sljedećim osnovnim pretpostavkama:

- Tehnološkim i tehničkim karakteristikama investicije,
- PDV nije uključen
- Plan finansiranja kombinuje kapital i doprinos finansijskih institucija u omjeru 30 % za kapitala i 70 % duga
- Očekivana ukupna investicija, uključujući kamate za vrijeme izgradnje,
- Podaci o troškovima zasnivaju se na cijenama iz 2016 godine. Bilo kakvi uticaji inflacije nisu uzeti u obzir u proračunima (tj. stvarni uslovi).
- nivo distributivne tarife za prenos prema ispunjavanju kriterijuma osnovnog scenarioa interne stope povrata projekata (IRR) od 8 %
- rok u kojem je investicioni projekat ekonomski održiv je 20 godine rada
- Poslovni porez od: 9 %
- Ulazni podaci u svrhu finansijskog modeliranja ostaju stabilni tokom razdoblja procjene

Procjena cijene građenja za sistem srednjeg pritiska (gasovod HDPE) za distributivne mreže po pojedinom području izračunata je uzimajući u obzir prethodno navedene elemente i udio različitih promjera cijevi u cjelokupnoj distributivnoj mreži.

Tabela *64* ***Procijenjeni troškovi građenja gasnih distributivnih mreža***

	Materijal	Mehanički radovi na instalaciji	Građevinski radovi	Inženjering, dozvole, slično	Ukupno
	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m

Obalno područje	30	20	91	4	145
Središnji dio	25	18	86	4	133
Sjeverni dio	21	16	81	4	122

Visokotlačne distributivne mreže (čelični gasovod) i srodne regulacijske stanice su optimizirane, a ulaganje je izračunato na područjima gdje je ulaganje nužno zbog obujma buduće potrošnje: Bar, Budva, Nikšić i Podgorica.

Očekivani troškovi distribucije za sva naselja koja su u fazi GDMP-a prepoznata kao potencijal za razvoj distributivne mreže prikazani su u sljedećoj tabeli. Detaljni investicioni podaci distributivnog sistema prikazani su u Dodatku izvješću.

Tabela 65 Investicioni troškovi mreža za distribuciju gasa - priobalno područje

	MP mreža m	MP mreža eura	HP mreža eura	Regulacijske stanice eura	UKUPNO eura
Bar	21,720	3.149.350	2.499.694	803,500	6.452.544
Bjeliši	22,171	3.214.862			3.214.862
Brca	10,768	1.561.290			1.561.290
Burtaiši	14,987	2.173.098			2.173.098
Celuga	9,194	1.333.104			1.333.104
Miljevci	2,684	389,151			389,151
Polje	7,323	1.061.821			1.061.821
Stari Bar	17,468	2.532.899			2.532.899
Sutomore	8,559	1.241.075			1.241.075
Šušanj	51,685	7.494.365			7.494.365
Tomba	24,610	3.568.481			3.568.481
Velembusi	1,839	266,622			266,622
Zagrade	14,560	2.111.251			2.111.251
Zankovići	10,694	1.550.576			1.550.576
Bar	**218,262**	**31.647.947**	**2.499.694**	**803,500**	34.951.141
Becici	5,238	759,489			759,489
Boreti	10,263	1.488.128			1.488.128
Budva	38,026	5.513.784	1.966.426	983,500	8.463.710
Podostrog I	1,926	279,258			279,258
Podostrog II	1,765	255,990			255,990
Prijevor I	3,518	510,080			510,080
Prijevor II	1,750	253,683			253,683
Pržno II	6,350	920,724			920,724
Pržno II	2,835	411,125			411,125
Sveti Stefan	4,361	632,281			632,281
Viti Do	4,574	663,266			663,266
Budva	**80,606**	**11.687.809**	**1.966.426**	**983,500**	**14.637.734**
Herceg Novi	30,947	4.487.345			4.487.345
Igalo	9,476	1.373.965			1.373.965
Meljine	14,650	2.124.258			2.124.258
Provodina	13,310	1.929.963			1.929.963
Zelenika	11,801	1.711.167			1.711.167
Herceg Novi	**80,184**	**11.626.698**	**0**	**0**	**11.626.698**
Dobrota	10,848	1.572.950			1.572.950
Kotor	20,191	2.927.672			2.927.672
Pelinovo	20,986	3.042.962			3.042.962
Radanovići	10,856	1.574.082			1.574.082
Škaljari	12,243	1.775.278			1.775.278
Kotor	**75,124**	**10.892.943**	**0**	**0**	**10.892.943**

Donja Lastva	8,077	1.171.184			1.171.184
Mrcevac	6,796	985,487			985,487
Tivat	44,643	6.473.242			6.473.242
Tivat	**59,517**	**8.629.913**	**0**	**0**	**8.629.913**
Ulcinj	79,661	11.550.857			11.550.857
Ulcinj	**79,661**	**11.550.857**	**0**	**0**	**11.550.857**
UKUPNO	***593,353***	***86.036.167***	***4.466.120***	***1.787.000***	***92.289.287***

Tabela 66 Investicioni troškovi mreža za distribuciju gasa - središnji dio

	MP mreža m	MP mreža eura	HP mreža eura	Regulacijske stanice eura	UKUPNO eura
Cetinje	50,336	6.694.662			6.694.662
Cetinje	**50,336**	**6.694.662**	**0**	**0**	6.694.662
Danilovgrad	33,434	4.446.738			
Kopito	13,773	1.831.823			
Orja Luka	11,361	1.511.045			
Sekulići	10,231	1.360.751			
Sladojevo Kopito	9,318	1.239.341			
Danilovgrad	**78,118**	**10.389.699**	**0**	**0**	**10.389.699**
Nikšić	272,129	36.193.104	1.966.426	623,500	38.783.030
Ozrinici	29,080	3.867.680			3.867.680
Nikšić	**301,209**	**40.060.784**	**1.966.426**	**623,500**	**42.650.710**
Golubovci	40,411	5.374.633			5.374.633
Goricani	25,654	3.411.980			3.411.980
Ljajkovići	8,538	1.135.554			
Mahala	39,521	5.256.248			
Mataguži	15,663	2.083.121			
Mitrovici	17,785	2.365.365			
Mojanovici	4,223	561,668			
Podgorica	530,985	70.621.065	3.266.267	683,500	74.570.832
Tuzi	51,894	6.901.901			6.901.901
Podgorica	**734,673**	**97.711.536**	**3.266.267**	**683,500**	**90.259.346**
UKUPNO	***1.164.336***	***154.856.681***	***5.232.692***	***1.307.000***	***149.994.416***

Na osnovu iskustva u razvoju distributivnog sistema u Hrvatskoj procjenjuje se da se do 50 km distributivnog gasovoda može razviti u jednom gradu tokom jedne godini, bez značajnog uticaja na uobičajeni život (promet i slično). Dinamika izgradnje gasovod od 50 km godišnje korištena je u procesu optimizacije razvoja distributivnog sistema.

Pravo prolaza i štete obračunavaju se na nivou od 5 % investicionih troškova.

5.4.2 Operativni izdaci

Izdaci uključuju troškove upravljanja i održavanja i ostalo u vezi s distribucijom prirodnog gasa, drugim riječima sve izdatke koji umanjuju ekonomski i finansijski potencijal distributivnog projekata.

Operativni troškovi i troškovi održavanja uključuju: • troškove održavanja gasnog transportnog sistema – 0,5% ulaganja

- troškove osiguranja – 0,5% ulaganja
- troškovi osiguranja (0,5% ulaganja)
- Troškovi zapošljavanja - 1 zaposleni po 1 mil.m3 gasa distribuiranog s prosječnom godišnjom platom od 14.808 EUR (troškovi radne snage izračunavaju se na prosječnoj plati radnika u sektoru snabdjevanja električnom energijom, togasarstvu i klimatizaciji u 2014: 1,234 eura mjesečno)
- distributivni gubitci – 1,5% distribuiranog gasa (cijena gasa 0.4 USD/m3)

5.4.3 Amortizacija

Iznos amortizacije koja se priznaje kao amortizacija poreza na dobit utvrđuje se linearnom metodom otpisa dugotrajne imovine na osnovi procijenjenog radnog vijeka, odnosno vijeka trajanja oblika dugotrajne imovine, kako slijedi:

- 5 godina za nematerijalnu imovinu (projekati i upravljanje, štete, pravo prolaza i slično),
- 20 godina za zgrade i
- 20 godina za opremu.

5.4.4 Izvori finansiranja

Sljedeći važni korak u finansijskoj analizi investicionog projekata u pripremi građenja gasne distributivne mreže je odabir izvora finansiranja ulaganja. Postupak je važan ne samo za dovršetak finansijske šeme, već takođe za ocjenu finansijskih obveza koje iz nje proizlaze. Pretpostavlja se da će se distributivni sistem finansirati iz vlastitih izvora u omjeru 30% prema 70% iz sredstava pribavljenih na finansijskim tržištima kroz dugoročno zaduživanje kod finansijskih ustanova.

Cijena posuđenog kapitala izračuna je sukladno sljedećim pretpostavljenim uslovima:

- razdoblje otplate: 10 godina,
- redovna kamatna stopa: 5,5 % godišnje,
- otplata u jednakim polugodišnjim obrocima

5.4.5 Procjena novčanog priljeva

Zadatak je ovog dijela obrade finansijskih podataka da se utvrdi iznos novčanog priljeva koji se očekuje od pružanja usluga transporta prirodnog gasa te kojima se povećava finansijski i ekonomski potencijal projekata kao važan podatak za naknadnu ocjenu likvidnosti i profitabilnosti.

Projekatom će se ostvarivati novčani priljev iz:

- naplate usluga distribucije prirodnog gasa
- preostale vrijednosti projekata.

Osnovna vrijednost za volumen distribucije gasa ukupna je konačna potrošnja gasa opisana u prethodnim poglavljima. Procjenjuje se da će se potrošači postepeno priključiti na gasnu distributivnu mrežu i da će se potrošnja postepeno povećavati s 4% u prvoj godini projekata do maksimalno 60% u jedanaestoj godini projekata za sektor domaćinstava i usluga, a 80% za industriju priključenu na distributivnu mrežu. Stopa priključenja/potrošnje (stopa priključenja na distributivnu mrežu) zasniva se na hrvatskom iskustvu sa stopom priključenja.

5.4.6 Optimizacija distributivnog područja

Finansijska optimizacija budućeg područja distribucije zasniva se na:

- očekivanom volumenu distribuiranog prirodnog gasa,
- distributivna tarifa na nivou od 0,2 eura/m3 za domaćinstva, 70 % tarife za domaćinstava sa sektor usluga i 60 % tarife za domaćinstava za industriju (raspon distributivnih tarifa u EU zemljama – 0,15 i manje su tarife zrelih gasnih tržišta, dok je 0,25 jedna od najvećih tarifa – Španjolska). Veća distributivna tarifa omogućit će razvoj većeg distributivnog sistema, ali bi mogla uticati na položaj prirodnog gasa unutar konkurentnog tržišta gorivima,
- cilj optimizacije je grupa naselja koja za definisane tarife i očekivani rast potrošnje gasa ispunjava predviđeni kriterij prihvatljivosti projekata odnosno unutarnju stopu povrata od 8%.

Preostala vrijednost dugotrajne materijalne imovine i obrtnog kapitala također predstavlja novčani priljev projekata i vrijednosnu bilancu projekata koja se pojavljuje u zadnjoj godini života projekata.

Izvor informacija za ocjenu profitabilnosti je ekonomski tok projekata odnosno poslovne transakcije koje određuju razvoj gospodarskog potencijala projekata.

Ekonomska optimizacija sprovedena je za svaku opštinu u priobalju i središnjoj regiji.

Optimizacija obalnog područja

Optimizacije obalnog područja prikazuje samo veće potrošačke centre u opštinama koje imaju odgovarajuću gustoću potrošnje za postizanje ciljne distributivne margine od 0,2 EUR/m3.

Tabela 67 Optimizacija distribucije gasa mreža - opštine priobalnog područja

	MP mreža m	MP mreža eura	HP mreža eura	Regulacijske stanice eura	UKUPNO eura	Tarifa za domaćinstva eura/m3	Prosječna potrošnja m3
BAR Bar, Burtaiši, Celjuga, Polje,	53,223	7.717.347	2.499.694	803,500	11.020.568	0,19	11.982.941

Budva: Bečići, Boreti, Budva, Podostrog I, Podostrog II, Prijevor I, Prijevor II, Pržno I, Pržno II, Sveti Stefan, Viti Do	80,606	11.687.809	1.966.426	983,500	14.637.734	0,19	16.199.636
Herceg Novi: Herceg Novi, Igalo, Meljine	55,073	7.985.568			7.985.568	0,21	7.144.328
Kotor: Dobrota, Radanovići, Škaljari, Kotor*	33,947	4.922.309			4.922.309	0,20	4.660.080
Tivat: Tivat	44,643	6.473.242			6.473.242	0,29	4.139.216
Ulcinj: Ulcinj	79,661	11.550.857			11.550.857	0,40	5.424.564

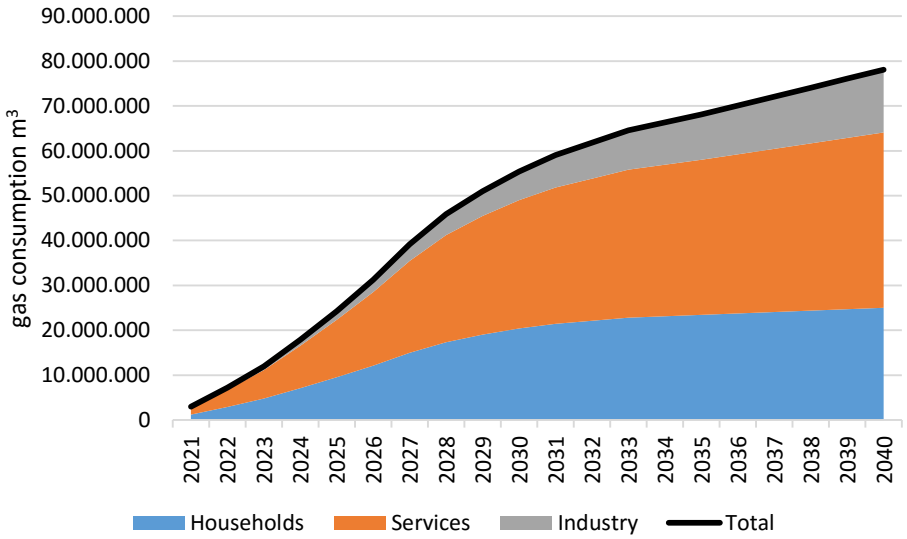
*samo glavne distributivne trase

Na osnovu prethodnih rezultata može se zaključiti da glavna središta potrošnje mogu podržati razvoj distributivnog sistema u susjednim naseljima s manjom potrošnjom. Može se zaključiti da bi Budva s vrlo velikom potrošnjom u uslužnom sektoru mogla podržati razvoj gasovoda na područjima relativno male potrošnje i velikih ulaganja (mala gustina potrošnje). Zbog toga je razloga optimizacija jednog distributivnog priobalnog područja sprovedena u sljedećim naseljima s većom gustoćom potrošnje:

Bar: Bar, Burtaiši, Celjuga, Polje, **Budva**: Budva, **Herceg Novi:** Herceg Novi, Igalo, **Kotor**: Dobrota, Radanovići, Škaljari, Kotor, **Tivat**: Tivat, **Ulcinj:** Ulcinj

Tabela 68 Optimizacija distributivne mreže gasa - opštine priobalnog područja

	MP mreža m	MP mreža eura	HP mreža eura	Regulacijske stanice eura	UKUPNO eura	Tarifa za domaćinstva eura/m3	Prosječna potrošnja m3
Obalna regija	310,114	44.966.549	4.466.120	1.787.000	51.219.668	0,21	48.865.086



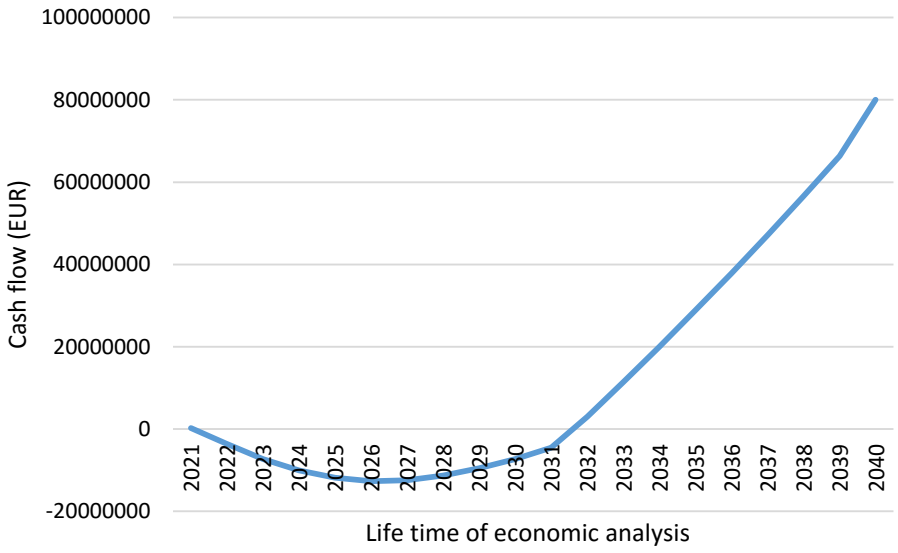
Slika 29: Rast potrošnje gasa u priobalju

Finansijski rezultati

Finansijska održivost predstavlja sposobnost projekata da zadovolji sve dospjele, operativne i finansijske obveze u svim godinama probnog razdoblja. Uopšteno, projekat se smatra održivim ako je saldo na kraju godine pozitivan.

Sljedeća slika prikazuje konačni saldo. Kao što se može uočiti, projekat je finansijski neodrživ u prvih 10 godina trajanja projekata.

Projekat je finansijski neodrživ zbog vrlo velike investicije u prvim godinama projekata. Zbog relativno velike investicije i postupnog rasta na tržištu očekuje se finansijska nestabilnost distributivnog projekata. Budući da su svi gradovi imaju relativno malu duljinu distribucije (oko 50 km), moguće je razviti mrežu u svima njima u istim godinama istovremeno. Kako se ulaganja bude prolongiralo tokom dužeg razdoblja finansijska će se održivosti projekata poboljšati.



Slika 30: Novac na kraju godine za priobalno područje

Analiza osjetljivosti

U okviru dinamičnog pristupa ocjeni projekata IAP cjevovoda, u uslovima neizvjesnosti, ispitivana su tri kritična parametra u vezi s njihovim uticajem na prenosnu tarifi, a oni su:

- Nivo investicionih troškova,
- volumen snabdjevanja prirodnim gasom (stopa priključaka)

Relevantne informacije o promjeni prosječne tarife, kao rezultat promjene u visini troškova ulaganja, sadrži sljedeće pregled:

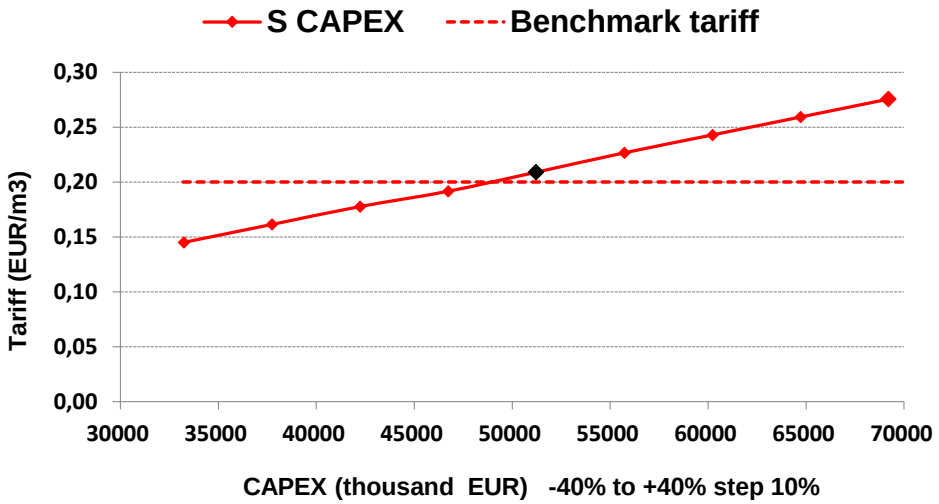
Razvoj projekata distributivnog sistema osjetljiv je na promjene CAPEX-a. Povećanje ili smanjenje kapitalnih ulaganja za određeni postotak rezultiraće sličnim promjenama u distributivnoj tarifi. Smanjenje kapitalnih ulaganja od 40 % rezultiraće smanjenjem distributivne tarife za 31 %.

Projekat je osjetljiv na promjenu volumena distribuiranog gasa: promjena volumena raspodjele od -40% rezultiraće povećanjem distributivne tarife za 59 %. S druge strane, povećanje rasta potrošnje za 40 % dovest će do smanjenja tarife za distribuciju od 25 %.

Povećanje/smanjenje ulaganja

Tabela *69 Analiza osjetljivosti - povećanje/smanjenje investicija u priobalnom području*

Average annual supply natural gas	mil. m3	48,9								
Target project IRR	%	8,0%								
Investment	thous. EUR	33.233	37.730	42.226	46.723	51.220	55.716	60.213	64.710	69.206
Change in the level of investment	%	-40,0%	-30,0%	-20%	-10%	0,0%	10,0%	20,0%	30,0%	40,0%
Average tariff	EUR/m3	0,15	0,16	0,18	0,19	0,21	0,23	0,24	0,26	0,28
Changes in the level of tariffs	%	-31,0%	-23,3%	-15,5%	-7,8%	0,0%	7,8%	15,5%	23,3%	31,0%

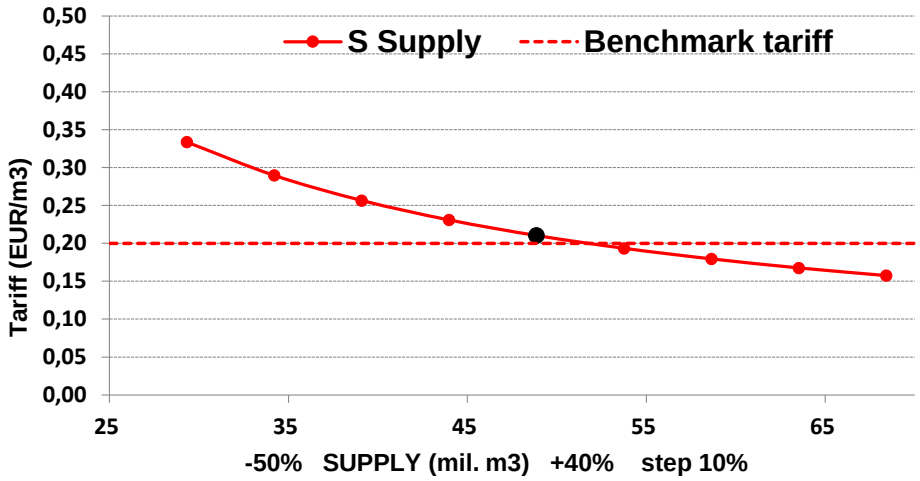


Slika 31: Tabela Analiza osjetljivosti - povećanje/smanjenje investicija u priobalnom području

Povećanje/smanjenje nivo rasta potrošnje prirodnog gasa

Tabela *70 Analiza osjetljivosti - povećanje/smanjenje rasta potrošnje prirodnog gasa u priobalnom području*

Investment	mil. EUR	51,2								
Target project IRR	%	7,0%								
Average annual supply natural gas	mil. m3	29,3	34,2	39,1	44,0	48,9	53,8	58,6	63,5	68,4
Change in the level of connection	%	-40,0%	-30,0%	-20,0%	-10,0%	0,0%	10,0%	20,0%	30,0%	40,0%
Average tariff	EUR/m3	0,33	0,29	0,26	0,23	0,21	0,19	0,18	0,17	0,16
Changes in the level of tariffs	%	58,6%	37,7%	22,0%	9,8%	0,0%	-8,0%	-14,7%	-20,3%	-25,1%



Slika 32: Analiza osjetljivosti - povećanje/smanjenje rasta potrošnje prirodnog gasa u priobalnom području

Optimizacija središnjeg područja

Rezultati optimizacije za središnju regiju prikazani su u sljedećoj tabeli:

Zbog relativno velike distributivne mreže i velikog područja pokrivenog obiteljskim kućama (mala gustina potrošnje) sistem za distribuciju gasa mogao bi biti razvijen s referentnom distributivnom tarifom za domaćinstva na nivou referentne vrijednosti tarife od 0,20 EUR/m3 samo u većim centrima potrošnje. U cilju smanjenja tarife za domaćinstva razvoja distributivne mreže gasa trebao bi se usredotočiti na područja s većom gustoćom potrošnje. Granična područja gradova trebaju biti uzeta u obzir samo u slučajevima u kojima postoji dovoljno velika gustina potrošnje. Tarifa za industriju i sektor usluga također se može povećati u cilju smanjenja tarifa za domaćinstva.

Tabela 71 Optimizacija distributivne mreže gasa - opštine središnjeg područja

	MP mreža	MP mreža	HP mreža	Regulacijske stanice	UKUPNO	Tarifa za domaćinstva	Prosječna potrošnja

	m	eura	eura	eura	eura	eura/m3	m3
Cetinje: Cetinje	50,336	6.694.662			6.694.662	0,20	6.946.759
Danilovgrad Danilovgrad	33,434	4.446.738			4.446.738	0,32	3.082.907
Nikšić: Nikšić	272,129	36.193.104	1.966.426	623,500	38.783.030	0,21	33.268.578
Podgorica: Podgorica, Ljajkovići, Mitrovići, Tuzi	609,202	81.023.886	3.266.267	683,500	84.973.653	0,21	46.812.823

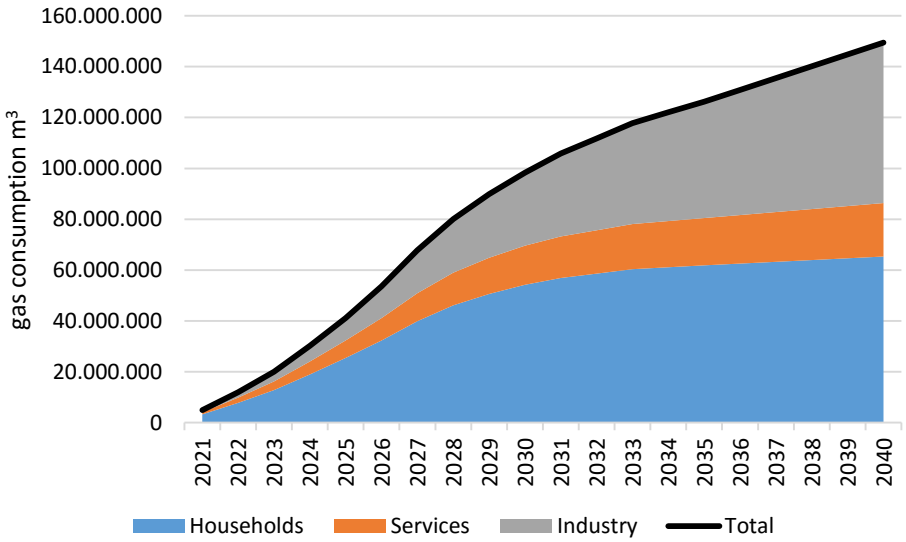
S obzirom da Danilovgrad ima veću gustoću potrošnje od naselja u blizini Podgorice, optimizacija jednog središnjeg distributivnog područja ssprovodi se u sljedećim naseljima s većom gustoćom potrošnje:

Cetinje: Cetinje, **Danilovgrad**: Danilovgrad, **Podgorica:** Podgorica, **Nikšić**: Nikšić

Rezultati optimizacije središnjeg dijela prikazani su u sljedećoj tabeli:

Tabela 72 Optimizacija distributivne mreže gasa - središnje područje

	MP mreža m	MP mreža eura	HP mreža eura	Regulacijske stanice eura	UKUPNO eura	Tarifa za domaćinstva eura/m3	Prosječna potrošnja m3
Središnje područje	886,884	117.955.569	5.232.692	1.307.000	124.495.262	0,21	89.107.943

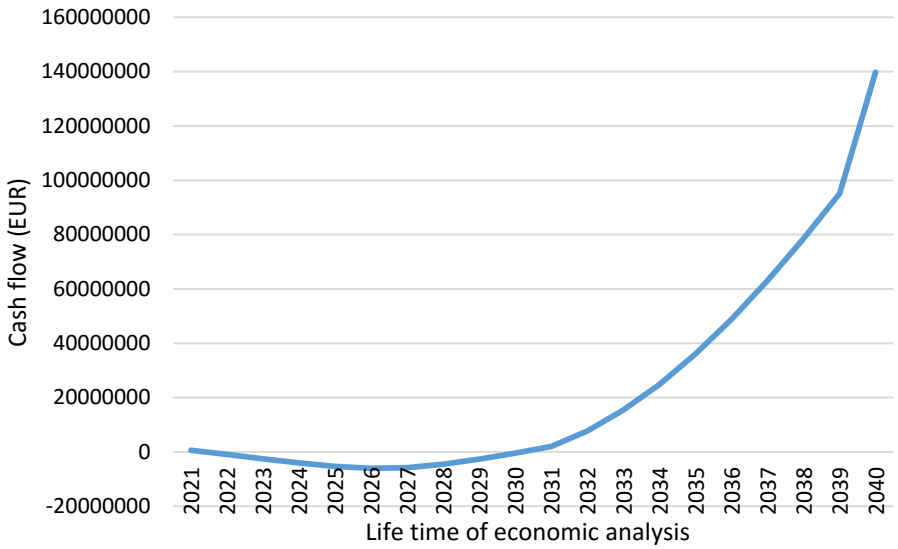


Slika 33: Rast potrošnje gasa u središnjem dijelu

Finansijski rezultati

Finansijska održivost predstavlja sposobnost projekata da zadovolji sve dospjele, operativne i finansijske obveze u svim godinama probnog razdoblja. Uopšteno, projekat se smatra održivim ako je saldo na kraju godine pozitivan.

Sljedeća slika prikazuje konačni saldo. Kao što se može uočiti, projekat je finansijski neodrživ u prvom razdoblju trajanja projekata. Zbog relativno velike investicije i postupnog rasta na tržištu očekuje se finansijska nestabilnost distributivnog projekata. Finansijska održivost projekata može se poboljšati uvođenjem različitog odnosa kapital/kredita ili pomoću kreditne linije s počekom te uvođenjem veće tarife.



Slika 34: Novac na kraju godine u središnjem dijelu

Analiza osjetljivosti

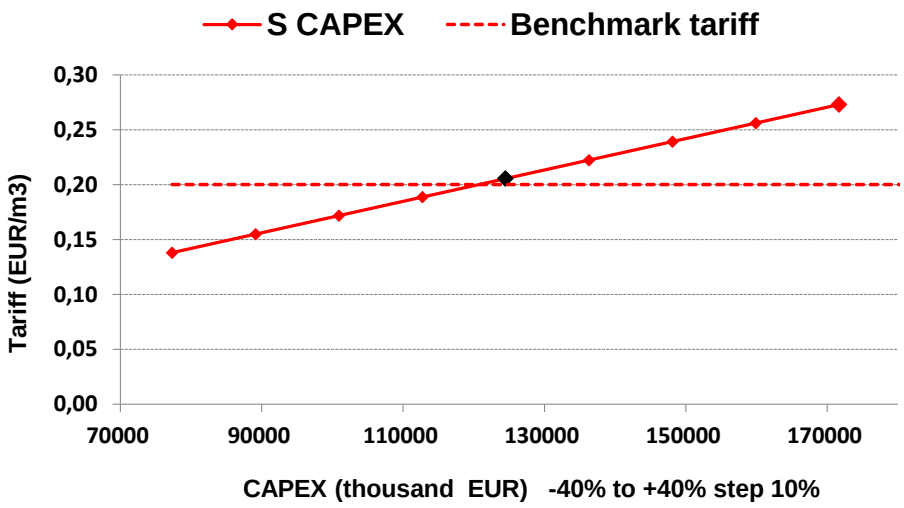
Razvoj projekata distributivnog sistema osjetljiv je na promjene CAPEX-a. Povećanje ili smanjenje kapitalnih ulaganja za određeni postotak rezultiraće sličnim promjenama u distributivnoj tarifi. Smanjenje kapitalnih ulaganja od 40 % rezultiraće smanjenjem distributivne tarife za 33 %.

Projekat je vrlo osjetljiv na promjenu volumena distribuiranog gasa: promjena volumena raspodjele od -40% rezultiraće povećanjem distributivne tarife za 59 %. S druge strane, povećanje rasta potrošnje za 40 % dovest će do smanjenja tarife za distribuciju od 25 %.

<u>Povećanje/smanjenje ulaganja</u>

Tabela 73 Analiza osjetljivosti - povećanje/smanjenje investicija u središnjem području

Average annual supply natural gas	mil. m3	48,9								
Target project IRR	%	8,0%								
Investment	thous. EUR	77.313	89.109	100.904	112.700	124.495	136.291	148.086	159.882	171.677
Change in the level of investment	%	-40,0%	-30,0%	-20%	-10%	0,0%	10,0%	20,0%	30,0%	40,0%
Average tariff	EUR/m3	0,14	0,15	0,17	0,19	0,21	0,22	0,24	0,26	0,27
Changes in the level of tariffs	%	-32,8%	-24,6%	-16,4%	-8,2%	0,0%	8,2%	16,4%	24,6%	32,8%

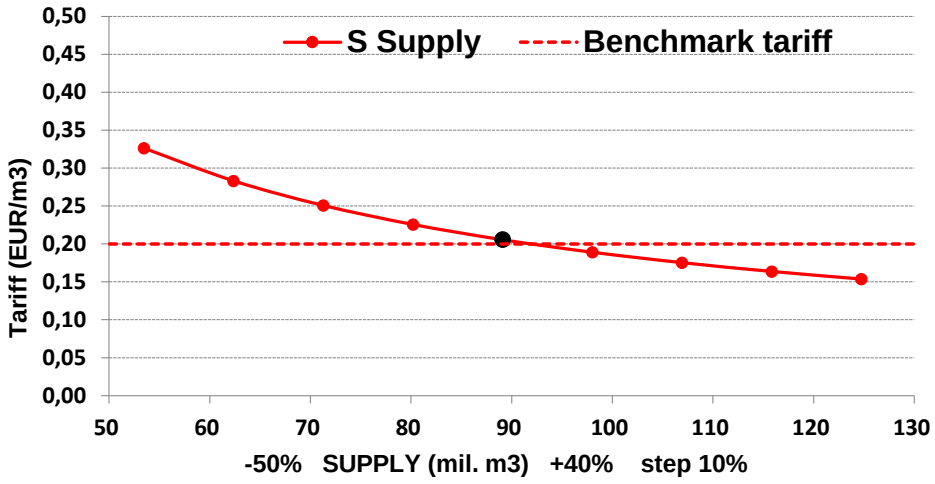


Slika 35: Tabela Analiza osjetljivosti - povećanje/smanjenje investicija u središnjem području

Povećanje/smanjenje nivo rasta potrošnje prirodnog gasa

Tabela *74 Analiza osjetljivosti - povećanje/smanjenje rasta potrošnje prirodnog gasa u središnjem području*

Investment	mil. EUR	124,5								
Target project IRR	%	7,0%								
Average annual supply natural gas	mil. m3	53,5	62,4	71,3	80,2	89,1	98,0	106,9	115,8	124,8
Change in the level of connection	%	-40,0%	-30,0%	-20,0%	-10,0%	0,0%	10,0%	20,0%	30,0%	40,0%
Average tariff	EUR/m3	0,33	0,28	0,25	0,23	0,21	0,19	0,18	0,16	0,15
Changes in the level of tariffs	%	58,8%	37,8%	22,0%	9,8%	0,0%	-8,0%	-14,7%	-20,3%	-25,2%



Slika 36: Analiza osjetljivosti - povećanje/smanjenje rasta potrošnje prirodnog gasa u priobalnom području

5.4.7 Zaključne primjedbe i preporuke

Kada se raščlane tarifni elementi za domaćinstva, usluge i industriju (raspodjela cijena 100 % / 70 % / 60 %), uz razvoj visokotlačnog sistema u većim naseljima gdje je to nužno, gasni se sistem može ekonomski razviti u većim centrima potrošnje u Crnoj Gori: Bar, Burtaiši, Celjuga, Polje, Budva, Herceg Novi, Igalo, Dobrota, Radanovići, Škaljari, Kotor, Tivat, Ulcinj, Cetinje, Danilovgrad, Podgorica i Nikšić.

U obalnim područjima, razvoj distributivnog sistema uvelike će zavisiti o potrošnji u sektoru usluga, dok će u središnjem dijelu zavisiti o domaćinstvima i industriji. Uticaj industrije u središnjem dijelu je manji zbog očekivane niže distributivne tarife.

Vidljivo je da je distributivni sistem osjetljiv na razinu investicija i rast potrošnje. Zbog toga je preporučljivo je da se sistem distribucije gasa postupno razvija s naglaskom na povezivanje većeg sektora usluga i industrijskih potrošača na područjima gdje postoji dovoljan interes domaćinstava za spajanje na distributivnu mrežu.

Postupni razvoj distributivne mreže usmjeren na velike kupce smanjit će negativni novčani tok iz obalnog prenosnog sistema koji će graditi u prvim godinama razvoja sistema, a smanjit će se i ukupna ulaganja u naselja u središnjem području gdje će gasni distributivni sistem biti prilično velik zbog velikih područja gradskih predgrađa.

Gasni distributivni sistem u većini naselja u Crnoj Gori mogao bi se u odraditi iz polietilenskih cijevi visoke gustoće na srednjotlačnoj nivou (0,1 bar do i uključujući 5 bar). U starim jezgrama naselja gdje su pročelja zgrada osjetljiva ili zaštićena (poput centra Kotora) može se postaviti niskotlačni gasovod (do i uključujući 0,1 bara). Time će se omogućiti instalacija regulacijsko-mjernih uređaja u zgradi (bez vanjskog fasadnog ormarića). U većim naseljima poput Budve, Bara, Podgorice i Nikšića visokotlačnu mrežu treba razvijati u kasnijim fazama razvoja sistema: kada porast potrošnje bude pokazivao da bi to bilo potrebno.

Prosječna potrošnja gasa 2020./2040. u odabranim naseljima u Crnoj Gori iznosit će do 138 mil. m3, dužina gasne distributivne mreže biće do 197 km, a potrebno ulaganje za njezin razvoj iznosit će do 175,7 mil. EUR.

Rezultati optimizacije sistema distribuciju gasa upućuju na zaključak da se razvoj i rad distributivnog sistema može provesti kao zaseban subjekat (jedan za cijelu Crnu Goru ili dva: jedan za obalni i jedan za središnji dio Crne Gore - to bi trebalo zavisiti o razvoju prenosnog sistema i interesu investitora) - operator gasnog distributivnog sistema kojeg organizira i kojim upravlja privatni investitor.

6 Procjena rizika

Glavni specifični rizici koji potencijalno utječu na razvoj gasnog sistema Crne Gore odnose se na (i) razvoj IAP-a i (ii) lokalnog gasnog sistema. Za oba sistema glavni se rizik odnosi na tržišni i organizacijski razvoj.

Glavni problemi i rizici vezani uz razvoj tržišta leže u sljedećim činiocima:

- većina gasa koja bi trebala biti korištena u Crnoj Gori je gas povezan s distributivnim sistemom
- nema pouzdanih glavnih potrošača gasa u Crnoj Gori
- potrošnja gasa za proizvodnju električne energije relativno je niska za očekivane veličine postrojenja i nesigurnosti vezane za razvoj gasne elektrane vrlo su visoke
- tarifa za prenos gasa u velikoj mjeri ovisi o očekivanom volumenu tržišta IAP-a.
- organizacijske aspekte razvoja IAP-a

Predviđeni rast toplotne (potencijalni gasne) potrošnje u Crnoj Gori je povezan s rastom BDP-a i očekivanim rastom sektora industrijskih i uslužnih djelatnosti. U ovom trenutku razvoja nije moguće utvrditi hoće li se taj rast realizirati pomoću nekoliko velikih ili s mnogo manjih potrošača pa se može zaključiti da će se potencijal sektora realizirati tokom dužeg vremenskog razdoblja. Takvu dinamiku rasta pratit će razvojni rizici distributivnog sistema: sposobnost sistema da izvede i odabere odgovarajuće koncesionare, finansijske i organizacijske sposobnosti budućeg koncesionara, sposobnosti koncesionara da privuku kupce i razviju finansijski održivu mrežu i slično. Ulaganje u transport gasa i distributivne mreže vrlo su intenzivna u prvih nekoliko godina razvoja projekata, a očekuje se postupan rast, što će dovesti do problema s novčanim tokom razvoja sistema. Realizator projekata trebao bi imati interne mogućnosti rješavanja tih poteškoća ili dobivati regulatornu pomoć (regulaciono računovodstva ili slično). Od tri zemlje IAP-a, samo Hrvatska ima dobro razvijenu distributivnu gasnu mrežu i tržište koje može prihvatiti projicirane poteškoće s opskrbom. U drugim zemljama gasska infrastruktura ne postoji ili je nedovoljno razvijena. To znači da će ekonomska održivost projekata IAP-a značajno zavisiti o razvoju druge gasne infrastrukture. Ovo će uglavnom zavisiti o kupovnoj moći potencijalnih kupaca te na stručnosti i sposobnosti lokalnih i regionalnih vlasti da organiziraju i uspješno provode konkurse za dodjelu koncesije za distribuciji gasa.

U Crnoj Gori postoje samo dva glavna industrijska potrošača: oba se nalaze u središnjoj regiji Crne Gore - Kombinat aluminijuma u Podgorici (KAP) i željezara u Nikšiću. Toplionica aluminijuma u KAP u Podgorici proglasila je stečaj i zatvorena je 2013. Analizom povijesnih podataka o potrošnji naftnih derivata može se pretpostaviti da će, ako se ponovo pokrene proizvodnja po prosječnoj dugoročnoj stopi, tražnja za gasom iznositi čak 80 mcm gasa godišnje. No to nije vjerojatan scenario budući da je KAP uspio zadržati proizvodnju samo zahvaljujući niskim i

subvencioniranim cijenama struje. Željezara Nikšić proglasila je stečaj i 2013., a kupilo ju je tursko metalurško poduzeće. Analizom povijesnih podataka o potrošnji naftnih derivata može se pretpostaviti da je bi u punoj proizvodnje, željezara mogla potrošiti oko 25 mcm gasa godišnje. Potrošnja velikih industrija prilično je neizvjesna, a ako se njihova potrošnja uzme u obzir pri donošenju konačne investicione odluke predstavljat će vrlo visoki rizik.

Postojeća postrojenja za proizvodnju električne energije ne ispunjavaju energetske potrebe i velika količina električne energije se uvozi (oko 30 %). Crna Gora ima izvore ugljena i postoje planovi za izgradnju termoelektrana, hidroelektrana te vjetroelektrana. Razvoj gasne elektrane ovisi o cijelom nizu faktora (finansijski, ekološki, cjenovni i slično). Iako rezultati optimiziranja razvoja gasne elektrane pokazuju da bi to s tačke gledišta crnogorskog internog tržišta to mogla biti opcija s najmanjim troškovima, gasska proizvodnje električne energije može biti nekonkurentna na otvorenom tržištu, a postrojenje bi moglo raditi samo u satima najveće vršne tražnje električne energije. Ako je vršna cijena sata struje povoljna, to bi moglo biti finansijski održivo za postrojenje, ali će rezultirati smanjenim radnim satima (optimizirano radno vrijeme alata IAEA je oko 3000-4000 sati), a tako bi se smanjila i očekivana potrošnje gasa koja u kasnijim fazama projekata predstavlja gotovo polovicu ukupnog gasnog tržišta. Sadašnji strateški dokumenti koji se odnose na razvoj elektroenergetskog sektora snažno podupiru razvoj elektrana na domaći ugljena i hidroelektrana te ne podržavaju planove za upotrebu gasa u razvoju elektroenergetskog sistema. Rizici koji se odnose na potrošnju gasa u proizvodnji električne energije u Crnoj Gori su vrlo visoki.

Finansijska održivost IAP-a, a time i razvoj gasnog sistema u Crnoj Gori, značajno će zavisiti o transportu gasa Hrvatskoj i drugim razvijenim tržištima gasa. Modeli koji se koriste za analizu interesa tržišta za gas IAP-a nisu dovoljno sofisticirana da bi pružila tačne vrijednosti. Dobro razvijena ciljna tržišta u Hrvatskoj i drugim zemljama srednje i istačne Evrope u većini su slučajeva dobro snabdjevena iz nekoliko izvora, i potpuno su liberalizirana, što znači da se bilo koji kupac može predomisliti i promijeniti dobavljača u bilo kojem trenutku. Da bi mogao učestvovati na takvom tržištu, gas iz IAP-a bi trebao biti konkurentan na maloprodajnom tržištu ili privlačan glavnim dobavljačima u području kako bi se mogao uklopiti u njihov portfelj snabdjevanja. Stvarni tržišni interes biće poznat u kasnijim fazama razvoja projekata nakon što se sprovede obavezni postupak *Open Season*. S druge strane, razvoj sistema IAP-a može biti pogonjen interesom opskrbne strane koji bi trebao biti povezan s dioničarima TAP-a (neki od dobavljača gasa u TAP-u mogu biti zainteresirani za razvoj ili rezerviranje kapaciteta IAP-a), ali taj interes do sada nije službeno naveden.

Odnose se na razvoj projekata IAP-a, institucionalni rizik u Crnoj Gori je umjerena i vrlo visok u Albaniji. Može se zaključiti da se potpuno funkcionalan pravni okvir (skup zakona, podzakonskih i provedbenih propisa) koji obuhvata poslovanja u vezi s gasom u ovom trenutku nedostaje. Sadašnje institucije nisu u potpunosti kvalificirane da se bave pitanjima povezanima s prenosom gasa da se nose se s obvezama povezanim s trećim energetskim paketom. Da bi se taj rizik ublažio treba provesti vrlo intenzivan institucionalni razvoj. Zakonodavni okvir treba pripremiti u skladu sa Odlukom Ministarskog vijeća o provedbi 3. paketa ugovornih strana 31.12.2014, treba slijediti i preporuke ACER vezi s gasnim aktivnostima.

Organizacijski rizici povezani s razvojem projekata IAP-a u ovom su trenutku relativno visoki. Projekat je razvijen u tri zemlje pri čemu u samo jednoj od njih njime „upravlja“ operator prenosnog sistema: Hrvatska. U drugim zemljama, projekatom u većini slučajeva upravlja ministarstvo nadležno za energetiku. Suradnja koja se odnosi na sprovođenje projekata uglavnom se obavlja putem tijela i inicijativa energetske zajednice. Pripremni se troškovi projekata odnose uglavnom na finansiranje iz donacija međunarodnih fondova. To može predstavljati značajan rizik za IAP i posljedično razvoj gasnog sistema Crne Gore. Postoje vrlo male šanse za razvoj projekata IAP-a bez bliske suradnji svih triju zemalja, zajedničkog subjekata za upravljanje projekatom ili formalnog razvojnog okvira suradnje na projekatu u kojem će biti jasno definisane odgovornosti i obveze svih dionika koji treba biti uosnoven što prije.

Opskrbna strana IAP-a također može predstavljati značajan rizik projekata. Predviđeno je da se IAP opskrbljuje iz gasovoda TAP. Gasovod TAP je izuzet od pristupa treće strane početnom kapacitetu (10 bcm/g) (Kapacitet iznad 10 bcm/g biće ponuđen tržištu putem postupaka *Open Season* koji će se obavljati svake 2 godine), što znači da će dostupnost gasa za IAP u početnoj fazi kapaciteta zavisiti o sposobnosti ili spremnosti vlasnika TAP-a (proizvođači gasa i/ili distributera u TAP-u) na sklapanje ugovora s lokalnim energetskim igračima/kupcima gasa za snabdjevanje gasnog tržišta zemalja IAP-a. U tom smislu, datumi početka i završetka razvoja gasovoda IAP-a trebaju biti u skladu s dostupnošću gasa iz TAP-a.

Uopšteno govoreći, rizik, kao takav, definira se kao vjerojatnost oštećenja (ili uticaja, odnosno posljedica). U osnovi to znači da mjera rizika mora uzeti u obzir moguće posljedice i odvagnuti ih prema odgovarajućim vjerojatnostima (izgledima).

Procjena rizika obično se provodi u tri koraka: identifikacija rizika, analiza rizika i procjena rizika.

Na osnovu iskustva iz razvijenih gasovodnih projekata s razvojem i sprovođenjem projekata gasovoda identifikovani su sljedeće kategorije rizika:

1. Politički rizik
2. Viša sila
3. Rizik likvidnosti
4. Rizik kredita i plaćanja
5. Rizik tržišta kupaca
6. Rizici tržišta snabdjevanja
7. Operativni rizik
8. Građevinski rizik

Što se tiče tehnologije projekata gasovoda ona se može smatrati umjereno složenom i zahtjevnom. Rizici povezani s razvojem, implementacijom i radom objekata gasovoda mogu se podijeliti u dvije velike grupe:

1. Opšti rizici - zajednički za sprovođenje svih velikih projekata
2. Specifični rizici - povezani su s projekatima gasovoda i specifičnostima opskrbnog lanca

S obzirom na činjenicu da su projekati gasovoda umjereno složeni u pogledu razvoja i sprovođenja projekata, ti projekati dijele i rizike sa svim velikim projekatima. Opšti rizici prisutni u izradi i provedbi projekata gasovoda obuhvataju:

10. Politički rizik
    - Eksproprijacija
    - Političko nasilje
    - Konvertibilnost valute/prenosivost
    - Terorizam
11. Viša sila
    - „Nepredviđeni“ rizik
    - Prirodni nekontrolirani događaji
    - Međuzavisnost odredbi o vishoj sili u cijelom opskrbnom lancu
    - Odredbe o vishoj sili često nisu uzajamne
12. Ekološki i socijalni rizici
    - Principi jednakosti - održivi razvoj
    - Ekološki zahtjevi
    - Sigurnost
    - Socijalno
    - Arheološka nalazišta
    - Lokalni sadržaj i zapošljavanje
    - Prakse rada
13. Rizici pri završetku (izgradnje):

- Rizik da projekat neće biti završen na vrijeme ili unutar proračuna te da neće davati odgovarajuće rezultate.

- Inženjering, projektovanje, nabavka, fizički završetak i puštanje projekata u rad.

- Uključuje pravne, regulatorne, finansijske i druge aspekte. Budući da se segmenti lanca snabdjevanja gasom finansiraju kao posebni projekati, međuzavisnost veza dovodi do rizika od projekata do projekata

14. Operativni rizik

Operativni rizik predstavlja rizik koji podrazumijeva da projekat, nakon što bude završen, neće davati rezultate u skladu s očekivanjima, a razlog tomu mogu biti:

- Rezultati operatera

- Kvarovi na opremi

- Povećani troškovi poslovanja

- Dostupnost kvalificirane radne snage

Kao što je spomenuto analiza rizika uključuje razmatranje uzroka i izvora rizika, njihove pozitivne i negativne posljedice te vjerojatnost/izglednost pojavljivanja tih posljedica. Treba identifikovati faktore koji utječu na posljedice i vjerojatnost . Cilj analize rizika je formalno definirati scenarioe koji su kombinacija identifikovanih događaja ili procesa (cijeli niz opasnosti i prijetnji, šokova i stresova) koji mogu ugroziti uspješnost projekata, procijeniti njihovu vjerojatnosti pojavljivanja te procijeniti posljedice u uslovima svakog scenarioa, bilo u smislu neisporučivanja gasa ili u smislu bilo kojeg drugog neželjenog učinka.

Sveukupni registar rizik za projekat razvoja gasovoda s percipiranim opasnostima, njihovim posljedicama, početnim rizicima, ocjeni rizika, ublažavanju i procijenjenim preostalim rizicima prikazan je u Dodatku VI - Tabela registra rizika. Registar rizika tipičan je za projekat razvoja gasovoda i postat će detaljniji uz povećanje broja identifikovanih rizika koji će se povećati kako projekat bude napredovao. Mjere treba provesti s namjerom smanjenja rizika na što je moguće niže razumne praktične nivoa. Tabela je daleko od potpune i kako se projekat bude razvijao, ali sadrži uobičajene opasnosti koje se dovodi u vezu s razvojem projekata gasovoda.

7 Analiza troškova i koristi

Svrha ove faze je odrediti vanjske koristi ili troškove koji nisu uzeti u obzir u finansijskoj analizi.

Potrebno je definirati u najvećoj mogućoj mjeri nemjerljive vanjske učinke kako bi se osiguralo više podataka za konačnu odluku o prihvatljivosti projekata. Time se omogućuje donositelju odluka da odvagne rezultate finansijske analize projekata (izražene kroz troškove prenosa, internu stopu povrata i druge finansijske podatke) za razliku od uticaja koji imaju nevanredni troškovi i koristi (kao što su troškovi vanjskih uticaja, troškovi emisije i slično). Vanjski su uticaji izraženi kao novčane jedinice, koliko god je to moguće.

Analiza troškova i koristi ocjenjuje projekat uzimajući u obzir mjerljive vanjske učinke. Samo jedan dio vanjskih uticaja može se izraziti u monetarnim terminima, odnosno tržišne se cijene računaju kao stvarne cijene, gdje je to moguće.

7.1 Procjena direktnog učinka

7.1.1 Finansijske koristi tokom razdoblja izgradnje

Projekatno ulaganje – lokalni i domaći učesnici

Kako bi se predstavili uticaji Projekata tokom razdoblja izgradnje, potrebno je odrediti udio domaćeg doprinosa tokom relevantnog razdoblja. Procjenjuje se da će cijevi, regulatorna oprema i drugi materijali zajedno s radovima na morskim dionicama gasovoda biti iz uvoza. Sve druge građevinske radove mogu izvršiti domaći učesnici. Pretpostavka domaćeg sudjelovanja u ukupnom ulaganju prikazana je u sljedećoj tabeli.

Tabela 75 Projekatno ulaganje – lokalni i domaći učesnici (u mil. EUR)

	IAP	Prenos	Distribucija	***UKUPNO***
Domaće učešće u ulaganju	51,4	66,3	134,7	***252,4***

Lokalni i domaći proizvođači imaće priliku učestvovati u razvoju Projekata na nivou od približno 252,4 miliona EUR.

Učinak na zaposlenost tokom faze razvoja projekata

Broj radnika tokom izgradnje zavisiće o nekoliko faktora od kojih su najznačajniji očekivano vrijeme razvoja, dužina gasovoda i teškoće vezane za teren.

Crnogorske dionice IAP-a potrebno je izgraditi preko vrlo teškog terena i mogu se podijeliti u tri dionice:

- Albanija – Bar – 29 km – izgradnja 1 km/mjesečno
- Bar – Budva podmorska – 35 km
- Budva – Tivat (ulaz u more) – 30 km – izgradnja 1 km/mjesečno

Jedan tim od 100 radnika može izgraditi prvu dionicu, a izgradnja će trajati oko 2,5 godine. Druga kopnena dionica može se izgraditi s timom od 100 radnika, a izgradnja će trajati 2,6 godina. Zajedno s pripremnim radovima od oko 6 mjeseci s 50 ljudi (izrada nacrta projekata, vlasnička prava i sl.) razvoj crnogorskih kopnenih dionica IAP-a može trajati oko 3 godine:

- IAP Crna Gora kopno – 59 km – izgradnja 1 km/mjesečno – 150 radnika prosječno godišnje tokom 3 godine
- IAP Crna Gora podmorje – 35 km – izgradnja unutar godinu dana – inozemni tim radnika

Obalni gasovodi uglavnom se grade u cestama, te je stoga potrebna manja grupa za izgradnju gasovoda. Procjenjuje se da se do 5 km gasovoda može izgraditi u mjesec dana s ekipom od 50 ljudi. Za razvoj obalne dionice prenosnih gasovoda 50 ljudi radit će godinu dana.

Dionica gasovoda od IAP-a do Podgorice može se graditi brzinom od 1km/mjesečno. Dionica je jednake dužine kao IAP kopnena dionica pa bi za izgradnju dionice IAP-Podgorica 150 radnika trebalo raditi oko 3 godine.

Dionica gasovoda od Podgorice do Nikšića može se graditi brzinom od 2km/mjesečno. Dionica je dugačka 40 km, pa bi za izgradnju dionice Podgorica-Nikšić 150 radnika trebalo raditi oko 1,5 godinu.

Prosječna bruto godišnja plaća u građevinskom sektoru u 2013. godini u Crnoj Gori bila je 8 436 EUR. Približno 33% se plaća za poreze i socijalne doprinose.

Tabela 76 Prihod generisan zaposlenjem tokom razdoblja izgradnje u prenosnom sistemu

Kategorija prihoda (u €)	IAP	Obalna	IAP-Podgorica	Podgorica-Nikšić	***UKUPNO***
Neto dohodak radnika	2.505.600	278.400	2.505.600	1.252.800	***6.542.400***
Porez na dohodak, socijalni doprinosi	1.290.600	143.400	1.290.600	645.300	***3.369.900***
UKUPNO	3.796.200	421.800	3.796.200	1.898.100	***9.912.300***

Procjenjuje se da u distributivnom sektoru jedan radnik može izgraditi do 2500 m distributivne mreže (jedna ekipa od 5 radnika može izgraditi oko 12500 m distributivnih gasovoda godišnje). Na osnovu dinamike razvoja distributivnog sistema opisane u poglavlju vezanom za ulaganje u distributivni sistem, 44 radnika će u prosjeku godišnje raditi tokom razdoblja razvoja distributivnog sistema od 11 godina (obalno i središnje područje). Prihod generisan zaposlenjem tokom razdoblja izgradnje u distributivnom sistemu prikazan je u sljedećoj tabeli.

Tabela 77 Prihod generisan zaposlenjem tokom razdoblja izgradnje u distributivnom sistemu

Kategorija prihoda (u €)	razdoblje razvoja	godišnji prosjek
Radnici	480	44
Neto dohodak radnika	2.672.640	242.967
Porez na dohodak, socijalni doprinosi	1.376.640	125.149
UKUPNO	***4.049.280***	***368.116***

7.1.2 Finansijske koristi tokom operativnog razdoblja

Učinak na zaposlenost tokom operativne faze projekata

Broj uračunatih poslodavaca detaljno je prikazan u odjeljku Operativni troškovi rada. U Crnoj Gori 33% ukupne bruto plaće plaća se za poreze, socijalne, zdravstvene i slične doprinose. Sljedeća tabela prikazuje ukupni proračun i socijalni prihod po državi, godinama i životnom vijeku projekata.

Tabela 78 Prihod generisan zaposlenjem tokom razdoblja ekonomskog korištenja

	godišnja plaća bruto (EUR)	godišnja plaća neto (EUR)	zaposlenici	doprinosi za godinu (EUR)	ukupno doprinosi 20 godina (EUR)
Prenos	14.808	9.921	31	151.486	3.029.717
Distribucija	14.808	9.921	195	952.895	19.057.896
UKUPNO	***14.808***	***9.921***	**226**	**1.104.381**	**22.087.613**

Tokom operativnog razdoblja gasovoda proračunska i socijalna davanja iznosit će približno 460 tisuća EUR godišnje.

Osim toga, projekat će generirati dodatnu potrebu za drugim zapošljavanjem koje nema izravne veze sa svakodnevnim poslovanjem.

Koncesijska naknada za pomorsko dobro

U Crnoj Gori, koncesija na pomorsko dobro uključuje korištenje pomorskog dobra za gospodarske aktivnosti sa ili bez korištenja postojećih zgrada i drugih konstrukcija na pomorskom dobru uz mogućnost izgradnje novih zgrada na pomorskom dobru.

Naknade za najam i koncesiju su prihod državnog proračuna Crne Gore i koriste se za zaštitu, razvoj i unapređenje pomorskog dobra, kao i za izgradnju infrastrukture za pomorsko dobro, u skladu s planom upravljanja, osim ako poseban zakon ne propisuje drugačije. U skladu sa zakonom, dio prihoda od naknada za najam i koncesiju na pomorsko dobro distribuira se opštinama na čijem se teritoriju nalazi pomorsko dobro.

Gasovodi će prolaziti pomorskim dobrom u ukupnoj duljini od 39,8 km. U Crnoj Gori ne postoji praksa davanja koncesija na pomorsko dobro za gasovode ili drugu sličnu opremu. Zbog toga će se koristiti stope za pomorsko dobro za drugu podmorsku energetsku opremu iz Hrvatske u iznosu od 2,73 EUR (20,5 kn) po metru kabla.

Naknada za pomorsko dobro iznosit će 108.787 EUR godišnje ili 2.284.520 EUR tokom 20 godina korištenja projekata.

Vodne naknade

U Albaniji i Crnoj Gori ne postoje porezi ili naknade vezani za vodu. Porezi koji se odnose na vodu plaćaju se samo po m3 korištene vode. Objekti gasovoda neće koristiti značajne količine vode tokom operativnog razdoblja projekata.

Porez na promet nekretnina

U Crnoj Gori se porez na promet nekretnina računa kao 3% tržišne cijene. U skladu sa Zakonom o porezu na nekretnine, ukupni porez distribuira se između države (30%), opštine (50%) i Egalizacijskog fonda (20%). Ukupno ulaganje za kupnju zemljišta za sve objekte u Crnoj Gori iznosit će 3.416.000 EUR što će rezultirati sa 102.480 EUR poreza na promet nekretnina.

Porezi na dohodak poduzeća

Porezi na dohodak poduzeća u Crnoj Gori godišnje iznose 9%. Ovisno o dinamici razvoja i području te ciljanoj internoj stopi povrata (IRR) od 8%, porezi na dohodak poduzeća za prenos iznosit će u prosjeku do 1.599.020 EUR godišnje ili do 31.980.397 EUR tokom životnog vijeka ekonomskih analiza za najprofitabilniji model, a za distributivnu tvrtku iznosit će u prosjeku 915.134 EUR godišnje ili 18.302.673 za Crnu Goru za cjelokupno projekatno razdoblje.

Komunalne naknade

U skladu za Zakonom o porezu na nekretnine („Službeni list RCG“ br. 65/01, 69/03 i „Službeni list CG“ br. 75/10), opštinski porez na nekretnine u Crnoj Gori sličan je hrvatskoj komunalnoj naknadi. Prema članku 4. Propisa o detaljnim kriterijumima i metodologiji za određivanje tržišne vrijednosti nekretnine (u daljnjem tekstu Propis), osnova za utvrđivanje poreza na nekretnine je tržišna vrijednost nekretnine, koja se izračunava kao umnožak površine nekretnine i prosječne tržišne cijene m2 nekretnine, uz ispravak za koeficijente lokacije, kvaliteta i starosti. Izračun za cjelokupni teritorij Crne Gore vrši se u skladu s podacima za porez opštine Bar (koeficijent lokacije za zonu VII je 0,5, porezna stopa za

komercijalni objekt (električna energija, telekomunikacije) je 0,30% a porezna stopa za građevinsko zemljište je 0,16%). Komunalna naknada za sve objekte u Crnoj Gori iznosit će 55.804 EUR godišnje ili 1.116.071 EUR tokom životnog vijeka projekata.

Komunalni doprinosi

U Crnoj Gori se komunalni doprinos za građevinsko zemljište određuje kao prosječni komunalni trošak građevinske površine uz ispravak za faktor lokacije i namjene. Izračun za čitav teritorij Crne Gore vrši se prema podacima za porez opštine Bar (prosječni komunalni trošak građevinskog zemljišta = € 65,00 po m2, faktor lokacije za zonu VII = 1, faktor namjene =1,6). Komunalni doprinos za sve objekte u Crnoj Gori iznosit će 59.280 EUR.

Doprinos za održavanje šuma

U Crnoj Gori ne postoji takav porez.

Porezi na emisije

U Crnoj Gori pravne osobe koje imaju objekte za proizvodnju toplotne energije i objekte za proizvodnju električne energije instaliranog kapaciteta većeg od 1 MW obvezne su plaćati naknade za zagađenje okoline, ovisno o vrsti goriva i vrsti štetnih tvari koje se ispuštaju u vazduh. Budući da svi objekti IAP gasovoda u Crnoj Gori imaju instalirani kapacitet manji od 1 MW, naknada za zaštitu okoline se ne plaća.

Pregled svih lokalnih i domaćih naknada prikazan je u sljedećoj tabeli.

Tabela 79 Lokalne i domaće naknade

	Godišnje	Životni vijek
Zapošljavanje izgradnja	125.149	4.746.540
Zapošljavanje tokom rada	1.104.462	22.089.240
Pomorsko dobro	108.787	2.284.520
Porez na promet nekretnina	0	102.480
Porez na dobit	2.514.154	50.283.070
Komunalna naknada	55.804	1.116.071
Komunalni doprinosi	0	59.280
UKUPNO	***3.908.356***	***80.681.201***

7.2 Procjena indirektnog učinka

Metodologija i drugi aspekti vezani za analizu troškova i koristi u ovom poglavlju izračunati su i prikazani na osnovu JASPERS radnih dokumenata - Ekonomska analiza projekata gasovoda te pripadajućeg obrasca u excelu.

Izgradnja novog izvora za snabdjevanje gasom obično povećava kapacitet snabdjevanja gasom i čini veće količine gasa dostupnima gospodarstvu na lokalnoj i regionalnoj nivou. Korištena metodologija propisivala je da se u obzir uzme samo povećana tražnja za gasom koju generira projekat. Povećana tražnja za gasom koju generira projekat dogodit će se u Crnoj Gori, gdje nema ponude gasa te se u kratkom roku ne predviđa niti iz jednog izvora. U Hrvatskoj i Bosni i Hercegovini, gas je i biće dostupan iz drugih izvora, tako da ulaganje u sistem prenosa i distribucije gasa neće stvoriti povećanu tražnju za gasom (gas je dostupan ili će biti dostupan iz drugih izvora s razvojem IAP gasovoda ili bez njega). Zbog toga, koristi će se računati samo za stvarnu povećanu tražnju – tražnju u Crnoj Gori.

Što se tiče kvantifikacije koristi, može se pretpostaviti da dodatne količine dobavljenog gasa mogu zamijeniti potrošnju alternativnih goriva (npr. električne energije, ugljena, naftnih derivata, toplane). Na toj osnovi, koristi za društvo mogu se mjeriti kao neto uštede koje proizlaze iz razlike između:

- troška za kupnju, prevoz i korištenje alternativnih goriva i
- troška dodatnih količina gasa koje se mogu isporučiti na tržište kao rezultat izgradnje novog izvora dobave.

Nadalje, uzevši u obzir da je prirodni gas relativno čisto fosilno gorivo, smanjenje emisija stakleničkih gasova i zagađujućih spojeva iz zamjenjivih alternativnih goriva također je uključeno u koristi.

Na strani troškova, ekonomska analiza razmatra početne troškove ulaganja u gasovod te troškove rada i održavanja gasovoda.

7.2.1 Pretpostavke

Troškovi i koristi Projekata procijenjeni su tokom referentnog razdoblja koje uključuje fazu rada od 20 godina. Ovo vremensko razdoblje dovoljno je dugo da bi se razumno uključili vjerojatni srednjoročni i dugoročni uticaji.

Za vrednovanje projekata u zemljama EU koje ostvaruju pravo na pomoć iz Kohezijskog fonda, Evropska komisija i JASPERS metodologija preporučuju korištenje društvene diskontne stope od 5,5 % (realno).

7.2.2 Fiskalne korekcije i procjena standardnog faktora konverzije

Neke stavke u finansijskoj analizi mogu se smatrati čistim transferima od jednog dionika drugom unutar društva bez ikakvog ekonomskog učinka.

Kako bi se korigirale takve distorzije mogu se utvrditi neka opća pravila:

- sve cijene ulaznih i izlaznih sredstava koje se razmatraju u analizi troškova i koristi trebaju biti neto bez PDV-a i drugih nevanrednih poreza: poreze

plaćaju potrošači projekatu, projekat poreznoj upravi te se zatim redistribuiraju potrošačima kao javna potrošnja;

- cijene ulaznih sredstava, uključujući i rad, koje se razmatraju u analizi troškova i koristi trebaju biti bruto bez vanrednih poreza: zaposleni dobiva plaću neto bez poreza, porez ide vladi koja ga isplaćuje natrag zaposlenicima, umirovljenicima i njihovim obiteljima, itd. kao javne usluge ili transfere;

- subvencije koje javna tijela daju promotoru projekata su čiste isplate transfera te ih treba izuzeti od prihoda u ekonomskoj analizi (tj. CF=0).

Socijalno-ekonomski izračuni provode se tako da se lokalni porezi i naknade oduzmu od troškova rada i održavanja, što je rezultiralo faktorom konverzije 1.

7.2.3 Izbjegavanje troškova alternativnih goriva

Koristi od izbjegavanja troškova vezanih za korištenje alternativnih goriva uključuju:

- Uštede u troškovima transporta goriva, koje se određuju kao razlika između troškova transporta alternativnih goriva i troškova transporta gasa.

- Uštede i kapitalnim i troškovima rada i upravljanja relevantnih objekata. Na primjer, elektrane na gas obično imaju niže troškove ulaganja i rada nego elektrane na ugljen.

- Uštede u troškovima kupnje goriva, koje se izračunavaju kao razlika između troškova kupnje zamjenjivih goriva i troškova kupnje gasa, koje se vrednuju kao „granične cijene“.

Nova trasa/izvor dobave obično generira neto povećanje količine gasa koja se može isporučiti na tržište, što se obično pojednostavljeno prikazuje u tri glavna sektora: proizvodnja energije, industrijski i stambeni/komercijalni. Pretpostavlja se da inkrementalni gas koji se dobavlja putem sistema prenosa i distribucije gasa u Crnoj Gori može potencijalno zamijeniti korištenje drugih fosilnih goriva koja se koriste u ovim sektorima. Ova pretpostavka u skladu je s trendom postepenog povećanja udjela prirodnog gasa u ukupnoj potrošnji primarne energije koji se uopšteno primjećuje u Evropi.

Vrijednost dodatne dostupnosti gasa povezane s projekatom može se monetizirati kao neto ušteda u tim trima ekonomskim sektorima koja proizlazi iz razlike između troška kupnje, transporta i korištenja alternativnih goriva i troška dodatnih količina gasa koje se mogu dobaviti na tržište kao rezultat izgradnje novog izvora gasa.

Kako bi se ova korist mogla monetizirati, određene su sljedeće varijable:

- Kalorijska vrijednost gasa i alternativnih goriva (npr. GJ/m3 gasa, GJ/t za ugljen i naftne derivate)

- Tražnja za gasom, koja se prikazuje kao godišnja potrošnja gasa za koju se očekuje da će se isporučiti kroz sistem za prenos i distribuciju gasa tokom referentnog razdoblja projekata (u Mm3 i GJ). Tražnja za gasom izračunava se iz Analize tržišne pozadine – scenario za gas.

- Struktura tržišta gasa, kako je prikazana u obliku analize korištenja gasa u: proizvodnji energije, industrijskom i stambenom/komercijalnom sektoru. Struktura tržišta gasa izračunava se iz Analiza tržišne pozadine.

- Mješavina zamjenjivih goriva u tri sektora (u %) izračunava se iz trenutnog udjela drugih goriva u pojedinom sektoru iz Energetskih bilanci Crne Gore za baznu godinu 2013. Zbog jednostavnosti se smatra konstantnom tokom referentnog razdoblja. U izračunu se koriste sljedeće pretpostavke:

    - 100 % gasa koji ide u proizvodnju energije zamijenilo bi lignit,

    - 5% gasa koji ide u industriju zamijenilo bi lignit, 95 % tekuća goriva

    - 18 % gasa koji ide u stambeni/komercijalni sektor zamijenilo bi lignit, 82 % tekuća goriva

- Razlike u efikasnosti također se uzimaju u obzir pri određivanju količina zamjenjive energije iz alternativnih goriva (u GJ).

- Pri izračunu potencijalne uštede u proizvodnji energije, u obzir se uzimaju razlike u kapitalnim i O&M troškovima po jedinici upotrijebljenog goriva. U nedostatku specifičnih procjena za državu, pretpostavljeno je da kapitalni i O&M troškovi tokom životnog ciklusa za elektrane na ugljen nadmašuju troškove elektrana na gas za približno 0,85 € po GJ upotrijebljenog ugljena.

- Troškovi kupnje goriva iskazuju se po „graničnim cijenama“ kako bi bolje odražavali oportunitetne troškove. Troškovi svih zamjenjivih goriva (npr. ugljena, dizelskog goriva) su uključeni, kao i trošak prirodnog gasa. Troškovi goriva prognoziraju se korištenjem izvještaja World Energy Outlook 2015 Međunarodne energetske agencije (IEA). Pretpostavke uvozne cijene fosilnih goriva su prema scenariou. U izračunu je korišten scenario trenutnih politika. Cijena naftnih derivata povezana je s cijenom sirove nafte. Očekuje se da će cijena gasa narasti sa 7,7 EUR/GJ u 2020. na 22,2 EUR/GJ u 2045. godini, cijena kamenog ugljena narast će s 4,3 na 8,8 EUR/GJ, cijena loživog ulja narast će sa 7,2 na 14,1, a cijena lakog loživog ulja narast će s 14,8 EUR/GJ u baznoj godini na 28,6 EUR/GJ u 2045. godini.

- Troškovi transporta/distribucije goriva smatraju se konstantnima tokom vremenskog okvira projekata zbog jednostavnosti.

7.2.4 Smanjenje emisija CO2 i drugih ekoloških vanjskih uticaja

Koristi od smanjenja negativnih ekoloških vanjskih uticaja uključuju:

- Smanjenje emisija stakleničkih gasova (GHG) na osnovu razlika faktora emisija stakleničkih gasova između gasa i zamjenjivih goriva.

- Smanjenje emisija onečišćujućih spojeva, kao što su SO2, NOx i čestica, koje se određuje na osnovu razlika u emisijama od prirodnog gasa i alternativnih goriva.

U usporedbi s ostalim fosilnim gorivima, prirodni gas ima najmanji udio ugljika te je relativno čišći izvor energije. Povezane koristi za okolinu mogu se monetizirati u ekonomskoj analizi na osnovu razlika između vrijednosti emisija CO2 i drugih vanjskih uticaja iz gasa i zamjenjivih goriva. Kako bi se monetizirale gore navedene koristi, koriste se sljedeće pretpostavke:

- Specifični faktori emisije CO2 za različita goriva uzeti su iz „Smjernica IPCC-a o nacionalnim inventarima stakleničkih gasova“ iz 2006. godine. CH4 i N2O pretvoreni su u ekvivalent CO2 za potrebe monetizacije.

- Prognozirani trošak CO2 procjenjuje se u rasponu od 10 do 40 EUR po toni, kao u scenariou s trenutnim politikama izvještaja World Energy Outlook 2015.

- Drugi vanjski uticaji kao što su emisije čestica, dušikovog i sumpornog oksida također su uključene u analizu. Faktori emisije za različita goriva i tehnologije, zajedno s povezanim vrijednostima monetarne štete izračunati su prema izvještajnim prosječnim vrijednostima štete za EU izračunatim na osnovu podataka iz MethodEx.

Svi gore opisani podaci prikazani su u Dodatku VII – Nevanredni troškovi

7.2.5 Ekonomski indeksi - ERR, ENPV, B/C

Ekonomske analize sprovedene su na osnovu metodologije diskontiranog novčanog toka.

Troškovi i koristi procijenjeni su na konstantnim cijenama pa je stoga korištena realna diskontna stopa .

Moguće je izračunati sljedeće pokazatelje ekonomske profitabilnosti:

- Ekonomska neto sadašnja vrijednost (ENPV)

- Ekonomska stopa povrata (ERR)

- Omjer koristi i troškova (B/C)

Projekat je poželjan s ekonomskog gledišta kad je njegova ekonomska neto sadašnja vrijednost veća od nule, ekonomska stopa povrata je viša od diskontne stope, a omjer koristi i troškova je veći od jedan.

Tabela 80 Rezultati ekonomskih analiza

	rezultat
ENPV (mil. EUR)	208,92
ERR	11,7%
omjer B/C	1,59

Projekat je ekonomski prihvatljiv.

Gore opisani podaci prikazani su u Dodatku VI – Nevanredni troškovi

7.2.6 Analiza društveno-ekonomske osjetljivosti

Uzevši u obzir nesigurnost koja se obično povezuje s procjenom ekonomskih vrijednosti tokom duljeg vremenskog razdoblja, ssprovodi se analiza osjetljivosti na rezultatima društveno-ekonomske analize. Analiza osjetljivosti omogućuje određivanje 'ključnih' varijabli ili parametara modela. To su varijable čije varijacije, pozitivne ili negativne, imaju najveći učinak na finansijske i/ili ekonomske rezultate projekata. Analiza se provodi variranjem jednog po jednog elementa i određivanjem učinka te promjene na EIRR ili ENPV. U uslovima nesigurnosti, istraženo je pet ključnih parametara u pogledu njihovog učinka na ENPV i EIRR, a to su:

- Trošak ulaganja
- Troškovi rada i održavanja
- Povećani tokovi gasa
- Cijena CO2
- Troškovi kupnje goriva.

Rezultati analize osjetljivosti prikazani su sa sljedećim izlaznim sredstvima u vezi s mogućom varijabilnošću pretpostavki prikazanih u "Ulaznim sredstvima":

- Elastičnost ENPV-a u pogledu gore navedenih troškova. Izvještajne vrijednosti elastičnosti ukazuju na postotnu promjenu u procijenjenoj ENPV koja bi slijedila promjenu povezane varijable za +1 %.
- „Granične vrijednosti", za istih šest varijabli za koje izvještena elastičnost ENPV-a. Ovo je promjena varijable koja se iskazuje kao postotak bazne vrijednosti korištene u ekonomskoj analizi koja bi učinila da ENPV iznosi nula. Na primjer: granična vrijednost za trošak ulaganja od 258% ukazuje

na to da bi trošak koji nadmašuje 258 % početnog proračuna ugrozio ekonomsku isplativost projekata budući da bi ENPV postala negativna. Granična vrijednost od 43 % za varijablu „povećani tok gasa“ znači da ako bi tražnja bila 43 % od nivo pretpostavljenih u ulaznim sredstvima analize troškova i koristi, ENPV bi pala na nulu. Što je niža granična vrijednost, to je veća osjetljivost ENPV-a.

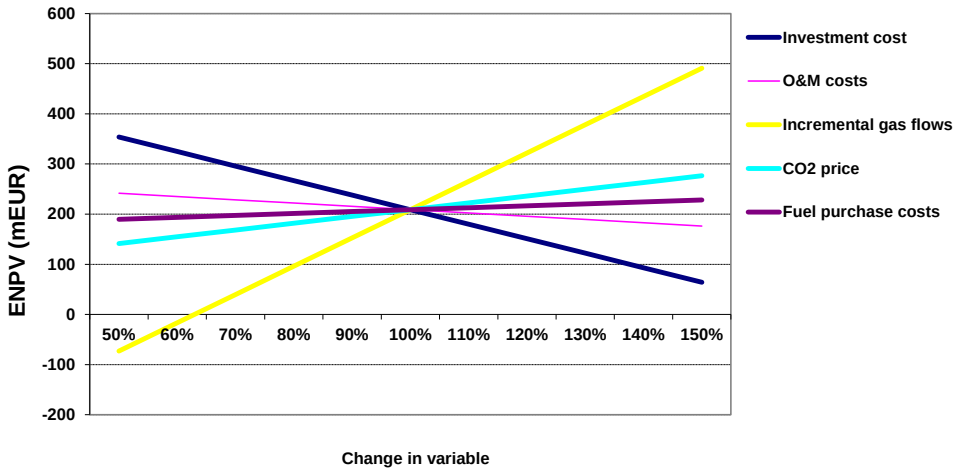
Tabela 81 Rezultati analize osjetljivosti - Elastičnost i granične vrijednosti

Varijabla	***Elastičnost ENPV***	***Granična vrijednost***
Trošak ulaganja	-1,39%	172%
Troškovi rada i održavanja	-0,31%	419%
Povećani tok gasa	2,70%	43%
Cijena CO_2	0,65 %	-
Troškovi kupnje goriva	0,19%	-

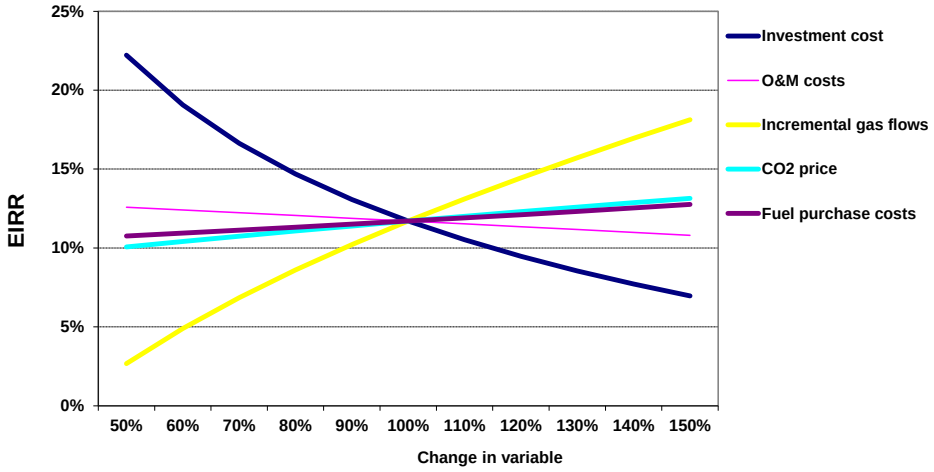
Grafikoni prikazuju procjene ENPV i ERR u odnosu na potencijalne promjene varijabli između 50 % i 150 % baznih vrijednosti. Što su linije strmije, to su rezultati analize troškova i koristi osjetljiviji na promjene dane varijable.

Tabela u nastavku prikazuje da bi gornje i donje granice u projekatu mogle varirati bez ugrožavanja održivosti i isplativosti projekata:

Brojke u nastavku prikazuju varijacije na svim ulaznim varijablama na jednom grafikonu, što predstavlja osjetljivost EIRR-a i ENPV-a. Brojke prikazuju da će promjena inkrementalnih tokova gasa imati najvažniji uticaj na ekonomsku održivost projekata, a nakon toga slijede troškovi ulaganja i cijena CO2. Promjene troškova rada i održavanja i troškova kupnje goriva imaće zanemariv uticaj na ekonomsku održivost projekata.



Slika 37: Rezultati analize osjetljivosti za EIRR



Slika 38: Rezultati analize osjetljivosti za ENPV

7.3 Procjena uticaja na okolinu i društvo (za odabrane PIP-ove)

Budući da ovaj Plan ne uključuje izradu Strateške procjene uticaja na okolinu (SEA) i Procjene uticaja na okolinu (EIA), potencijalni uticaji na okolinu se procjenjuju sažeto. Određuju se glavni uticaji PIP-a te se propisuje prijedlog mjera za ublažavanje i smjernica za njihovu implementaciju na opštoj nivou kako bi se izbjegle moguće kolizije s daljim dokumentima vezanima za okolinu i društvo koje je potrebno pripremiti u sljedećoj fazi (SEA i EIA).

Analiza jaza lokalnog zakonodavstva u pogledu zahtjeva izvedbe EBRD-a

Regulatorni zahtjevi/ Projekat	PIP prolazi kroz teritorij Crne Gore
Crna Gora – nacionalno zakonodavstvo	Zakon o strateškoj procjeni uticaja na životnu sredinu (SL CG 80/05, 59/11) propisuje obvezu za provođenje procedure strateške procjene uticaja na okolinu. U skladu sa zakonom, SEA-u je potrebno provesti za planove i programe u području poljoprivrede, šumarstva, ribarstva, lova, energetike,industrije, rudarstva, prometa, turizma, regionalnog razvoja, telekomunikacija, upravljanja otpadom, upravljanja vodom, upravljanja obalnom zonom, urbanog i prostornog planiranja ili planiranja korištenja zemljišta kad postoji mogućnost da bi njihova sprovođenje mogla imati značajne učinke na okolinu. Nacrt osnove za izradu SEA-e za djelatnosti prenosa i distribucije gasa u Crnoj Gori izrađen je u skladu s dobrom međunarodnom praksom i u okviru politika Evropske unije, koje propisuju najviše standarde za zaštitu okoline za gasovode, terminale i povezane

	objekte kod transporta gasa, nafte i kemikalija velikih razmjera. Uredba o projekatima za koje se mora provesti procjena uticaja na okolinu (Službeni list Crne Gore 20/07) određuje da se za ovaj PIP mora provest puna EIA. Na osnovu Popisa 1 koji je obavezni dodatak uredbe, puna EIA mora se provesti za sljedeće (tačka 4.a.): *„Vodovi, sa ili bez pratećih objekata, za transport gasa, supstanci opasnih po vode, kemikalija, pare ili tople vode,* vode za piće, otpadne vode*, nafte i naftnih derivata, promjera većeg od 800 milimetara i dužine koja prelazi 40 kilometara.“* Iako promjer PIP gasovoda još nije određen, njegova dužina implicira da je za ovu intervenciju potrebna puna EIA. Sukladno Zakonu o procjeni uticaja na okolinu, nadležno tijelo ima obavezu dobivanja javnog mišljenja za svaku fazu EIA procedure (procedure screeninga, tj. određivanja je li za projekat potrebna puna EIA, određivanje opsega i sadržaja EIA izvještaja, procedure po odluci za odobrenje EIA izvještaja). Ova procedura je jedinstvena za sve planove i projekte koji mogu značajno uticati na okolinu.
Legislativa EU	U skladu s Dodatkom I Direktive EU o procjeni uticaja na okolinu (Direktiva EIA 85/337/EEZ, njene izmjene 97/11/EEZ, 2003/35/EZ i 2009/31/EZ), gasovodi za koje se mora izraditi puna EIA su (tačka 16.): „16. Gasovodi promjera većeg od 800 mm dulji od 40 km: (a) za transport gasa, nafte, kemikalija; U skladu s Dodatkom II Direktive EU o procjeni uticaja na okolinu, gasovodi za koje treba procijeniti hoće li za projekat biti potrebna EIA (screening) su (tačka 10.): 10. INFRASTRUKTURNI PROJEKATI (i) Instalacije naftovoda i gasovoda za transport tokova CO_2 u svrhu geološkog pohranjivanja (projekati koji nisu uključeni u Dodatak I);“ Iako promjer PIP gasovoda još nije određen, njegova dužina implicira da je za ovu intervenciju potrebna puna EIA. Na osnovu UNECE Konvencije o pristupu informacijama, sudjelovanju javnosti u odlučivanju i pristupu pravosuđa u pitanjima okoline – Konvencija iz

	Aarhusa (Aarhus, Danska, 1998.), proces EIA treba se provesti uz učešće javnosti u svakoj fazi procesa.
Standardi i načela EIB-a	Radom u skladu s načelom integracije, načelom predostrožnosti i načelom prevencije kako zahtijeva EIB, EIA će biti pripremljena u skladu s legislativom EU-a. U vezi s procedurom EIA za projekte u EU i zemljama proširenja (tj. zemljama kandidatima i potencijalnim kandidatima), standardi okoline su zadovoljeni ako je projekat u skladu s primjenjivim nacionalnim zakonima o okolinuu; primjenjivim zakonima EU o okolinuu i načelima i standardima relevantnih međunarodnih konvencija o okolinuu uključenih u legislativu EU.
Ekvatorska načela (EP)	U pogledu EP-ova, projekat je kategoriziran kao projekat A kategorije – Projekati s potencijalnim značajnim štetnim uticajima na društvo i okolinu koji su različiti, nepovratni i ranije nezabilježeni. Za takve projekte, mora se pripremiti Procjena uticaja na društvo i okolinu (Procjena) i provesti procedura, uključujući naročito: relevantne uticaje na društvo i okolinu te rizike predloženog projekata; mjere za ublažavanje i upravljanje relevantne i prikladne za prirodu i opseg predloženog projekata. Nadalje, potrebno je izraditi Akcijski plan. Konsultacije sa zajednicama na koje projekat utiče na strukturirani i kulturološki prikladan način su obavezne. Mora se uspostavljanjuti mehanizam za pritužbe (kao dio sistema upravljanja).

<table>
<tr>
<td>Standardi i načela EBRD-a</td>
<td>Smjernice EBRD-a „Politika vezana za okolinu i društvo EBRD-a 2014“ poštivat će se u mjeri koja je primjenjiva tokom procesa SEA.

Prijedlog projekata spada u kategoriju „A“ kategorizacije EBRD-a kako je navedena u Dodatku 1, odlomak 8 - „Izgradnja cjevovoda, terminala i povezanih objekata za udaljeni prenos gasa, nafte i kemikalija“, Politika vezana za okolinu i društvo (EBRD, 2014). Kao takav, projekat zahtijeva posebnu procjenu koju je propisao EBRD - sveobuhvatni skup specifičnih zahtjeva koje projekat mora zadovoljiti, koji pokrivaju ključna područja uticaja na okolinu, društvo i druga pitanja. Za projekte s potencijalnim značajnim uticajima na okolinu i društvo, zahtijeva se specifična javna objava od 120 dana za ESIA dokumente na internetskim stranicama EBRD-a.

Voditelj razvoja projekata mora uspostavljanjuti i imati učinkovit mehanizam za pritužbe, koji osigurava da se razmotre i učinkovito riješe sve pritužbe i žalbe zainteresiranih strana, brzo i pravovremeno.
<table>
<tr><td>Kategorija projekata</td><td>Vrsta uticaja</td><td>Instrument Procjene uticaja na okolinu</td></tr>
<tr><td>A</td><td>Projekat će vjerojatno imati značajan štetan uticaj na okolinu koji je osjetljiv, različit i ranije nezabilježen.</td><td>Procjena uticaja na okolinu

Regionalna ili sektorska procjena uticaja na okolinu

Strateška procjena uticaja na okolinu i društvo</td></tr>
</table>
</td>
</tr>
</table>

Zaključak:

Za trasu PIP gasovoda koja prolazi kroz teritorij Crne Gore potrebno je provesti punu Stratešku procjenu uticaja na okolinu (SEA) i punu Procjenu uticaja na okolinu (EIA), što je u skladu sa svim analiziranim međunarodnim i nacionalnim propisima i standardima.

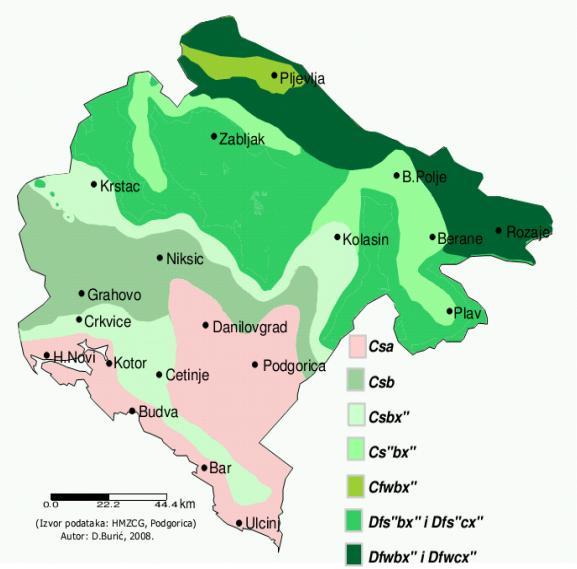
Obvezu provođenja Procjene uticaja na društvo (SIA) ne zahtijeva nacionalno zakonodavstvo, ali je u skladu sa standardima i načelima EBRD-a, EIB-a i EP-a. Stoga će se SIA provesti i uključiti kao sastavni dio EIA.

7.3.1 Opis početnog stanja okoline i društva

Klimatska obilježja

Klimatska obilježja svakog područja definisana su srednjim stanjem atmosfere i prosječnim odstupanjem od tog stanja, takozvanom varijancom.

Zbog različitog reljefa, unutar relativno malog područja Crne Gore postoje velike razlike između klime u obalnom i planinskom području. Zbog raznolikog reljefa, zajedno s geografskom lokacijom, premještanjem i konfrontacijom zračnih masa različitih fizičkih osobina, obilježjima površine i drugim činiocima, područje Crne Gore je, prema Koppenovoj klimatskoj podjeli, podijeljeno u nekoliko klimatskih tipova s nekoliko podtipova (Slika 39). Važnu ulogu u mijenjanju klime na teritoriji Crne Gore imaju Atlantski ocean i Sredozemno more, kao i kopno Evrope i Azije, čija su prostranstva regije gdje se formiraju središta ciklona i anticiklona.



Slika 39: Klimatska podjela Crne Gore prema Köppenu u razdoblju 1961.-1990.

(Izvor podataka: HMZCG, Koppenova klimatska podjela područja Crne Gore)

Zbog ranije spomenutih faktora, postoje velike razlike u svim klimatskim činiocima. Stoga se prosječna godišnja temperatura vazduha kreće u rasponu od 4,6ºC u području Žabljaka, koji je na 1.450 m nadmorske visine, do 15,8ºC na obali. Prosječna godišnja količina padalina kreće se od 800 mm na krajnjem sjeveru do oko 5.000 mm na krajnjem jugozapadu. U prosjeku je godišnji broj dana s padalinama oko 115-130 na obali i oko 172 na sjeveru Crne Gore. Najkishovitiji mjesec na obali je studeni, dok je srpanj najsuši. Snježni pokrivač formira se na visinama većim od 400 m. Dublji je od 50 cm i u prosjeku se zadržava od 10 do 76 dana. U planinama mnogo češće sniježi u proljeće nego u jesen.

Klimatske promjene tj. klimatska odstupanja su fenomen u kojem određeni atmosferski ili oceanografski parametar pokazuje značajno više ili niže vrijednosti no što je srednja vrijednost tokom nekoliko desetljeća (najčešće 30 godina). Mogu trajati kraće ili dulje vremensko razdoblje.

Neke procjene pokazuju da se, ako se nastavi trenutni trend emisija stakleničkih gasova u atmosferu, u 2100. godini može očekivati da će globalna temperatura narasti za 1,4 do 5,8 °C. Porast temperature u Evropi iznosit će 0,1 do 0,4 °C po desetljeću, a najveće zatopljenje predviđa se u južnoj i sjeveroistačnoj Evropi. Porast temperature takođe je doveo do porasta globalne srednje nivoa mora. Porast nivoa mora rezultat je dvaju glavnih razloga: 1) zagrijavanja površine koje uzrokuje togasnu ekspanziju morske vode i 2) zagrijavanja Zemljine atmosfere, koje uzrokuje rapidno topljenje Zemljinih ledenih pokrivača i alpskih glečera. Neki scenarioi predviđaju porast nivoa mora od 9 do 88 cm (prosječno 48 cm) do 2100. godine. Ove promjene direktno i indirektno utječu na sve žive organizme, što rezultira prostornom redistribucijom flore i faune. Nevanredni, iako ne manje važan, učinak klimatskih promjena su češći ekstremni vremenski uslovi, uključujući poplave, suše i druge prirodne katastrofe koje uzrokuju migracije ljudi u područja manje pogođena klimatskim promjenama.

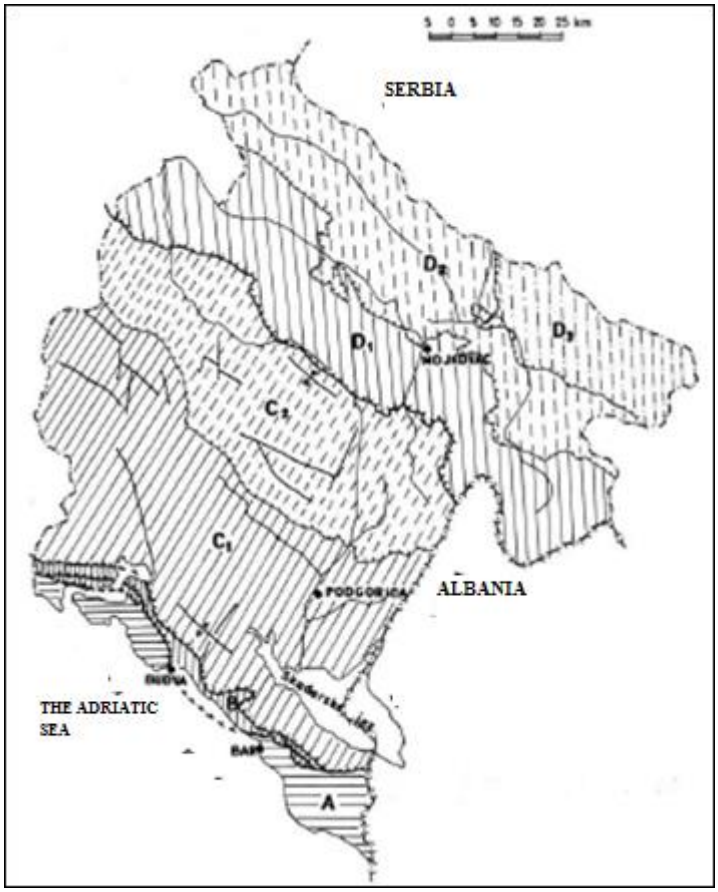
Sljedeće promjene ekstremnih vremenskih uslova i klimatskih događaja zabilježene su do 2010. godine:

- Česte ekstremno visoke maksimalne i minimalne temperature;
- Češći i duži togasni valovi;
- Povećanje broja vrlo toplih dana i noći;
- Češće suše;
- Povećanje broja šumskih požara;
- Suha razdoblja nakon kojih slijede velike padaline;
- Češće oluje (ciklone) tokom hladnijih dijelova godine;
- Manji broj uzastopnih kišnih dana;
- Manji broj dana s velikim padalinama;
- Povećanje intenziteta padalina;
- Smanjenje ukupne godišnje količine snijega.

Geologija i hidrogeologija

Uopšteno

Teritorij Crne Gore pripada jugoistočnim Dinaridima s četiri glavne geotektonske jedinice: parautohtona zona, zona Budva-Cukali, visoki krš, te durmitorska tektonska jedinica. Slika 40 prikazuje glavne tektonske jedinice Crne Gore.

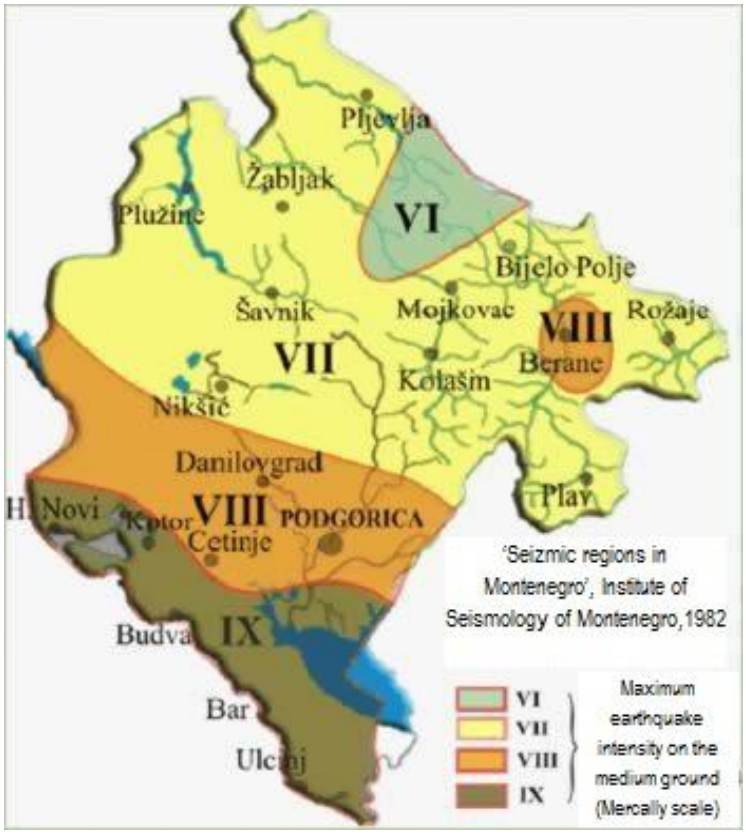


Slika 40: Tektonska karta Crne Gore (Izvor: DIKTAS, Državni izvještaj za Crnu Goru, 2012.)

Ključ:

A - parautohtona; B - zona Budva Cukali; C - visoki krš; C_1 - stare crnogorske tektonske jedinice; C_2 - tektonske jedinice; D - durmitorske tektonske jedinice; D_1 - tektonske jedinice Sinjajevina, Durmitor; Komovi; D_2 - tektonske jedinice Cehotina; D_3 - tektonske jedinice Lim.

Seizmičke aktivnosti u Crnoj Gori karakterišeju brojna autohtona potresna središta, ali i veći broj seizmogenih zona na Zapadnom Balkanu, naročito onih na jugu Hrvatske, u istačnoj Hercegovini, sjevernoj Albaniji te južnoj i jugoistačnoj Srbiji. Seizmičke zone oko gradova Ulcinj, Bar, Budva, Brajići i Kotorskog zaliva treba naglasiti kao naročito aktivna seizmička područja Crne Gore, kao i neposrednu okolicu Berana, čitavu regiju oko Skadarskog jezera, planinu Maganik, itd. Slika 41. prikazuje kartu seizmičkih regija Crne Gore.



Slika 41. Karta seizmičkih regija Crne Gore (1982).

Ova karta prikazuje parametar osnovne nivoa seizmičkog intenziteta u Crnoj Gori, s nekoliko aktivnih i potencijalno aktivnih seizmičkih zona:

- južna, obalna regija Ulcinj-Budva-Kotorski zaliv, s potencijalnim maksimalnim intenzitetom magnitude 9,0 po Mercallijevoj ljevici u srednjim površinskim uslovima;
- područje Podgorice i Danilovgrada s potencijalnim maksimalnim intenzitetom magnitude 8,0 po Mercallijevoj ljevici;
- središnja Crna Gora sa sjevernom regijom, uključujući gradove Nikšić, Kolašin, Žabljak i Pljevlja, s potencijalnim maksimalnim intenzitetom magnitude 7,0 po Mercallijevoj ljevici.

Što se tiče aspekta seizmičke opasnosti, naročito je važna obalna regija jer, po pitanju geodinamike, predstavlja zonu izravne kolizije između južnog ruba vanjskih Dinarida i sjeveroistačnog ruba Jadranske tektonske mikroploče. Stoga se obalna regija Crne Gore, koja uključuje seizmogene zone oko gradova Ulcinj, Bar, Budva, i Berane te zonu u neposrednoj okolici Berana, kao i čitavu regiju oko Skadarskog jezera, planinu Maganik itd. svakako treba naglasiti kao seizmički aktivna.

Vodni resursi

U skladu s Uredbom o uspostavljanju i održavanju zona i pojaseva sanitarne zaštite vodnih resursa i ograničenja na tim područjima („Službeni list“ Crne Gore

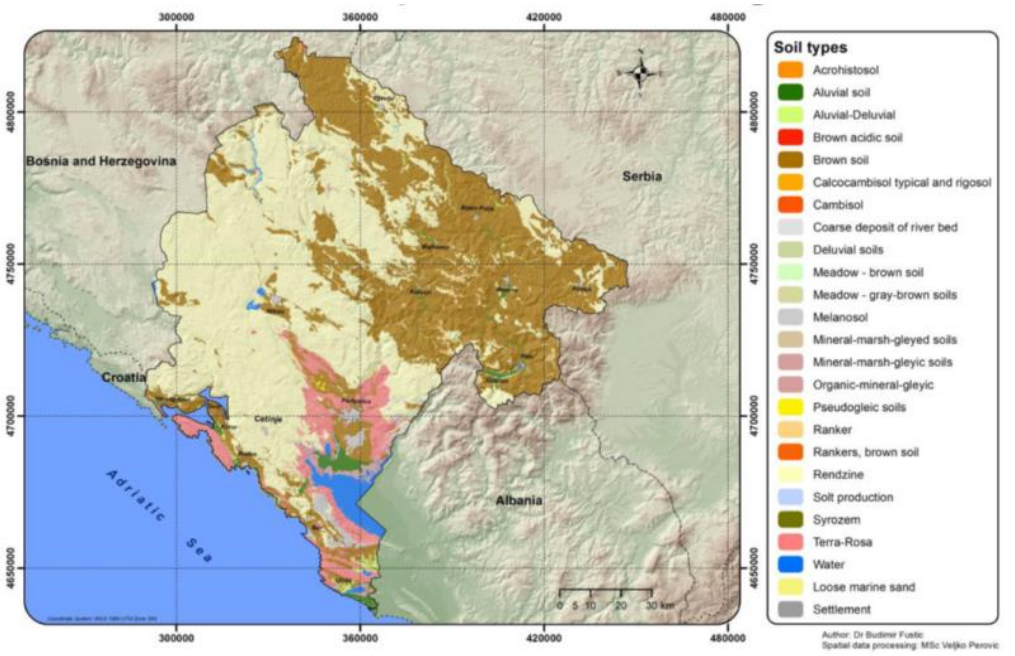
66/09), u I. sanitarnoj zaštitnoj zoni zabranjene su sve aktivnosti osim aktivnosti vezanih za korištenje, obradu i transport vode u vodovodni sistem. Na osnovu dostupnih podataka, koridori gasovoda projektovani su tako da se izbjegnu izvori i I. sanitarne zaštitne zone.

Tla i poljoprivreda

Tla

Formiranje tla u Crnoj Gori događalo se pod uticajem ekoloških faktora, geološkog substrata, terena, vegetacije i ljudske aktivnosti, okoline u kojem se formirao širok spektar tala. Najvažnija su (Fustić i Đuretić, 2000):

- Kamenjar (Litosol) i sirozemni (Regosol) pokrov,
- Vapnenačko-dolomitna crnica (Kalkomelansol),
- Pokrov Rendzina,
- Humusno silikatno tlo (Ranker),
- Distrično smeđe (Distrični kambisol),
- Eutrično smeđe (Eutrični kambisol),
- Smeđe krečnjačko (Kalkokambisol),
- Crvenica (Terra rossa),
- Deluvijalna, aluvijalna i močvarna tla,
- Tamna plodna tla na vapnencu,
- Rendzina na moreni,
- Rendzina na dolomitu.



Slika 42. Tla Crne Gore

Izvor: Fustić & Đuretić, 2000[1]

Korištenje zemljišta

Crnom Gorom dominiraju prirodni aprilaci i livade (25%) te pašnjaci (62%). Samo se 9% teritorija sastoji od usjeva. Livade i pašnjaci prekrivaju približno 33,1% (457.200 ha) teritorija i 88,25% poljoprivrednog zemljišta. Područje nekultiviranog zemljišta stalno se povećava, dok je područje pašnjaka stabilno. Prirodni uslovi ograničavaju intenzivno stočarstvo, naročito u brdsko-planinskim područjima, a male i jednostavno opremljene farme rezultiraju niskom prosječnom proizvodnjom.

Poljoprivredno zemljište prekriva oko 38% Crne Gore (518.064 ha), ali ne može se sve koristiti za poljoprivredu zbog orografije i reljefa, kao i zbog značajne površine plitkog erodiranog tla niske plodnosti.

Područje projekata

Najveće grupe tala na projektovanim trasama gasovoda su: smeđa tla, crvenica, rendzina i aluvijalna tla.

Poljoprivreda

Projekatne trase gasovoda prvenstveno prolaze kroz šume, livade i mala poljoprivredna područja. Planirane trase uglavnom su projektovane preko šuma i pašnjaka te ih samo mali dio prolazi preko poljoprivrednog zemljišta. Najveća združena poljoprivredna područja su u Mrčevom Polju i Soliotskom polju.

[1] AKCIONI PLAN ZA BORBU PROTIV DEGRADACIJE ZEMLJIŠTA I UBLAŽAVANJA POSLJEDICA SUŠE, CRNE GORE, Podgorica, decembar 2014. godine

Bioraznolikost

Predloženi koridor **dionice gasovoda IAP - Herceg Novi** prolazi kroz morska staništa zaliva Herceg Novog. Nema službenih podataka praćenja o morskoj bioraznolikosti na području predloženog koridora. Razmotrivši dostupne izvore podataka, mogli smo pretpostaviti da su sadašnja staništa slična susjednim obalnim područjima. Morska staništa koja bismo mogli očekivati prema klasifikaciji EUNIS su A1 litoralne stijene i drugi kruti slojevi, A2 litoralni sediment, A3 infralitoralne stijene i drugi kruti slojevi, A4 cirkalitoralne stijene i drugi kruti slojevi te A5 sublitoralni sediment. Prema nekim preliminarnim istraživanjima na ovom području mogu se pojaviti podmorska staništa morske trave *Posidonia oceanica* (A5.535 staništa Posidonije). To su važna staništa budući da se mnogi organizmi u njima hrane, razmnožavaju ili nalaze u njima zaklon. Staništa morske trave ugrožena su sidrenjem plovila, povlačenjem mreža, onečišćenjem i zasjenjivanjem kao i napretkom invazivnih vrsta (npr. algi iz porodice *Caulerpa*). Od morskih riba, najbrojnije su vrste kao što su *Mullus barbatus*, *Dicentrarchus labrax*, *Boop boops, Zeus faber, Lichia amia* i *Sarda sarda*. Podaci o morskim beskralježnjacima upućuju na relativno veliku raznolikost, ali i mali broj endemskih vrsta.

Predloženi koridor **dionice gasovoda IAP – Kotor/Tivat – Tivat** prolazi uglavnom preko obradivog zemljišta. Prirodna staništa koja se javljaju na području predloženog koridora degradirana su na visoko (makija) i nisko grmlje (garrigue). Vegetacija se uglavnom sastoji od četinara (*Pinus halepensis, Juniperus oxycedrus, Juniperus phoenicea*), sklerofilnog zimzelenog drveća i grmlja (*Quercus ilex, Olea Evropaea, Pistacia lentiscus, Ceratonia siliqua, Arbutus unedo,* itd.) s povremenim dodatkom termofilnih listopadnih taksona (*Ostrya carpinifolia, Fraxinus ornus*, itd.). Fauna se uglavnom sastoji od manjih sisavaca kao što su zec (*Lepus Evropaeus*), lisica (*Vulpes vulpes*), divlja mačka (*Felis silvestris*) i kuna (*Martes foina*). Avifauna uključuje vrste poput jarebice (*Alectoris graeca*), golubova (*Columba sp*.), šljuke (*Scolopax rusticola*) i drugih. Raznoliki i brojni gmazovi specifični su za područje Sredozemlja. Tipična zmija na ovom području je kravosas (*Elaphe quatuorlineata),* dok uobičajeni gušteri pripadaju u porodice *Lacerta* i *Podarcis*.

Predloženi koridor **dionice gasovoda IAP – Kotor/Tivat – Kotor** djelimično prolazi preko obradivog zemljišta i kroz prirodna staništa koja se uglavnom sastoje od makije (*Erica arborea, Mirtus communis, Spartium junceum, Laurus nobilis, Juniperus macrocarpa* itd.). Koridor povremeno zalazi na slabije pošumljene formacije gdje dominiraju pionirske vrste kao što su *Pinus halepensis* i *Pinus nigra*. Smatra se da su neke male enklave hrastova (*Quercus pubescens*) na ovom području ostaci ranijeg velikog kompleksa hrastova na širem području. Fauna se uglavnom sastoji od manjih sisavaca kao što su Evropski zec (*Lepus Evropaeus*), lisica (*Vulpes vulpes*), divlja mačka (*Felis silvestris*) i kuna (*Martes foina*). Avifauna uključuje vrste kao što su jarebica (*Alectoris graeca*), golubovi (*Columba sp*.), šljuka (*Scolopax rusticola*) i druge.

Predloženi koridor **dionice gasovoda IAP – Podgorica varijanta V1** (do grada Cetinje) prolazi kroz planinsku regiju Lovćen, koje je aktivna tačka bioraznolikosti zbog svog položaja kontaktne zone između sredozemne i kontinentalne klime. Veći dio koridora prolazi preko područja s vegetacijom termofilnih i supra-sredozemnih

šuma hrasta. Termin 'krška šuma' koristi se za ovu prijelaznu vegetaciju koja se često razvila kao niska, degradirana šuma, kojom dominiraju *Quercus pubescens, Fraxinus ornus, Carpinus orientalis* na manjim te *Ostrya carpinifolia* na većim visinama. Na čitavom području, *Quercus pubescens* često zamjenjuju *Quercus cerris, Quercus virgiliana, Quercus trojana i Quercus frainetto.* Na širem području Lovćena živi mnogo životinjskih vrsta, od kojih su mnoge reliktne i endemske. Zabilježeni su i veliki sisavci kao što su *Canis lupus*, *Ursus arctos*, *Sus scrofa*, *Vulpes vulpes* i *Capreolus capreolus*. Također, poznati su i mali sisavci, kao što su *Lepus Evropaeus, Erinaceus concolor, Talpa caeca, Sciurus vulgaris, Dryomys nitedula*, itd. Oko 200 vrsta ptica posjećuje i/ili se razmožava unutar područja Nacionalnog parka. Također, na području Nacionalnog parka žive druge životinjske grupe: 11 vrsta gmizavaca, 16 vrsta vodozemaca, 85 vrsta leptira, 100 vrsta mrava, 45 vrsta osolikih muha itd. Koridor prolazi preko krškog područja s brojnim registriranim ili potencijalnim speleološkim objektima. U mnogim slučajevima, oni imaju iznimno složenu i veliku bioraznolikost, s mnogo endemskih i reliktnih oblika.

Predloženi koridor **dionice gasovoda IAP – Podgorica varijanta V2-A i V2-B** prolazi duž ruba južne granice Nacionalnog parka Lovćen. Flora i fauna vrlo su slične širem području Parka koje je opisano u prethodnom odlomku. Ovo područje je bogatije obradivim zemljištima (oranice, vinogradi).

U prvom dijelu, tačno pola predloženog koridora **dionice gasovoda IAP - Podgorica/Podgorica jug** (dio od grada Cetinje do grada Podgorica) prolazi uglavnom preko kamenitog područja sa siromašnom vegetacijom (grmlje). Ogranak koridora koji ide prema **Podgorici** prolazi kroz ista staništa kao i prva polovica koridora. Ogranak koridora **Podgorica jug** djelimično prolazi kroz područje sa siromašnom vegetacijom (grmlje), dok drugi dio prilazi granicama grada. Na ovom dijelu, koridor prelazi preko rijeke Morače, koja ima lošu kvalitet vode zbog okolne teške industrije koja tako značajno smanjuje bioraznolikost flore i faune na ovom dijelu rijeke. Uopšteno, u blizini grada Podgorice vegetacija više je eu-sredozemnog karaktera. Vegetacija su uglavnom aprilaci i šikare.

Veći dio predloženog koridora **dionice gasovoda Podgorica – Nikšić** prolazi preko kamenitog područja sa siromašnom vegetacijom. U završnom dijelu, koridor prolazi paralelno duž ruba polja i prelazi nekoliko potoka. Duž ovog dijela koridora mogu se pronaći slatkovodna staništa koja pripadaju krškim poljima. Slatkovodna staništa u krškim regijama važna su za očuvanje bioraznolikosti lokalne flore i faune, iako nema dostupnih značajnih podataka o konkretnim vrstama.

Veći dio predloženog koridora **dionice gasovoda Podgorica – Nikšić** (dio od grada Danilovgrada do grada Nikšića) prolazi paralelno s rijekom Zetom i prelazi je na nekoliko mjea. Vegetacija na ovom području uglavnom su aprilaci i grmlje kao i obradivo zemljište u blizini naselja. Također, obično su prisutna i slatkovodna staništa. Riblje vrste prisutne na ovom području su pastrva (*Salmo trutta, Salmo marmoratus, Salmothymus obtusirostris zetensis*) dok je *Salmothymus obtusirostris zetensis* zaštićena i kritično ugrožena vrsta. Druge riblje vrste su jegulja (*Anguilla anguila*), klen (*Squalius cephalus*), pijor (*Phoxinus phoxinus*), potočna mrena (*Barbus meridionalis*), šaranka (*Cobitis teania ohridana*) itd. Također, može se pronaći oko 20 vrsta vodozemaca i gmizavaca. U dolini rijeke Zete, mnoge ptice sa šireg područja nalaze hranu i zaklon, naročito ptice selice kao što su ždral (*Grus*

grus) i orao (*Pandion halietus*). Takođe, ptice kao što su kobac (*Accipiter breipes*), jastreb (*Accipiter gentilis*), sivi sokol (*Falco peregrinus*), sova ušara (*Bubo bubo*) i orao zmijar (*Circaetus gallicus*) žive na širem području. Predstavnici sisavaca su lisica (*Vulpes vulpes*), divlja svinja (*Sus scofra*), srna (*Capreolus capreolus*), Evropski zec (*Lepus Evropeus*), jež (*Erinaceus Evropeus*), jazavac (*Melles melles*), krtica (*Talpa Evropea*), vuk (*Canis lupus*) i smeđi medvjed (*Ursus arctos*). Predloženi koridor prolazi kroz nacionalni biokoridor u dužini od cca 14 km.

Veći dio predloženog koridora **dionice gasovoda IAP – Ulcinj** prolazi kroz eu-sredozemnu vegetaciju zimzelenih šuma i grmlja. Okolno područje uglavnom je degradirano na visoko (makija) i nisko grmlje (garrigue). Vegetacija se uglavnom sastoji od četinara (*Pinus halepensis, Juniperus oxycedrus, Juniperus phoenicea*), sklerofilnog zimzelenog drveća i grmlja (*Quercus ilex, Olea Evropaea, Pistacia lentiscus, Ceratonia siliqua, Arbutus unedo,* itd.) s povremenim dodatkom termofilnih listopadnih taksona (*Ostrya carpinifolia, Fraxinus ornus*, itd.). Kod prilaza gradu Ulcinju, koridor prolazi preko poljoprivrednog područja (oranice, vinogradi). Grmovito područje pruža važno zimsko stanište za mnoge vrste ptica koje se razmnožavaju na većim visinama i migriraju niže u grmovita područja kako bi našle zaklon od loših vremenskih prilika. Najtipičnije ptice takve vegetacije su vrapčarke. Tokom proljeća i ljeta makija pruža dom nizu vrsta ptica kao što su riđogrla grmuša, *sivi voljić*, itd. Tokom migracije, sredozemno grmlje, naročito blizu obalnog područja, koristi se kao stanica za druge vrste, kao što su pupavac, vijoglav, kos, itd. Niz malih sisavaca kao što su lasica, tvor, lisica, jež i jazavac, kao i različite vrste miševa i voluharica mogu se pronaći u makijskom staništu. Različite vrste šišmiša love hranu iznad sredozemne makije. Regionalni biokoridor nalazi se na širem području predloženog koridora, na udaljenosti od cca 2 km.

Zaštićena područja

Predloženi koridor **dionice gasovoda IAP - Herceg Novi** ne prolazi kroz zaštićena područja prirode. Koridor prolazi blizu lokaliteta uključenog u ekološku mrežu (Smaragdnu mrežu) *Tivatska solila* na udaljenosti od cca 500 m. Na širem području predloženog koridora nema područja planiranih za zaštitu dokumentacijom prostornog planiranja.

Predloženi koridor **dionice gasovoda IAP – Kotor/Tivat – Tivat** ne prolazi kroz zaštićeno područje ili lokalitet uključen u ekološku mrežu. Područje *Kotorsko–risanskog zaliva* uključeno je na UNESCO-ov popis svjetske kulturne i prirodne baštine, a koridor prolazi na udaljenosti od cca 400 m od najbližeg dijela koridora. U blizini koridora, na udaljenosti od približno 1 km od koridora, nalazi se lokalitet uključen u Smaragdnu mrežu *Tivatska solila*. *Tivatska solila* je važno stanište ptica, naročito za vrste ptica selica. Prema dokumentaciji prostornog planiranja, koridor prolazi duž ruba područja Vrmac koje se planira zaštititi kao regionalni park.

Približno pola predloženog koridora **dionice gasovoda IAP – Kotor/Tivat – Kotor** projekatovano je preko područja *Kotorsko–risanskog zaliva* koje je uključeno na UNESCO-ov popis svjetske kulturne i prirodne baštine. Dužinom od cca 1 km koridor prolazi duž ruba *Nacionalnog parka Lovćen*. Završni dio koridora nalazi se na udaljenosti od cca 600 m od lokaliteta uključenog u Smaragdnu mrežu

(*Kotorsko–risanskog zaliva*). Prema dokumentaciji prostornog planiranja, koridor prolazi duž ruba područja Vrmac koje se planira zaštititi kao regionalni park.

Predloženi koridor **dionice gasovoda IAP – Podgorica V1** (do grada Cetinje) prolazi kroz područje nacionalnog biokoridora i kroz *Nacionalni park Lovćen* koji obuhvata središnji i najviši dio planinskog masiva Lovćen i pokriva površinu od 62,2 km². Područje *NP Lovćen* predloženo je kao lokalitet uključen u Smaragdnu mrežu. Osim ljepota prirode Lovćena, nacionalni park osnovan je kako bi se zaštitila bogata istorijska, kulturna i arhitektonska baština ovog područja. Šumski ekosistemi predstavljaju najvažniji prirodni potencijal Parka. Prostorni plan Nacionalnog parka definira zone zaštite u Parku za razdoblje do 2025. godine: tri zone zaštite i tampon zonu oko Parka. Varijanta V1 prolazi kroz središnji dio Parka od zapada prema istoku i prolazi kroz treću zonu zaštite dužinom od približno 6 km. Također, ta varijanta prolazi kroz tampon zonu oko parka dužinom od cca 6 km. Ova varijanta prolazi na udaljenosti od cca 800 m od Lipske pećine koja je u dužini od cca 3,4 km zaštićena kao spomenik prirode.

Predloženi koridor **dionice gasovoda IAP – Podgorica V2-A** (do grada Cetinje) prolazi dužinom od približno 10 km duž ruba *Nacionalnog parka Lovćen*, kroz njegovu tampon zonu. **Varijanta V2-B** prolazi blizu graničnog područja *Nacionalnog parka Lovćen*. Zajednički dio koridora prolazi blizu lokaliteta uključenog u Smaragdnu mrežu *Brdo Spas* na udaljenosti od cca 400 m te na udaljenosti od cca 100 m od bukove šume Obzovica (300 ha) koja je predložena za zaštitu kao područje posebnih prirodnih karakteristika (IUCN kategorija III).

Predloženi koridor **dionice gasovoda IAP – Podgorica/Podgorica jug** (od grada Cetinje do grada Podgorica) ne prolazi kroz zaštićeno područje prirode ili lokalitet uključen u ekološku mrežu. *Nacionalni park Skadarsko jezero* i i lokalitet uključen u Smaragdnu mrežu *Skadarsko jezero* nalaze se u blizini središnjeg dijela koridora, na najbližoj udaljenosti od cca 1 km. Na širem području predloženog koridora nema područja planiranih za zaštitu dokumentacijom prostornog planiranja.

Predloženi koridor **dionice gasovoda Podgorica – Nikšić** (do grada Danilovgrada) ne prolazi kroz ili blizu zaštićenih područja ili lokaliteta uključenih u ekološku mrežu. Na širem području predloženog koridora nema područja planiranih za zaštitu dokumentacijom prostornog planiranja.

Predloženi koridor **dionice gasovoda Podgorica – Nikšić** (od grada Danilovgrada do grada Nikšića) ne prolazi kroz ili blizu zaštićenih područja ili lokaliteta uključenih u ekološku mrežu. Na širem području predloženog koridora nema područja planiranih za zaštitu dokumentacijom prostornog planiranja.

Predloženi koridor **dionice gasovoda IAP – Ulcinj** ne prolazi kroz područja zaštićene prirode ili područja planirana za zaštitu dokumentacijom prostornog planiranja, kao ni lokalitete uključene u ekološku mrežnu. Lokaliteti uključeni u Smaragdnu mrežu *JI Padine Rumije* i *Velika plaža i solana* nalaze se na širem području predloženog koridora, na udaljenosti od najmanje 2 km. Lokalitet Smaragdne mreže *JI Padine Rumije* ima najbolje razvijenu bukovu šumu na obalnim Dinaridima Crne Gore i ima zajednice *Pinus heldreichii*, te je najjužnija lokacija ovog polu endemskog *Pinusa*. Spomenute vrste staništa specifične su za

više dijelove planine. *Velika plaža i solana* su specifična staništa solane i duge pješčane plaže.

Krajolik

Krajobrazna raznolikost Crne Gore kombinacija je dinamičnih prirodnih uslova te tradicionalnog i modernog načina korištenja prostora. Planinski reljef, vodene površine, klimatski uslovi imaju vanredni ili nevanredni učinak na sastav i gustoću vegetacijskog pokrova. Prirodni uslovi, u kombinaciji s antropogenskim činiocima kao što su povijesni elementi, poljoprivreda, infrastruktura ili naselja, stvaraju antropogenske i kulturalne krajolike čija kvaliteta varira od nisko do visoko vrijednih. Krajolik Crne Gore može se uopšteno podijeliti na obalna područja i planinsku unutrašnjost.

Prema PDP-u Crne Gore (2008.), postoje tri vrste podjela:

1. **Biogeografsko-ekološka analiza** koja je utvrdila deset vrsta krajolika;

2. Podjela koja u obzir uzima **prirodne karakteristike područja i antropogenske elemente,** koja je utvrdila 21 osnovnu krajobraznu jedinicu. Ova podjela uključuje i neke manje krajobrazne jedinice koje uglavnom obuhvataju osjetljive ekosisteme s posebnim specifičnim značajkama i identitetom.

3. **Podjela krajolika na okolinune (ambijentalne) zone.** Ovo je vjerojatno optimalna ilustracija krajobraznih značajki Crne Gore. Zasniva se na prirodnim uslovima koji, u kombinaciji s antropogenskim elementima, stvaraju različite okolinune zone. Ova podjela dijeli teritorij Crne Gore na 11 zona:

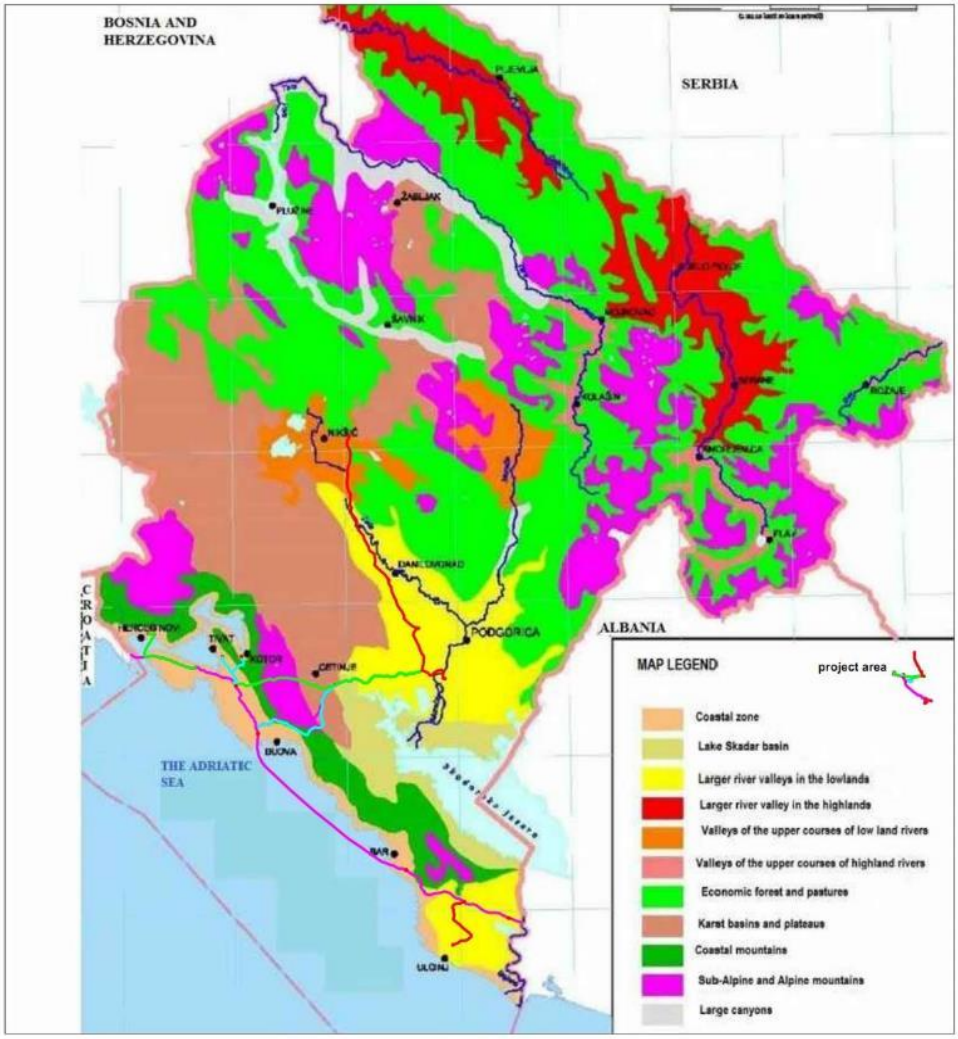
(1) Obalna zona	(7) Šume i pašnjaci koji se koriste za gospodarske svrhe
(2) Bazen Skadarskog jezera	(8) Krške ledine i visoravni
(3) Doline većih rijeka u nizinskom području	(9) Obalne planine
(4) Doline većih rijeka u planinskom području	(10) Subalpske i alpske planine
(5) Doline gornjih tokova nizinskih rijeka	(11) Veliki kanjoni.
(6) Doline gornjih tokova planinskih rijeka	

U skladu s gore opisanom podjelom (ambijentalne zone) projekatno područje nalazi se u nekoliko ambijentalnih zona:

Obalno područje je usko područje duž obalne linije. Zona je omeđena Jadranskim morem i planinskim lancem u zaleđu. Vrstu krajolika karakteriše dinamični reljef, prirodni površinski pokrov na strmim padinama, poljoprivredne površine na manje strmom i izravnanom terenu te naselja srednje veličine na cijelom području. Omjer kontrasta između površine mora i dinamičnog reljefa obalne linije snažan je element jedinstvenosti krajolika. Područja velike krajobrazne vrijednosti prisutna su na mjeima kao što su Kotorsko-Risanski zaliv ili Luštica. Degradacije krajolika, kao što su neadekvatna izgradnja stambenih objekata i infrastrukture u nekim su područjima jako naglašene, uglavnom u okolici većih naselja na obali.

Tri ambijentalne zone: Obalne planine, subalpske i alpske planine, te doline gornjih tokova planinskih rijeka nalaze se u obalnom zaleđu. Karakter krajolika definisan je dinamičnim reljefom i prirodnim površinskim pokrivačem. Kulturalni elementi prisutni su u manjoj mjeri, s izuzetkom gradske zone Cetinja. Sve tri krajobrazne zone mogu se procijeniti kao vrijedne i osjetljive zone.

Zone dolina većih rijeka u nizinskom području nalaze se na jugoistoku i oko glavnog grada Podgorice. Okolica grada Nikšića nalazi se u zoni doline gornjih tokova nizinskih rijeka. Obje vrste zona karakteriše izravnat reljef s povremenom pojavom brda, intenzivna poljoprivredna proizvodnja i visok udio antropogenskih elemenata kao što su naselja i infrastrukturni projekati. Vrijednost i osjetljivost krajolika kreću se od niske do umjereno visoke.



Slika 43. Izvadak iz kartogramskog prikaza Ambijentalne zone u Crnoj Gori - trenutno stanje preklapa se s područjem projekata (PDP CG, 2008.)

Nacionalni park Durmitor s kanjonom rijeke Tare, kao prirodna baština, te područje Kotora, kao kulturna i prirodna baština, uvršteni su na UNESCO-ov popis svjetske kulturne i prirodne baštine.

Kvalitet vazduha i postojeća količina emisija

U pogledu globalnih pokazatelja, kvalitet vazduha u Crnoj Gori je na zadovoljavajućem nivou, iako neki onečišćivači na pojedinim lokacijama zahtijevaju dodatne mjere kako bi se spriječilo zagađenje. Godišnje srednje koncentracije zagađivača u većini gradova i sela u Crnoj Gori su unutar raspona zakonom dopuštenih granica zagađenja.

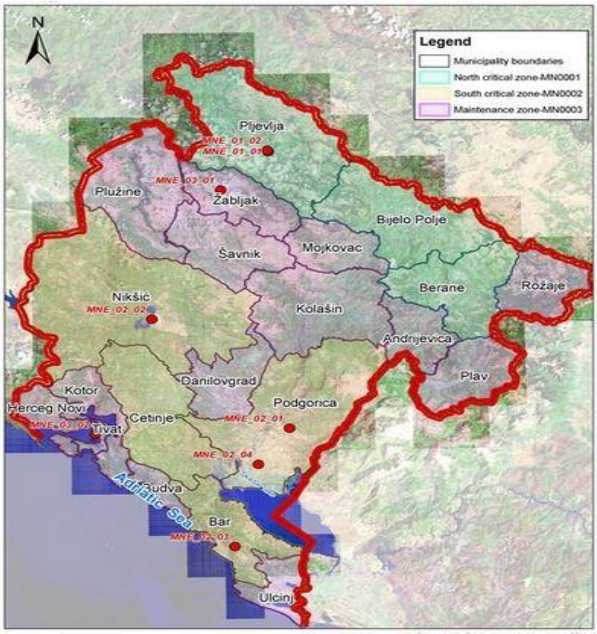
U skladu s Uredbom o uspostavljanju mreže mjernih tačaka za praćenje kvaliteta vazduha („Službeni list Crne Gore“, 44/10 i 13/11), cjelokupni teritorij države podijeljen je na zone s jednolikom kvalitetom vazduha i izvorima emisija, uz poštovanje međuopštinskih administrativnih granica. Opštine s jednakim kvalitetom vazduha pripadaju istoj zoni, a teritorije pojedine zone tretiraju se jednako pri procjeni kvaliteta vazduha tokom rada.

Teritorij Crne Gore podijeljen je na sljedeća područja:

- ***Područje održavanja kvaliteta vazduha*** (ljubičasti dijelovi na karti), koje uključuje sljedeće opštine: Andrijevica, Budva, Danilovgrad, Herceg Novi, Kolašin, Kotor, Mojkovac, Plav, Plužine, Rožaje, Šavnik, Tivat, Ulcinj i Žabljak;

- ***Kritično područje Sjever*** (zeleni dijelovi na karti), koje uključuje sljedeće opštine: Berane, Bijelo Polje i Pljevlja;

- ***Kritično područje Jug*** (žuti dijelovi na karti), koje uključuje sljedeće opštine: Bar, Cetinje, Nikšić i Podgorica.



Slika 44. Podjela teritorija Crne Gore u pogledu područja kvaliteta vazduha s oznakama postojećih stanica za mjerenje kvaliteta vazduha.

Mjerenja kvaliteta vazduha provode se na 7 mjernih stanica - Podgorica (nova Varoš), Bar, Nikšić, Pljevlja-Centar, Tivat, Golubovci i Gradina. Ove stanice nalaze se u urbanim područjima s ciljem mjerenja uglavnom pokazatelja prometnog onečišćenja vazduha, a ne postoje podaci o kvaliteti vazduha za neurbana i ruralna područja.

Količina emisija

Ključni izvori emisija zakiseljavajućih gasova su sektori energetike, transporta i poljoprivrede. U 2010. godini oko 90% sumporovih oksida (SO_x), kao i 45% dušikovih oksida (NO_x) je emitirao energetski sektor, a cestovni i drugi promet, uključujući i građevinsku opremu, bio je izvor oko 50% emisija NOx. Većina (97%) ukupnih emisija amonijaka (NH_3) dolazi iz poljoprivrednog sektora. Tokom proteklih 10 godina, emisije SO_x su nestabilne s tendencijom rasta, dok su emisije NO_x zabilježile lagani porast za razliku od očitog trenda pada NH_3.

Emisije stakleničkih gasova razmatraju se na osnovu podataka o emisijama iz važnih izvora klasificiranih po glavnim sektorima emisija (nomenklatura IPCC-a), a bazna godina je 1990. U izvještajnom razdoblju, kao jasna posljedica krize ranih 90-ih, emisije su smanjene za više od 50% tokom 5-godišnjeg razdoblja.

U 1998. godini emisije stakleničkih gasova već su dosegnule one iz 1990. godine (bazne godine). U razdoblju 1998.-2008. godine, bio je očit trend rasta, kao rezultat potrošnje energije u gotovo svim sektorima osim industrije. Posljednja promatrana godina zabilježila je, kao rezultat globalne ekonomske krize, novo smanjenje industrijske proizvodnje i potrošnje. Detaljni pregled emisija stakleničkih gasova prikazan je u NCCS-u.

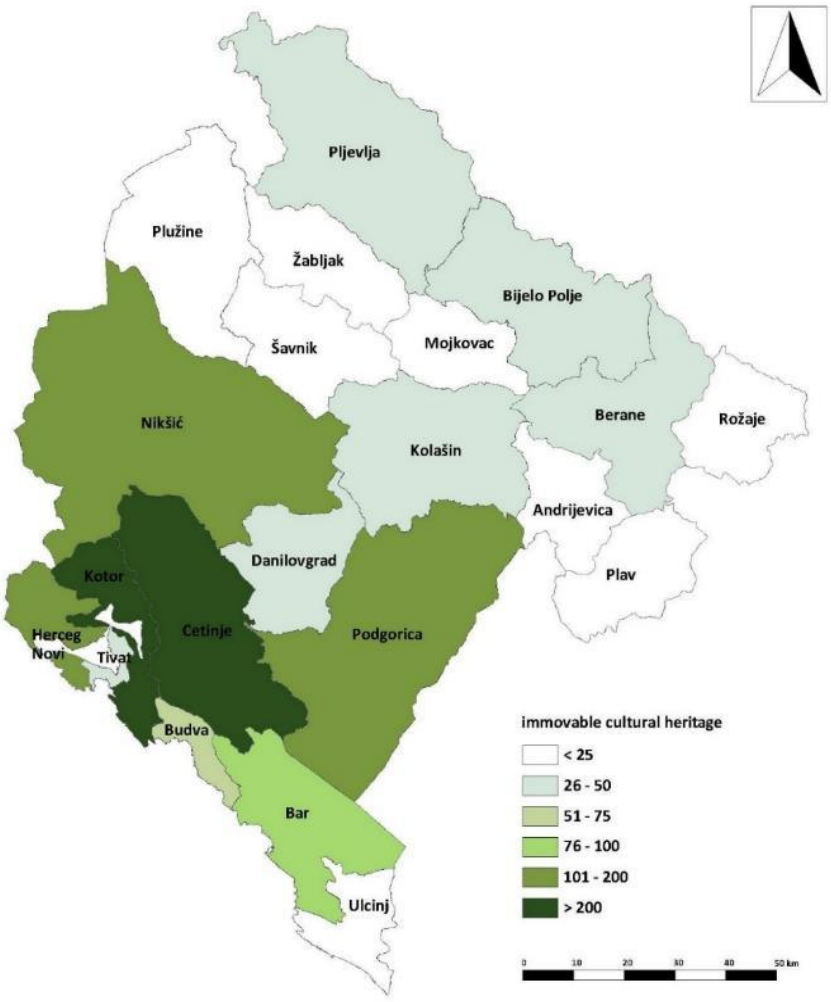
Buka i vibracije

Trasa planiranog gasovoda prolaziće blizu rijetko naseljenih područja. Na nekim područjima trasa će prolaziti blizu postojećih cesta i željezničkih pruga pa je na tim mjeima okolinu opterećen prometnom bukom, dok su na drugim mjeima izvori buke manjeg intenziteta, uglavnom uzrokovani aktivnostima stanovništva. Na tim mjeima vjerojatno će se pojaviti i vibracije od drumskog i željezničkog prometa.

Kulturna baština

Bogatstvo i raznolikost kulturne baštine Crne Gore rezultat je dinamičnih geografskih i povijesnih uslova. Lokacija na spoju sredozemnog bazena i balkanskog zaleđa uzrokovala je brojne civilizacijske uticaje tokom gotovo čitave povijei modernog čovječanstva. Uz prethistorijske lokalitete, elementi kulturne baštine stvarani su direktno ili indirektno pod uticajem: ilirskih plemena, antičke Grčke, Rimskog Carstva, Bizantskog Carstva, Bugarskog carstva, Srpskog carstva, Otomanskog carstva, Venecijanske Republike, Austro-Ugarskog carstva, Republike Italije i kasnije Jugoslavije. Na ovom području takođe su se preklapali pravoslavni, katolički i islamski religijski uticaji.

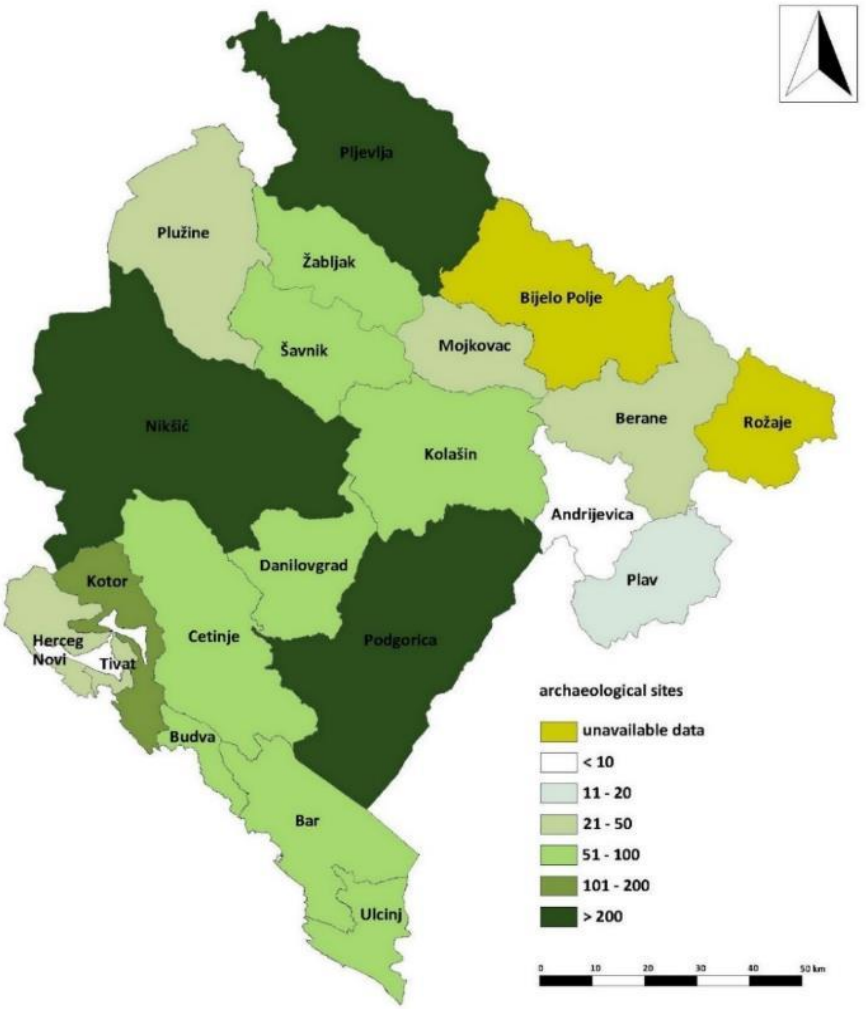
Prema podacima Uprave za zaštitu kulturnih dobara pri Ministarstvu kulture Crne Gore (travanj 2015.), ukupan broj elemenata kulturne baštine bio je 1.946. U skladu s podacima, njihov je broj klasifikovan i grafički prikazan na Slika 45.



Slika 45. Geografska distribucija broja objekata kulturne baštine prema razredima

Ukupno postoji 1.667 registrovanih arheoloških lokaliteta, od čega ih je 68 zaštićeno kao kulturna baština. Podaci za opštine Rožaje i Bijelo Polje trenutno nisu dostupni. 2 arheološka lokaliteta klasificirana su i grafički prikazana na Slika 46.

[2] Uprava za zaštitu kulturnih dobara pri Ministarstvu kulture Crne Gore



Slika 46. Prikaz broja arheoloških lokaliteta prema razredima

7.3.2 Društvena pitanja

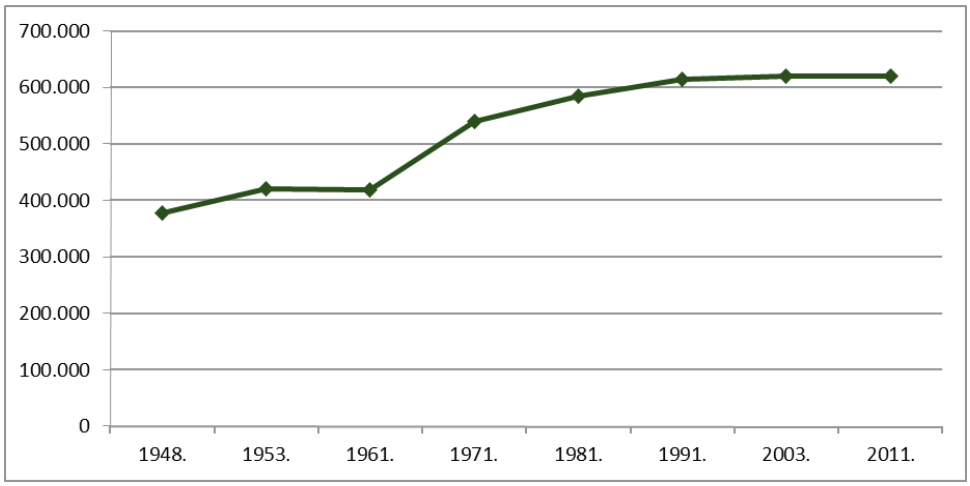
Budući da ovaj projekat ne uključuje izradu SEA i EIA, potencijalni društveni uticaji se procjenjuju samo ukratko. Glavni uticaji PIP-a su utvrđeni i prijedlog mjera za ublažavanje i smjernica za njihovu implementaciju propisani su na opštoj nivou, kako bi se izbjegle moguće kolizije s daljim dokumentima vezanima za okolinu i društvo koje je potrebno pripremiti u idućoj fazi (SEA i EIA).

Uopšteno

Prema popisu stanovništva iz 2011. godine, u Crnoj Gori bilo je 620.029 stanovnika, od čega 30% živi u Podgorici. Prema dostupnim podacima, stanovništvo se povećalo za 63% u razdoblju između 1948. i 1991. godine. Porast varira po regijama; najmanji porast zabilježen je na sjeveru, a u središnjoj i obalnoj regiji stanovništvo se udvostručilo. Uopšteno, stanovništvo na nacionalnoj nivou povećalo se u razdoblju od 1991. do 2011. godine.

Prema popisu stanovništva iz 2011. godine na području projekta živi **444.049** stanovnika[3]. Prosječna gustina naseljenosti na području projekta je 67,48 stanovnika/km^2. Najveća koncentracija stanovništva je u obalnoj regiji (opština Tivat - 307,64 stanovnika/km^2). Za usporedbu, gustina naseljenosti u opštini Šavnik (sjeverna regija) je samo 3,89 stanovnika/km^2.

Na teritoriji Crne Gore intenzivne su unutrašnje migracije. Litoralno područje i Podgorica bilježe konstantno doseljavanje stanovništva, primarno iz područja sjeverne regije.



Slika 47. Stanovništvo Crne Gore u razdoblju 1948. – 2011.

Tabela 82 Broj stanovnika na području projekta u 2011. godini

OPŠTINA	BROJ STANOVNIKA (2011.)	GUSTINA NASELJENOSTI (2011.)	DOMAĆINSTVA 2011.
Herceg Novi	30.992	132,75	11.133
Tivat	14.111	307,64	4.862
Kotor	22.799	67,90	7.649
Cetinje	16.757	17,64	5.747
Budva	19.170	157,09	6.982
Podgorica	187.085	125,40	5.7346
Bar	42.368	69,18	14.211
Ulcinj	20.265	78,33	5.812
Nikšić	72.824	35,60	21.683
Danilovgrad	17.678	36,51	5.497

[3] Demografska analiza izvršena je samo za opštine na području projekta.

Ukupno	**444.049**	**67,48**	**140.922**



Slika 48. Broj stanovnika na području projekta u 2011. godini



Slika 49. Gustina naseljenosti na području projekta u 2011. godini

Stanovništvo prema dobi

Starosna struktura jedan je od glavnih pokazatelja potencijalne biodinamike stanovništva zbog svojih socijalno-ekonomskih implikacija. Starosna struktura analizira se na nivou opština prema dobnim grupama:

- 0-14
- 15-64
- 65 i stariji

Takva distribucija uobičajena je u analizi dobnog sastava stanovništva. Nadalje, pogodna je za određivanje tipova stanovništva na osnovu njegovog dobnog

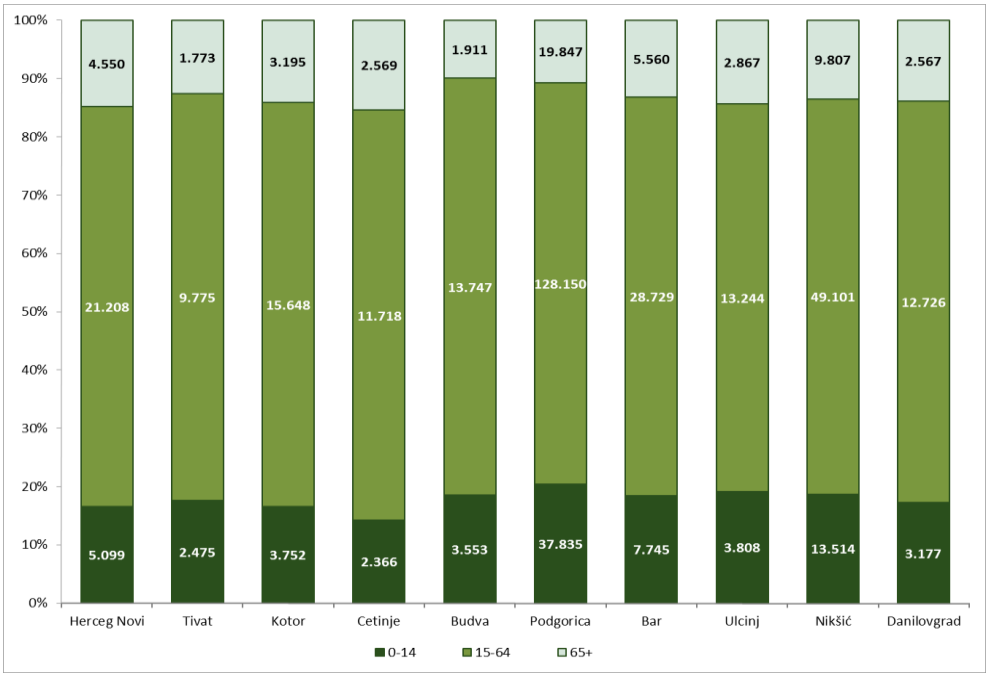
sastava (mlado, zrelo ili staro). Na području projekta, najveći broj stanovnika spada u zrelu dobnu skupinu (15-64 godine), prema čemu bi se stanovništvo moglo okarakterišeti kao zrelo (stacionarno) stanovništvo. Ova distribucija koristi se i za procjenu radnog potencijala stanovništva. Starenje stanovništva je očito u razdoblju od 1991. do 2011. godine. Promjene dobne strukture stanovništva Crne Gore idu u smjeru demografskog starenja, što se odražava u povećanom udjelu starijih u ukupnom stanovništvu.

Koeficijent dobi određen je za sve opštine u području projekata. Ovaj koeficijent pokazuje postotak starijih osoba (stanovnika starih 65 i više godina) u ukupnom stanovništvu. Stanovništvo se definira kao staro ako je koeficijent veći od 8%. Na cijelom području projekata koeficijent dobi je veći od 8%. Najnepovoljnija starosna struktura zabilježena je u opštini Cetinje (koeficijent dobi 15,33%).

Socijalno-ekonomski razvoj ovisi o zreloj starosnoj grupi (15-64 godine) koja se zove i stanovništvo radne dobi (radna snaga). Svaka promjena u ovoj starosnoj grupi utiče na potencijalnu demografsku ponudu rada. Takođe, neki činioci koji su vrlo važni za dugoročnu starosnu strukturu (stope rađanja i umiranja, migracije, itd.) uglavnom ovise o ovoj starosnoj grupi.

Tabela 83 Starosna struktura na području projekta u 2011. godini

Opština	Starosna struktura			Koeficijent dobi	Prosječna dob
	0-14	15-64	65+		
Herceg Novi	5.099	21.208	4.550	14,68%	40,0
Tivat	2.475	9.775	1.773	12,56%	38,0
Kotor	3.752	15.648	3.195	14,01%	39,5
Cetinje	2.366	11.718	2.569	15,33%	40,3
Budva	3.553	13.747	1.911	9,97%	36,5
Podgorica	37.835	128.150	19.847	10,61%	35,7
Bar	7.745	28.729	5.560	13,12%	37,9
Ulcinj	3.808	13.244	2.867	14,15%	37,8
Nikšić	13.514	49.101	9.807	13,47%	37,8
Danilovgrad	3.177	12.726	2.567	14,52%	38,1
Ukupno	**83.324**	**304.046**	**54.646**	**12,31%**	**37,2**



Slika 50. Starosna struktura na području projekta u 2011. godini

Stanovništvo prema obrazovanju

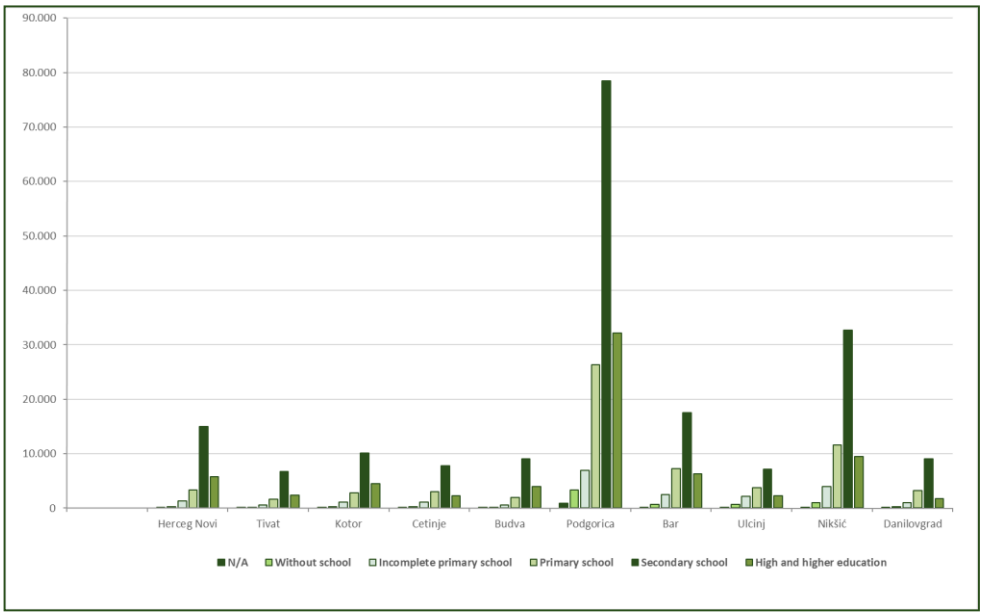
Obrazovna struktura predstavlja opštu razinu obrazovanja i pismenosti. Osnovne karakteristike stanovništva su nivo obrazovanja i pismenosti.

Prema popisu stanovništva iz 2011. godine, većina stanovništva u dobi od 15 i više godina na području projekta ima srednjoškolsko obrazovanje (53,94%). Postoji vrlo mali postotak stanovništva bez školskog obrazovanja (1,90%). Postotak stanovništva s višim i visokim obrazovanjem je 19,72%. Stopa nepismenosti u populaciji u dobi od 10 i više godina na području projekta je 1,2%.

Tabela 84 Stanovništvo u dobi od 15 i više godina prema obrazovanju u 2011. godini

Opština	Stanovništvo u dobi od 15 i više godina prema obrazovanju i opštini	Bez odgovora	Bez škole	Osnovna škola		Srednja škola	Više i visoko obrazovanje
				Nezavršena osnovna škola	Osnovna škola		
Herceg Novi	25.765	89	217	1.322	3.352	15.012	5.773
Tivat	11.556	74	154	547	1.627	6.738	2.416
Kotor	18.849	114	210	1.112	2.800	10.131	4.482
Cetinje	14.291	59	210	1.076	2.981	7.742	2.223
Budva	15.665	77	145	520	1.972	9.032	3.919
Podgorica	148.102	878	3.300	6.897	26.369	78.461	32.197

Bar	34.303	129	645	2.437	7.272	17.526	6.294
Ulcinj	16.113	123	686	2.142	3.794	7.151	2.217
Nikšić	58.929	185	1.003	3.998	11.549	32.678	9.516
Danilovgrad	15.295	46	241	942	3.244	9.096	1.726
Ukupno	**358.868**	**1.774**	**6.811**	**20.993**	**64.960**	**193.567**	**70.763**



Slika 51. Stanovništvo u dobi od 15 i više godina prema obrazovanju u 2011. godini

Tabela 85 Stanovništvo u dobi od 10 i više godina prema nepismenosti u 2011. godini

Opština	Stanovništvo u dobi od 10 i više godina	Nepismenost	Stopa nepismenosti
Herceg Novi	27.539	101	0,4%
Tivat	12.379	100	0,8%
Kotor	20.158	147	0,7%
Cetinje	15.163	143	0,9%
Budva	16.755	92	0,5%
Podgorica	160.732	2.538	1,6%
Bar	37.027	460	1,2%
Ulcinj	17.544	519	3,0%
Nikšić	63.763	494	0,8%
Danilovgrad	16.432	161	1,0%
Ukupno	**387.492**	**4.755**	**1,2%**

Stanovništvo prema nacionalnosti

Prema popisu stanovništva iz 2011. godine, stanovništvo na području projekta je heterogene etničke strukture. Postotak Crnogoraca na području projekta je približno 50%. Većina stanovništva na području projekta su pravoslavci (77,17%).

Tabela 86 Stanovništvo prema nacionalnosti u 2011. godini

Opština	Crnogorci	Srbi	Bošnjaci	Albanci	Muslimani	Hrvati	Ostali
Herceg Novi	10.395	15.090	74	41	160	662	2.956
Tivat	4.666	4.435	96	97	114	2.304	1.310
Kotor	11.047	6.910	29	102	64	1.553	1.968
Cetinje	15.082	727	4	38	12	42	464
Budva	9.262	7.247	82	100	113	167	1.192
Podgorica	106.642	43.248	3.687	9.538	4.122	664	8.997
Bar	19.553	10.656	2.153	2.515	3.236	254	2.150
Ulcinj	2.478	1.145	449	14.076	770	45	456
Nikšić	46.149	18.334	194	73	421	149	4.874
Danilovgrad	11.857	5.001	16	81	38	55	1.047
Ukupno	**237.131**	**112.793**	**6.784**	**26.661**	**9.050**	**5.895**	**25.414**

Migracije

Opšti populacijski trendovi mogu utvrditi karakteristike mobilnosti stanovništva. Tokom 20. vijeka, Crnu Goru je karakterišela masovna emigracija. Glavni razlozi za veliku emigraciju bila je niska nivo ekonomskog razvoja i ratovi tog razdoblja. Tokom 1990-ih i 2000-ih, zapadna Evropa i neke prekomorske zemlje bila su najatraktivnija mjea za emigrante iz Crne Gore.

S druge strane, u posljednjem desetljeću 20. vijeka u Crnoj Gori bile su prisutne i imigracije uzrokovane ratovima u bivšoj Jugoslaviji.

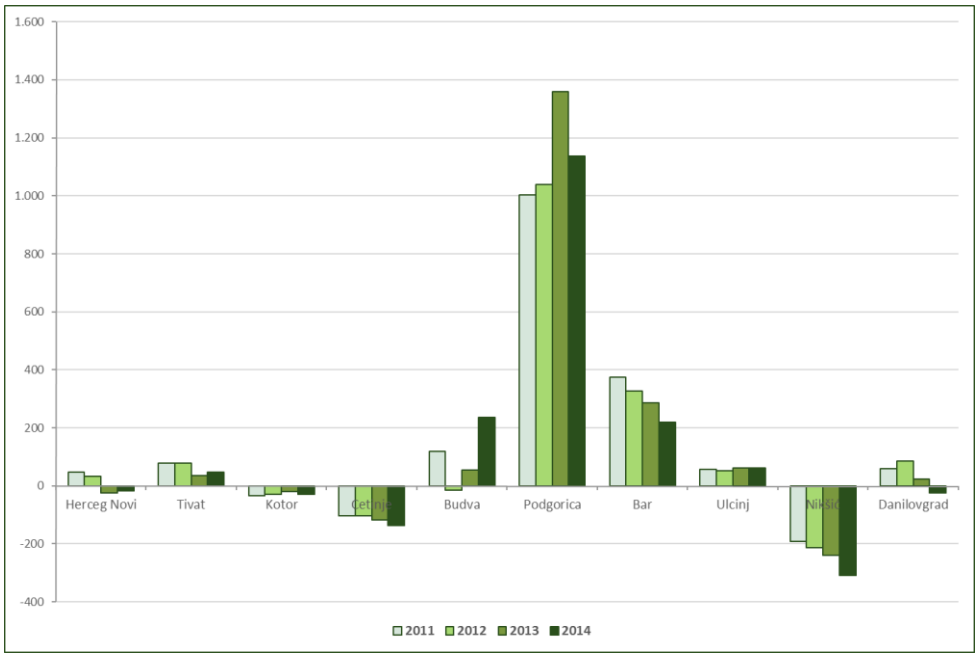
Prema dostupnim podacima, neto migracija u razdoblju između 1991. i 2003. godine bila je negativna i iznosila je -23.372. U razdoblju između posljednjih dvaju popisa stanovništva, neto migracija se smanjila i iznosila -16.442 (na državnoj nivou).

U razdoblju između 1991. i 2011. godine migracijska kretanja u Crnoj Gori uglavnom karakteriše negativna neto migracija (osim u obalnoj regiji), rast broja stanovnika koji rade ili stanuju u inozemstvu i imigracija velikog broja izbjeglica kao rezultat ratova u zadnjem desetljeću 20. vijeka.

Na području projekta postoji nekoliko opština s rastućim negativnim migracijskim trendovima (opština Cetinje i opština Nikšić).

Tabela 87 Neto migracije na području projekta u razdoblju 2011.-2014.

Opština	Neto migracije			
	2011.	2012.	2013.	2014.
Herceg Novi	46	33	-25	-18
Tivat	77	79	34	47
Kotor	-35	-29	-20	-29
Cetinje	-104	-103	-119	-136
Budva	119	-16	55	237
Podgorica	1.004	1.039	1.360	1.138
Bar	375	327	285	220
Ulcinj	57	52	61	61
Nikšić	-192	-214	-240	-310
Danilovgrad	60	86	24	-24



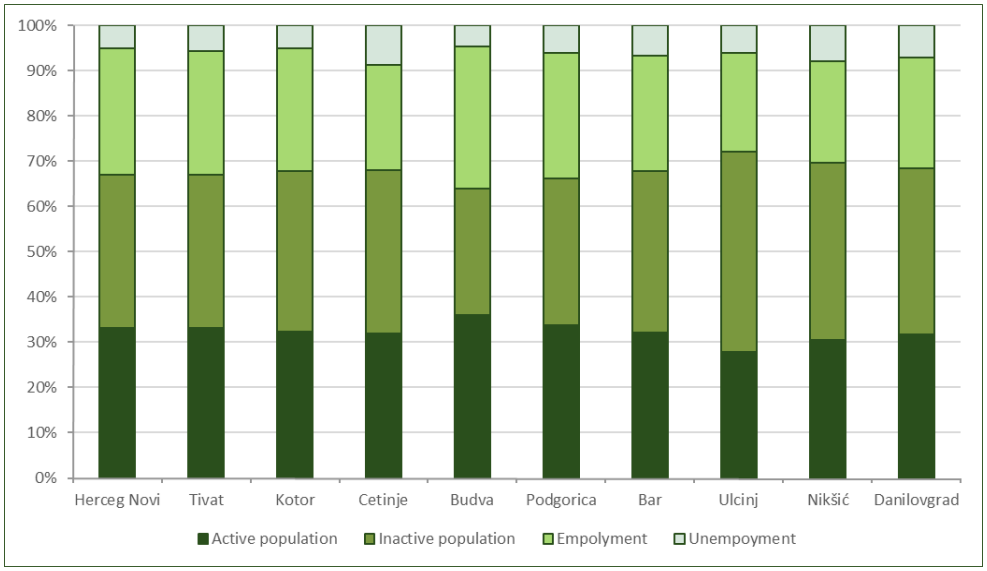
Slika 52. Neto migracije na području projekta u razdoblju 2011.-2014.

Stanovništvo prema ekonomskoj aktivnosti

Stanovništvo prema aktivnosti definira socijalno-ekonomsku strukturu stanovništva. Na području projekta ima 48% zaposlenih i 10% nezaposlenih stanovnika u populaciji u dobi od 15 i više godina. Također, ima 51,48% neaktivnog stanovništva u populaciji u dobi od 15 i više godina.

Tabela 88 Stanovništvo u dobi od 15 i više godina prema ekonomskoj aktivnosti u 2011. godini

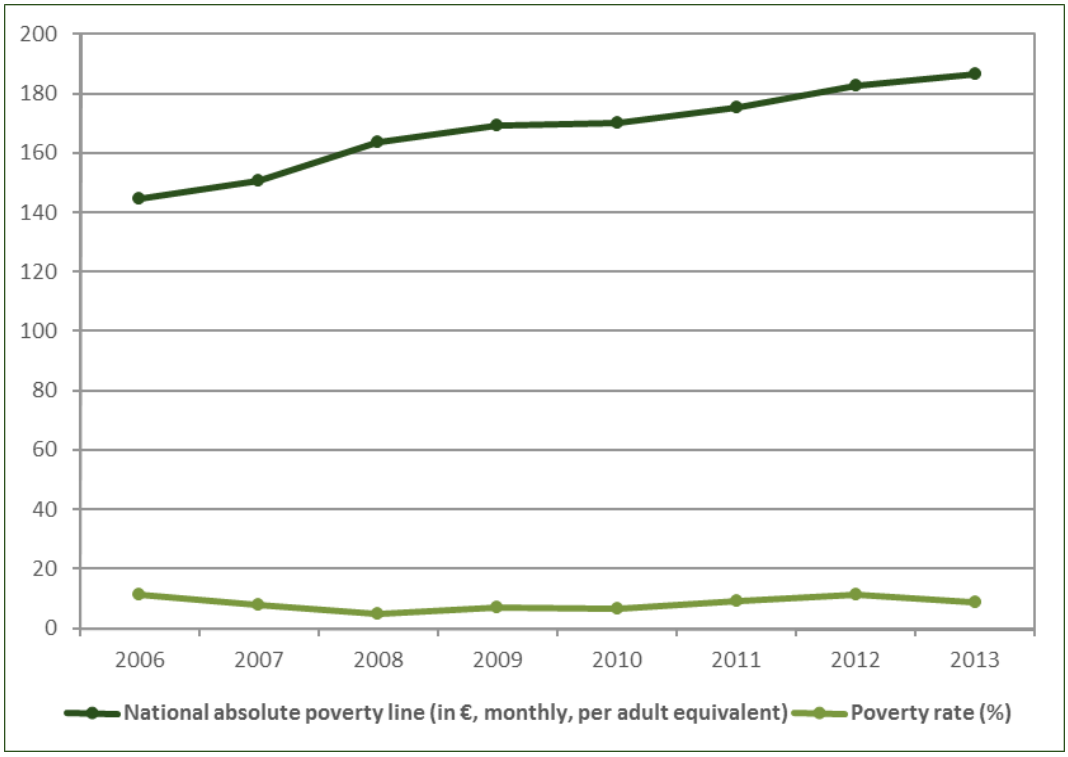
Opština	Stanovništvo u dobi od 15 i više godina	Aktivno stanovništvo	Neaktivno stanovništvo	Zaposlenost	Nezaposlenost	Ostalo
Herceg Novi	25.758	12.734	13.002	10.763	1.971	29
Tivat	11.548	5.686	5.825	4.710	976	45
Kotor	18.843	8.969	9.859	7.572	1.397	21
Cetinje	14.287	6.687	7.567	4.840	1.847	37
Budva	15.658	8.791	6.823	7.630	1.161	51
Podgorica	147.997	75.357	72.441	61.526	13.831	304
Bar	34.289	16.256	18.009	12.842	3.414	38
Ulcinj	16.111	6.207	9.840	4.848	1.359	66
Nikšić	58.908	25.776	33.088	19.033	6.743	65
Danilovgrad	15.293	7.065	8.206	5.472	1.593	24
Ukupno	**358.692**	**173.528**	**184.660**	**139.236**	**34.292**	**680**



Slika 53. Stanovništvo u dobi od 15 i više godina prema ekonomskoj aktivnosti u 2011. godini

Siromaštvo

Apsolutna granica siromaštva za Crnu Goru 2013. godine bila je 186,45 € po ekvivalentnoj odrasloj osobi, što je približno 4€ više nego u 2012. godini. U 2013. godini 8,6% stanovnika imalo je ekvivalentnu potrošnju ispod apsolutne granice siromaštva (Slika 54. Procjena siromaštva za Crnu Goru u razdoblju između 2006. i 2013).



Slika 54. Procjena siromaštva za Crnu Goru u razdoblju između 2006. i 2013. godine

Postoje značajne razlike u razmjeru siromaštva u sjevernoj regiji i drugim dijelovima zemlje. Područje projekata pripada uglavnom južnoj regiji s najmanjom stopom siromaštva (3,8%) i najmanjim relativnim rizikom od siromaštva (0,44%).

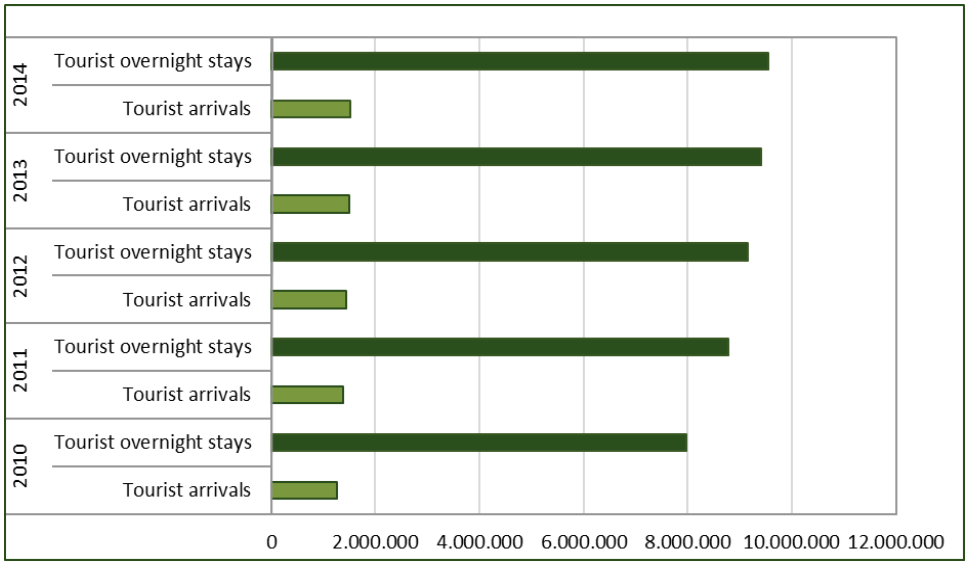
Tabela 89 Procjene siromaštva prema geografskim područjima u 2013. godini

Regija	Stopa siromaštva	Relativni rizik od siromaštva	Udio siromašnih	Udio u ukupnom stanovništvu
Jug	3,80%	0,44%	11,80%	26,6%
Središnji dio	10,3%	1,20%	58,1%	48,3%
Sjever	10,3%	1,20%	30,1%	25,0%

Turizam

U skladu s nacionalnom ekonomskom perspektivom Crne Gore, turizam se smatra jednim od najvažnijih izvora prihoda u Crnoj Gori. Udio obalnog turizma u broju turističkih noćenja i dolazaka iznosi više od 95% već više od nekoliko desetljeća. Broj turističkih noćenja i dolazaka povećao se u razdoblju od 2010. do 2014. godine (Slika 55. Turistička noćenja i dolasci u razdoblju 2010. - 2014). Može se pretpostaviti da će ovaj broj nastaviti rasti.

S druge strane, sezonska distribucija turizma s najvećom koncentracijom turističkih noćenja i boravaka u ljetnim mjesecima vrlo je nepovoljna.



Slika 55. Turistička noćenja i dolasci u razdoblju 2010. - 2014.

Zdravlje i zaštita na radu

Odredbe Zakona o zdravlju i zaštiti na radu primjenjuju se na sve zaposlene koji rade na teritoriji Crne Gore kod domaćih i stranih pravnih i fizičkih osoba, u državnim agencijama i lokalnoj samoupravi, kao i na sve druge osobe koje sudjeluju u procesu rada ili su prisutne u radnom procesu i radnoj okolini, osim ako nije drugačije propisano posebnim zakonom. Mjere zaštite na radu ne mogu proizvesti nikakve troškove za zaposlene. Zdravlje i zaštitu na radu osiguravaju i provode sve domaće i strane pravne i fizičke osobe koje se bave ekonomskim i drugim aktivnostima na području Republike Crne Gore.

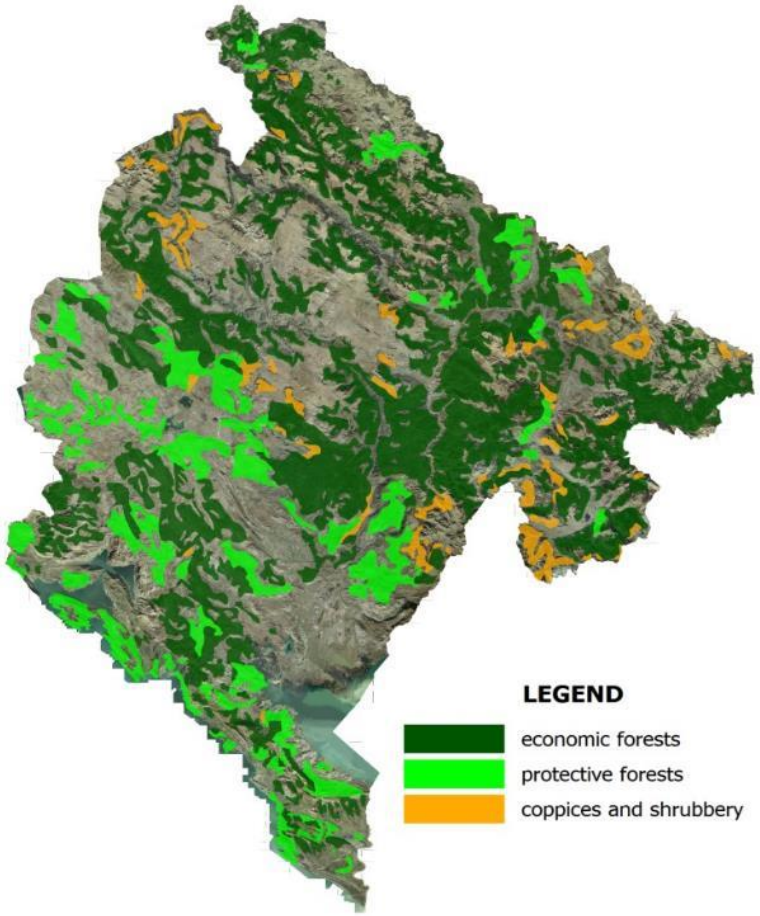
U slučaju povreda na radu, izvanbolničko liječenje osigurava se kroz raširenu sistem primarne zdravstvene zaštite (zdravstveni centri s regionalnim ustrojbenim jedinicama), čiji je osnovni princip jednakost pristupa. Bolničko liječenje sprovodi se u sedam općih bolnica (npr. Opća bolnica Blažo Orlandić u Baru), tri specijalne bolnice i Kliničkom centru Crne Gore - Podgorica. Medicinska rehabilitacija sprovodi se na Institutu za fizičku medicinu i rehabilitaciju „Dr. Simo Milošević“ u Igalu.

Šumarstvo

Prema podacima iz najnovijeg Nacionalnog inventara šuma, šume i šumsko zemljište pokrivaju oko 69,7% teritorije. Šumska pokrivenost iznosi 59,5%, dok je 9,8% površine šumsko zemljište. Najnoviji podaci pokazuju da su šumska pokrivenost, drvne zalihe i prirast daleko veći no što se pretpostavljalo: pretpostavljalo se da šumska pokrivenost iznosi samo 45%, drvne zalihe su 39% veće no što se pretpostavljalo, a godišnji prirast je dva puta veći no što se pretpostavljalo. Iako su stalne drvne zalihe i povećanje mnogo veći no što se pretpostavljalo, očekivani finansijski učinak takve situacije najvjerojatnije će izostati zbog nepravilne raspodjele razreda debljina, tj. asortimana drva uzrokovane prekomjernom eksploatacijom tokom 20. vijeka.

Zbog karakteristične orografije Crne Gore, postoji značajan udio zimzelenih vrsta drveća (32,5%), dok su najbrojnije vrste drveća balkanska bukva (Fagus moesiaca), smreka (Picea abies), hrast kitnjak (Quercus petraea), jela (Abies alba), obični bor (Pinus sylvestris), crni bor (Pinus nigra), jasen (Fraxinus sp.), obični grab (Carpinus betulus), hrast lužnjak (Quercus sp.) i vrste borova (munika - Pinus heldreichii i molika - Pinus peuce).

Što se tiče vlasničke strukture, 49,6% šuma je u državnom vlasništvu, a ostatak je u nekoj vrsti privatnog vlasništva (50,4%). Tri glavne vrste privatnog vlasništva su vlasništvo fizičkih osoba, plemensko vlasništvo i crkveno vlasništvo. Važno je primijetiti veliki nesrazmjer u količini drva akumuliranih u šumama u državnom vlasništvu (73,2%) u odnosu na one u privatnom vlasništvu (26,8%), tj. mnogo gore stanje privatnih šuma u odnosu na državne. Visoke gospodarske šume čine oko 61% šumovitih područja, 12% su šibljaci, 13% šikara i makija, dok se preostalih 14% odnosi se na nekultivirano šumsko zemljište. Oko 12% šuma i 8% šumskog zemljišta je nepristupačno, pa stoga nije pogodno za eksploataciju.



Slika 56. Šumska pokrivenost Crne Gore

(izvor: Nacionalni prostorni plan Crne Gore do 2020. godine)

Divljač i lov

Ukupna površina svih lovnih područja iznosi 1.285.991 ha te je koristi 27 lovačkih organizacija i tri javna poduzeća, dok lovna područja posebne namijene koristi državno upravno tijelo odgovorno za upravljanje šumama.4



Slika 57. Šematski prikaz lovnih područja u Crnoj Gori
(izvor: Državna uprava za šume pri Ministarstvu poljoprivrede i ruralnog razvoja)

Većina lovnih područja u Crnoj Gori sastoji se od šuma (70%), manji dio od livada i aprilaka (25,5%), dok se vrlo malen dio (1,57%) sastoji od polja i oranica.

Jedna od karakteristika crnogorskog sistema za upravljanje lovom je postojanje takozvanih područja lovnih zabrana, tj. područja koja su izdvojena iz lovnih površina i na kojima je lov zabranjen u skladu sa Zakonom o divljači i lovu.

Infrastruktura

Ukupna dužina mreže drumskog prometa u Crnoj Gori je 6.928 km (846 km državnih cesta, 950 km regionalnih i 5.132 km lokalnih cesta).

Utvrđena su sljedeća uska grla koja usporavaju tok prometa i sprečavaju dalji razvoj ekonomskih aktivnosti: rivijera Herceg Novog, Tivat, Kotor, Budva, Bečići, Sutomore, Kufin, Bar, Ulcinj, Podgorica i Nikšić.[5] Mreža gasovoda presijeca državne i regionalne puteve na približno 20 mjesta.

[4] Ibid., str. 28

[5] Izvor: Strategija razvoja prometa Crne Gore

Ukupna dužina željezničkih pruga je 248,6 km, s ranžirnim prugama 327,6 km. Stanje željezničke mreže u Crnoj Gori nije zadovoljavajuće u pogledu gustoće i kvaliteta zbog stalno prisutne prijetnje poremećaja sistema koju naglašava koncentracija drumskog i željezničkog prometa na istom koridoru koji prolazi preko iznimno zahtjevnog terena. Mreža gasovoda presijeca državne i regionalne saobraćajnice na 1 mjeu.

Prema prostornom planu Crne Gore, početak gasovoda - zaliv Ploča - obilježen je kao sidrišno područje. Trenutni promet odvija se u lukama za međunarodni pomorski promet: luci Bar (13,5 km sjeverozapadno od gasovoda), luci Kotor (0,6 km sjeverno od najbližeg gasovoda), luci Zelenika (0,5 km jugoistačno od najbližeg gasovoda), luci Risan (10,7 km sjeverno od najbližeg gasovoda) i luci Budva (2,6 km južno od najbližeg gasovoda), te u lukama za domaći pomorski promet, marinama i privezima na obali.

U pogledu mreže primarnih zračnih luka u Crnoj Gori, najbliža zračna luka gasovodu je Tivat (dužina piste 2.500 m, širina 45 m), koja se nalazi približno 0,3 km jugozapadno od gasovoda. U pogledu mreže sekundarnih zračnih luka, najbliža zračna luka gasovodu je Ulcinj (travnata pista, dužina 760 m koja se koristi za sportske aktivnosti i poljoprivredno vazduhoplovstvo, s ograničenjem zbog blizine državne granice). Nalazi se oko 2,3 km jugoistačno od najbližeg gasovoda.

Telekomunikacioni sistem fiksne telefonske mreže oslanja se na infrastrukturu optičkih vlakana i moderne bakrene kabele, dok se bežični pristup osnovi na WiMAX tehnologiji. Veze sa susjednim državama ostvaruju se na osnovi kabela od optičkih vlakana koji se sastoje od dva kabla s usporednim kapacitetom.

Crnogorski energetski sistem bio je dio jedinstvenog tehnološkog energetskog sistema bivše Jugoslavije i izgrađen u skladu s njim. Glavna energetska mreža izgrađena je s voltažama od 400 kV, 220 kV i 110 kV, kao i prenosna mreža koja omogućuje da su gotovo sva naselja u Crnoj Gori (osim nepristupačnih sela u središnjem i sjevernom dijelu zemlje) snabdjevena električnom energijom. Elektroenergetska mreža s voltažama od 400 i 220 kV, uključujući postojeće elektrane i operativne objekte osigurava priključke na energetske sisteme u regiji. U tom smislu, započeta je izgradnja dalekovoda Podgorica - Elbasan od 400 kV. Gasovod prolazi ispod približno 10 elektroenergetskih mreža od 110 kV, 220 i 400 kV.

Na osnovu dostupnih podataka, 65-70% stanovništva opskrbljuje se vodom putem vodoopskrbnih sistema opštinskih središta i važnih lokalnih središta, dok se tek nešto više od 30% stanovništva u ruralnim područjima opskrbljuje putem lokalnih vodoopskrbnih sistema i individualno iz izvora, izgradnjom bunara za izvlačenje podzemne vode ili izgradnjom cisterni za prikupljanje kišnice. Vodoopskrbni sistemi uglavnom služe gradovima i drugim gradskim, prigradskim i seoskim naseljima na svom području. Urbani vodoopskrbni sistem uključuje 40 gradskih područja, 174 prigradskih i seoskih naselja (ukupno 214 naselja).

60% gradskog stanovništva, ili 37% ukupnog stanovništva Crne Gore, ispušta otpadne vode u javnu mrežu otpadnih voda. Otpadne vode iz regije Primorje ispuštaju se u more kroz podmorske odvode (odvod Herceg Novi L = 1.000 m,

zaliv Trašte L = 3.200 m, Budva - Rt Zavala L - 2.500 m, Bar Volujica i druge manje odvode), takođe bez prethodnog pročišćavanja.

Nesreće

Trasa mreže gasovoda samo iznimno prolazi blizu naseljenih područja.

Gustina izgrađenog područja treba se posmatrati unutar pojasa širine 400 m (200 m + 200 m) duž trase gasovoda. Potrebno je izvršiti procjenu i u pogledu karakteristika okoline, udaljenosti između svakog naseljenog područja ili objekta od osi gasovoda i drugih objekata (stambene ili proizvodne namjene),uzimajući u obzir potencijal za prenos vatre na području izvan zone uticaja (prirodni pokrov, uskladištene velike količine opasnih tvari, gusto naseljeno područje).

7.3.3 Opis vjerovatnih značajnih uticaja projekata na pitanja okoline i društva i karakterizacija tih uticaja

Klimatski uslovi

Klimatski činioci takođe neće uticati na rad i održavanje gasovoda. Nadalje, gasovod će biti postavljen pod zemljom, tj. ispod tla te će tako biti zaštićen od mogućih ekstremnih vanjskih uticaja.

Korištenje gasovoda može rezultirati emisijom stakleničkih gasova, npr. fugitivnim emisijama metana (CH_4), emisijama od postupaka čišćenja/pročišćavanja te kao rezultat vanrednih događaja kao što su kvar gasovoda ili čak nesreće. Količina fugitivnih emisija relativno je mala i ne bi trebala imati značajan učinak na klimatske promjene (globalni fenomen).

Geologija i hidrogeologija

Vode (podzemne vode, površinske vode i obalne vode)

Na osnovu dostupnih podataka, koridori gasovoda moraju biti projektovani tako da se izbjegnu izvori i I. sanitarne zaštitne zone izvora pitke vode.

Očekuje se da će učinak tokom izgradnje na podzemne vode, površinske vode i obalne vode biti nizak, privremen i popravljiv.

Tokom faze rada, konstrukcija kao što je gasovod nema nikakav učinak na površinske vode, obalne vode ili podzemne vode. Negativni učinak na kvalitet vode moguć je jedino kao rezultat nesreća.

Uklanjanje konstrukcije gasovoda uzrokuje učinak na kvalitet vode sličan učinku tokom izgradnje. Iako će taj učinak biti dugoročan, ne očekuje se značajan učinak na kvalitet vode.

Tla i poljoprivreda

Postoji mogućnost da će svi razmatrani koridori dionica gasovoda djelimično prolaziti preko neke vrste poljoprivrednog zemljišta, i nemoguće ih je sve zaobići. Kako bi se izbjegla poljoprivredna područja u najvećoj mogućoj mjeri te štetni

uticaji na tlo i poljoprivredno zemljište, preporučuje se razmotriti opcije za zaobilazak vrijednog poljoprivrednog zemljišta u fazi planiranja.

Građevinski radovi mogu uzrokovati privremene i lokalne štetne učinke na tlo i poljoprivredu na području predloženog koridora i povezanih objekata.

Mogućnost prekida tekuće poljoprivredne proizvodnje smanjena je na minimum jer se postavljanje cijevi planira sprovesti duž postojećih saobraćajnica i slijedeći rubove poljoprivrednih polja.

Glavni štetni učinak na poljoprivredu u ovoj fazi biće ograničenje u strogom području trase gasovoda (utvrđeno primjenjivim propisima) kultivacije biljaka čije je korijenje dublje od 1,0 m i kultivacije s obradom tla dubljom od 0,5 m.

Tokom faze stavljanja izvan pogona ili zatvaranja uticaji na tlo i poljoprivredu biće slični uticajima u fazi izgradnje u pogledu iskopavanja tla.

Bioraznolikost

Mogući su uticaji ako se pitanjima bioraznolikosti ne pristupi na odgovarajući način u Akcijskom planu za okolinu i društvo (ESAP) prije glavnog projekata.

Prilikom detaljnog planiranja izgradnje gasovoda treba uzeti u obzir neka područja važna za bioraznolikost.

Tehničko rješenje za prolazak dionice gasovoda IAP - Herceg Novi kroz zaliv Herceg Novog treba u obzir uzeti mogućnost prisutnosti osjetljivih staništa vrste *Posidonia oceanica.* Ako je to stanište prisutno na području, preporučuje se istražiti metodu za postavljanje gasovoda na morsko dno što će uzrokovati najmanji štetni učinak na staništa Posidonije.

Trasa gasovoda prolazi kroz krški krajolik. Nekoliko pećina i jama zabilježeno je na širem području predloženog koridora. Stoga se prije finalizacije glavnog projekata predlaže provođenje detaljnog speleološkog istraživanja koje će obuhvatiti i komponente speleofaune duž trase. Speleološko istraživanje trebalo bi dati informacije o potrebi za izbjegavanjem vrijednih podzemnih staništa.

Moguće izmjene dionice gasovoda Podgorica – Nikšić (do grada Danilovgrada) duž rijeke Zete trebaju se uzeti u obzir prilikom detaljnog projektovanja, s obzirom na činjenicu da predložena trasa prelazi preko rijeke nekoliko puta u dužini od cca 2 km rijeke.

Područja građevinskih radova mogla bi postati koridori za širenje invazivnih vrsta i predstavljati prijetnju autohtonoj bioraznolikosti.

Kumulativni uticaji mogli bi se pojaviti ako se građevinski radovi poklope s nekim drugim velikim infrastrukturnim razvojem (npr. prenosne linije, autoputa) u blizini predloženog koridora.

Procjenjuje se da je većina uticaja na bioraznolikost tokom građevinskih radova umjerenog intenziteta i da su s vremenom popravljivi.

Vanredni uticaji rada gasovoda na bioraznolikost se ne očekuju, dok do određenih štetnih uticaja može doći tokom održavanja površinskih dijelova gasovoda.

Povremeno ometanje staništa dogodit će se tokom održavanja duž trase gasovoda (npr. redovna istraživanja na trasi). Učinak je hronološki i prostorno ograničen, tako da će štetni uticaji u obliku ometanja staništa biti neznatni.

Duž trase gasovoda mogle bi se rasprostraniti invazivne vrste što bi moglo uticati na strukturu okolnih staništa.

Prisutnost konstrukcije gasovoda na morskom dnu može ocijeniti kao vanredni i pozitivni učinak na morska staništa. Morske vrste zaposje će površinu gasovoda tokom rada. Intenzitet učinka biće umjeren i lokaliziran na usko područje gasovoda male magnitude zbog činjenice da će samo ograničene grupe morskih organizama kolonizirati konstrukciju gasovoda.

Među razmatranim opcijama razgradnje ili zatvaranja, napuštanje mjea imaće manju magnitudu učinka na bioraznolikost, ali tokom duljeg vremenskog razdoblja.

Zaštićena područja

Zbog mogućih uticaja na prirodne vrijednosti područja Nacionalnog parka Lovćen, neophodno je provesti detaljno istraživanje kako bi se utvrdila rijetka i ugrožena staništa u parku tokom faze planiranja. Ovo istraživanje potrebno je kako bi se odredila trasa dionice gasovoda **IAP – Podgorica - varijanta V1** s najmanje negativnih uticaja na prirodu. Istraživanje bi trebalo pružiti dovoljno detalja za uvođenje mjera predostrožnosti koje treba uzeti u obzir tokom projektovanja.

Speleološki objekt Lipska pećina, zaštićen kao spomenik prirode (na udaljenosti od oko 800 m od trase dionice **IAP – Podgorica V1**) potrebno je uključiti u speleološko istraživanje.

Prije finalizacije glavnog projekata za dionicu gasovoda **IAP – Kotor/Tivat – Kotor**, preporučuje se izraditi krajobrazni projekat za segment gasovoda koji prolazi kroz područja velike prirodne i kulturne vrijednosti (Kotorsko–risanski zaliv) kako bi se ublažili negativni uticaji građevinskih radova.

Predloženi koridor dionice gasovoda **IAP – Podgorica varijanta V2-A** prolazi preko lokaliteta uključenog u Smaragdnu mrežu Brdo Spas, pa bi građevinski radovi mogli imati učinak na lokalitet ekološke mreže.

Ne očekuju se vanredni uticaji od rada gasovoda na zaštićena područja. Štetni uticaji mogli bi se pojaviti tokom održavanja površinskih dijelova gasovoda. Uticaji podrazumijevaju povremeno ometanje tokom održavanja duž trase gasovoda. Takvi uticaji su periodični i prostorno ograničeni, pa će uticaji ometanja imati maleni značaj.

Opcija uklanjanja konstrukcija gasovoda uzrokovat će učinke na karakteristike zaštićenih područja slične uticajima tokom izgradnje. Iako će ovaj učinak biti dugotrajan, ne očekuju se značajni uticaji na vrijednost zaštićenih područja.

Krajolik

Ne očekuju se značajni uticaji u fazi planiranja.

Značajni uticaji u fazi izgradnje mogu biti uzrokovani iskopavanjem rovova za cijevi i izgradnjom površinskih objekata. Kulturna imovina kao što su religijske i sekularne građevine, elementi utvrda i spomenici uzet će se u obzir tokom faze planiranja te se stoga ne očekuju vanredni fizički uticaji.

Priroda uticaja može se podijeliti u nekoliko grupa:

- Vanredni fizički uticaji
- Vizuelni i kontekstualni uticaji

Tokom rada i održavanja gasovoda značajni uticaji manifestuju se kao negativna percepcija kulturne baštine uzrokovana blizinom infrastrukture gasovoda.

Kvaliteta vazduha i postojeća količina emisija

Učinak emisija na kvalitet vazduha tokom izgradnje može se smatrati malim, te se može smatrati neznatnim.

Glavne emisije tokom faze rada uključuju fugitivne emisije gasa (koje se uglavnom sastoje od metana, CH_4), emisije od postupaka čišćenja/pročišćavanja te kao rezultat vanrednih događaja kao što su kvar gasovoda ili čak nesreće. Budući da se CH_4 ubraja u skupinu stakleničkih gasova, te emisije smatraju se emisijama stakleničkih gasova.

Približna količina emisija stakleničkih gasova, izračunata s velikom nesigurnošću (zbog većeg broja pretpostavki i prognoza faktora emisije), može se procijeniti korištenjem npr. EBRD-ove Metodologije za procjenu emisija stakleničkih gasova (verzija 7, srpanj 2010. godine) ili Smjernica IPCC-a o nacionalnim inventarima stakleničkih gasova iz 2006. godine. Veća preciznost metoda procjene zahtijeva glavni projekat (s realnim podacima poput broja i karakteristika spojnica, kontrolnih ventila, regulatora pritiska i zapornih ventila), realne podatke o gasu ispuštenom tokom čišćenja/pročišćavanja kao i mjerenje isticanja tokom rada gasovoda.

Uticaji na kvalitet vazduha koji nastaju u fazi razgradnje projekata i aktivnosti razmontiranja mogu se stoga procijeniti kao neznatni.

Buka i vibracije

Tokom izgradnje, ako se u potpunosti poštuje tehnološka disciplina, ne očekuje se nikakav štetan učinak na okolna stambena područja.

Gasovod u radu nije izvor buke, osim u posebnim objektima kao što je mjerno-redukciona stanica čija je svrha smanjiti pritisak gasa prebacivanjem sa sistema

visokog pritiska na sistem nižeg pritiska. Na budućim trasama gasovoda postavit će se nekoliko mjerno-redukcionih stanica.

Najbliža naselja biće najviše izložena potencijalnoj buci koja nastaje od planiranih mjerno-redukcionih stanica.

Takođe se ne očekuju ni štetni uticaji od vibracija na okolna stambena područja.

Kulturna baština

S obzirom na zakonske obaveze i dobru praksu, odnos između područja projekata i elemenata kulturne baštine naročito će se uzeti u obzir.

Kulturni objekti kao što su religijske i sekularne građevine, elementi utvrda i spomenici uzet će se u obzir tokom faze planiranja te se stoga ne očekuju vanredni fizički uticaji.

Priroda uticaja može se podijeliti u nekoliko grupa:

- Vanredni fizički uticaji:
- Nevanredni uticaji:

Tokom rada i održavanja gasovoda značajni uticaji mogu se pojaviti u obliku negativne percepcije kulturne baštine uzrokovane blizinom infrastrukture gasovoda.

Društvena pitanja

Pri konstrukciji gasovoda potrebno je u obzir uzeti gustoću naseljenosti u izgrađenim stambenim područjima.

Potencijalni uticaji gasovoda tokom pripreme i izgradnje su privremeni. Uključuju buku i prašinu tokom građevinskih radova zbog prisutnosti građevinskih strojeva i teških vozila.

Tokom rada i održavanja gasovoda ne očekuju se značajni uticaji na stanovništvo. Gasovodi obično ne predstavljaju mjeo opasnosti te u tom slučaju nemaju učinka na stanovništvo u blizini gasovoda. Međutim, ako je trasa planirana blizu već izgrađenih objekata (prvenstveno stambenih), potrebno je uvesti posebne mjere zaštite kako bi se osigurala stabilnost gasovoda za zaštitu ljudi i imovine.

Takođe, potencijalni učinak gasovoda može se manifestirati u zauzimanju površine na području gasovoda na kojem će sva daljnja gradnja biti zabranjena.

Uopšteno, učinak gasovoda može se spomenuti kao zauzimanje građevinskih površina na kojima nikakva daljnja gradnja neće biti moguća. Takođe, potrebno ga je spomenuti u kontekstu blizine izgrađenih objekata u i izvan izgrađenih stambenih područja (na koridoru od 30+30 metara).

Potrebno je implementirati posebne mjere zaštite kako bi se osigurala stabilnost gasovoda te za osiguravanje zaštite ljudi i imovine. Vlasnici objekata trebaju imati pravo na odštetu u odnosu na gubitak vrijednosti imovine. Nadalje, vlasnici zemljišta duž trase gasovoda trebaju primiti odštetu u odnosu na izgubljenu vrijednost uobičajenih aktivnosti koje će biti nemoguće ili smanjene nakon izgradnje gasovoda.

Moguće situacije:

- Pravo korištenja koje je usuglašeno s vlasnicima zemljišta na trasi gasovoda;

- Eksproprijacija kompletnog zemljišta potrebnog za izgradnju površinskih objekata koje će biti potrebno izgraditi na trasi gasovoda (kao što su: blokadne stanice, pristupne puta, itd.).

Zdravlje i zaštita na radu

Rad s teškim strojevima i potencijalno miniranje čvrstih stijena predstavljaju ozbiljnu opasnost.

Pri izvođenju inženjerskih i instalacijskih radova te radova vezanih za rad gasovoda može doći do sljedećih opasnosti: opasnosti od električne energije, neadekvatno osvjetljenje, opasnosti u slučaju održavanja i rada na isključnim sistemima, nedostaci znakova upozorenja, opasnosti ako se ne koristi propisana osobna zaštitna oprema, opasnosti u slučaju rada s opasnim materijalima, opasnosti koje nastaju od opasnosti pri kretanju, radu na visinama itd.

Izgradnja i korištenje gasovoda neće imati potencijal za povećanu pojavu zaraznih bolesti te neće voditi do pogoršanja zdravlja. Projekat neće uticati na pristup zdravstvenoj zaštiti na bilo koji način. U nekim posebnim slučajevima (tokom izgradnje gasovoda i samo u slučaju povreda) neki od radnika mogli bi zatrebati stručnu pomoć zdravstvenih ustanova.

Šumarstvo

Uopšteno, izgradnja gasovoda utiče na šume na razne načine. Najvažniji je gubitak šumske površine u količini očišćene površine („pravo prolaza“) potrebne za izgradnju pomnožene s ukupnom dužinom gasovoda koja prolazi šumskim područjem. Širina te očišćene površine varira ovisno o promjeru gasovoda te je obično između 10 i 40 metara, u prosjeku 30 metara. To zahtijeva uklanjanje svog drveća s trase gasovoda, i iako ovaj učinak može biti privremen, originalni uslovi nikad neće biti obnovljeni jer treba osigurati dovoljno prostora za potrebe nadzora, održavanja i popravaka, iako je većina površine prekrivena grmljem i travom, kako bi se barem spriječila erozija. Drugi važan učinak je stvaranje novih rubova šuma koji će promijeniti mikro i mezo klimatske uslove na tom području pružajući povećanu insolaciju, smanjenu vlažnost, širenje svjetlosti duboko u šumsko područje što će štetno uticati na čitav ekosistem. Duž svih dionica trasa gasovoda, posebna pažnja mora se posvetiti područjima s oštrim nagibom (>32°, tj. vrlo strmom terenu sklonom jakoj eroziji i procesima ispiranja nakon kojih slijede različiti

pokreti zemljišta) budući da građevinski radovi mogu uzrokovati ekstremnu eroziju, klizišta i druge fenomene štetne za okolinu u nesretnim slučajevima.

U ovoj fazi ne očekuju se značajni uticaji, pod pretpostavkom da se poduzmu sve potrebne mjere predostrožnosti kako bi se spriječile nesreće i neočekivane situacije.

U fazi razgradnje biće vrlo malo štetnih uticaja budući da neće biti uklanjane dodatne šumske površine. Štoviše, očekuje se pozitivan učinak na šume s povećanjem šumske površine kad okolna šuma preraste ranije koridore gasovoda. Postoji mogućnost pojave erozije i klizišta, iako u manjoj mjeri nego tokom faze izgradnje.

Divljač i lov

Najveći uticaji, kao i kod svih linearnih infrastrukturnih građevina, pojavljuju se u obliku fragmentacije šumskog staništa, odnosno cijepanja šumske površine što će, u određenoj mjeri, negativno uticati na mnoge male vrste divljači koje oklijevaju prelaziti preko takvih koridora zbog povećane izloženosti predatorima, pa se drže malih, netaknutih komadića šume, čime se smanjuje mogućnost razmjene genetskog materijala, odnosno smanjuje se njihov reproduktivni kapacitet.

Ne očekuju se nikakvi štetni uticaji na divljač i lovne aktivnosti tokom faze rada i održavanja. Do pozitivnih uticaja može doći kad šipražje i jednogodišnja vegetacija koje prekriju koridore gasovoda narastu dovoljno visoko kako bi služili kao gustiš za manje vrste divljači, pružajući hranu i zaklon.

Negativni uticaji u fazi razgradnje ili zatvaranja biće slični kao i u fazi izgradnje.

Otpad

Tokom izgradnje, vršiće se iskapanja i pojaviće se velike količine otpadne zemlje i kamenja koje će trebati zbrinuti. Tokom iskapanja na podmorskom dijelu gasovoda, pojaviće se i velike količine morskog sedimenta.

Drugi bezopasni kruti otpad koji nastane tokom izgradnje biće građevinski materijali (uglavnom plastika) i cijevi.

Pretpostavlja se da će nastati manje količine otpadnih ulja i uljnih materijala, od transporta i radnih aktivnosti strojeva i opreme. Tokom gradnje, u slučaju isticanja ili prolijevanja ulja ili goriva iz strojeva ili opreme, pojaviće se potreba za odlaganjem kontaminirane zemlje.

Tokom građevinskih radova nastat će manje količine kućanskog otpada.

Tokom održavanja gasovoda u radu, pojaviće se male količine opasnog otpada od aktivnosti čišćenja.

U slučaju razgradnje gasovoda, pojaviće se neke vrste bezopasnog otpada kao što su metal, plastika i izolacioni materijali.

Infrastruktura

Na mjeima gdje gasovod presijeca infrastrukturne građevine (prometne: puta, upravljanje vodom: vodovodni i kanalizacijski sistem, električna energija: elektroenergetski vodovi, kablovi, itd.) sva presijecanja s instalacijama riješit će se uz saglasnost njihovih vlasnika (uzimajući u obzir posebne uslove u pojedinim institucijama pri dobivanju određenih dozvola). Svi potencijalni štetni uticaji mogu se izbjeći dobrom organizacijom gradilišta i usklađenosti sa svim primjenjivim zakonima i propisima uz poštovanje pravila prometnog inženjersktva, elektrotehnike i građevinarstva.

Tokom izgradnje, zbog povećane učestalosti prevoza materijala i opreme, prometna situacija može se promijeniti - može doći do zastoja koji će zahtijevati posebnu pažnju i usluge podrške (kod prevoza posebnog tereta). Može se očekivati moguće slučajno oštećenje javnih cesta.

Trasa gasovoda također će uticati na pomorski promet, naročito tokom izgradnje gasovoda.

Pojedini brodovi presijecat će koridor podmorskog gasovoda pri plovidbi, pristajanju i sidrenju.

Nesreće

Zbog vrste intervencije, ključni učinak na okolinu nastaje tokom nesreće (požar, eksplozija), a nakon nesreće ne očekuje se daljnje zagađenje. U skladu sa tim, potencijalni uticaji prvenstveno su povezani s postojećim prijetnjama životima i zdravlju ljudi i uništenjem materijalnih dobara, dok posljedice za okolinu imaju manji značaj (učinak na nekoliko hektara šume, uništenje staništa neke životinjske vrste, itd.).

Opšti pregled mogućih scenarioa u slučaju nesreće na gasovodu:

- Isticanje bez zapaljenja ili eksplozije, u kojem se prirodni gas relativno brzo raspršuje u gornje slojeve atmosfere. U ovom slučaju, mala je mogućnost za trovanje ljudi u blizini mjea nesreće, i ne postoji nikakva prijetnja za okolinu;
- Isticanje uz pojavu požara;
- Isticanje uz pojavu eksplozije;
- Gas koji istječe i zapaljenje isticanja, što proizvodi vatreni mlaz

Vanjski uticaj dominantan je uzrok nesreća koje se događaju na zemljanim gasovodima, što znači da se tokom izgradnje gasovoda više pažnje treba pokloniti mjerama zaštite od vanjskih uticaja.

Budući da gasovod samo iznimno prolazi blizu naseljenih područja, uzevši u obzir posebne zahtjeve za projektovanje dionica gasovoda na takvim područjima, i u današnje vrijeme kada se koristi više kvalitetnih materijala i antikorozivne zaštite,

bolje i preciznije ali i jeftinije metode pregleda gasovoda, može se očekivati mnogo manja učestalost neželjenih događaja od gore navedenog, što se odnosi i na stare gasovode. Dodatne mjere za umanjenje rizika primijenit će se na lokacijama gdje je utvrđen veći rizik za ljude i imovinu.

Važno je tokom proces projektovanja, izgradnje, rada i održavanja na gasovodu i svim povezanim objektima primjenjivati moderna dostignuća kao i dobro utvrđene sisteme osiguranja kvaliteta i kontrole. Treba primijeniti i dobru inženjersku praksu osnovenu na prethodnom iskustvu koje pokriva milion kilometara magistralnih gasovoda širom svijeta.

Prijedlog mjera za ublažavanje i zaštitu aspekta okoline i društva

U daljim dokumentima vezanima za okolinu i društvo koje je potrebno pripremiti u sljedećoj fazi (SEA i EIA) propisati detaljnije mjere za ublažavanje u pogledu sljedećih stavki:

- Voda (npr. izbjegavanje direktnog ispuštanja testnih i voda iz rova u vodne tokove, pravilno skladištenje i korištenje opasnih materijala i komponenata, pravilno korištenje spremnika za gorivo i maziva…)

- Tlo i poljoprivreda (npr. postavljanje koridora gasovoda koliko je moguće izvan poljoprivrednih površina, dogovor s vlasnikom zemljišta ili odgovarajuća odšteta, minimalizacija degradacije tla i štete za postojeći vegetativni pokrov, deponiranje humusnog sloja, praćenje slijeganja, pojave klizišta i erozija duž trase gasovoda, ako je moguće izbjegavanje građevinskih radova tokom žetve i /ili turističke sezone…)

- Bioraznolikost (npr. izrada Akcijskog plana za okolinu i društvo koji mora uključivati plan praćenja za invazivne vrste, potencijalnu potrebu za speleološkom studijom duž rute (naročito za speleološki objekt Lipska pećina, zaštićen kao spomenik prirode), provjera pristunosti vrste *Posidonia oceanica* na području gradnje u zalivu Herceg Novog, istraživanje metode za postavljanje gasovoda na morsko dno, razmatranje mogućih modifikacija trase gasovoda na dionici Podgorica – Nikšić (od grada Danilovgrada do grada Nikšića) duž rijeke Zete…)

- Zaštićena područja (npr. provođenje detaljnog istraživanja za utvrđivanje rijetkih i ugroženih staništa u Nacionalnom parku Lovćen, procjena veličine i značaja učinka na vrijednosti lokaliteta uključenog u Smaragdnu mrežu Brdo Spas - ciljevi očuvanja i integriteta teritorije putem odgovarajućeg procesa procjene….)

- Krajolik (npr. razvoj krajobraznog projekata za segment koji prolazi kroz područja od prirodne i kulturne vrijednosti (Kotorsko–risanski zaliv), izrada Plana sađenja, korištenje autohtone vegetacije, projektovanje površinskih objekata gasovoda, pažljivo uklanjanje suhozida i živica tokom izgradnje…)

- Kulturna baština (npr. određivanje arheološki aktivnih zona, provođenje preliminarnog arheološkog istraživanja na arheološki aktivnim područjima, provođenje nadzora arheoloških lokaliteta tokom građevinskih radova, izgradnja površinskih objekata gasovoda u blizini elemenata kulturne baštine…)

- Društvo (npr. na izgrađenim stambenim zonama potrebno je osigurati stabilnost gasovoda kako bi se zaštitili ljudi i imovina, udaljenost od izgrađenih (stambenih) objekata, (dodatna) zaštita gasovoda, nivo sigurnosti izgrađenog gasovoda…)

- Kvalitet vazduha (npr. dobre prakse upravljanja izgradnjom, redovno održavanje opreme i vozila, edukacija operatora opreme i vozača te izrada plana upravljanja prometom, redovno održavanje rada gasovoda uključujući i instalacije za izgaranje (s testnim praćenjem emisije zagađivača), opremanje gasovoda sistemom za praćenje spojenim na blokadne i sigurnosne ventile…)

- Buka (npr. postavljanje prigušivača na redukcione ventile, poštovanje tehničke i tehnološke discigase, usklađivanje razdoblja gradnje u blizini stambenih objekata, odabir saobraćajnica koje su već opterećene prometnom bukom za teške kamione, odabir lokacija udaljenih od objekata koji su potencijalno izloženi riziku za parkiranje teških vozila, isključivanje motora parkiranih vozila koja miruju, mjerenje nivoa buke kod najbližih stambenih objekata ili najbližeg ruba građevinskih područja…)

- Šumarstvo (npr. postavljanje koridora gasovoda koliko je moguće izvan šumskih područja ili duž rubova šumskog područja, sigurnost granica gradilišta duž ruba šume, suradnja s lokalnim uredom za šumarstvo tokom zemljanih radova iskapanja koji presijecaju šumske putove, održavanje šumskog reda u suradnji s lokalnim uredom za šumarstvo…)

- Divljač i lov (npr. prikupljanje svih podataka o glavnim i sekundarnim vrstama divljači, određivanje glavnih migracijskih putova divljači u bliskoj suradnji s lokalnim lovačkim udrugama, planiranje građevinskih radova izvan sezone parenja divljači, uklanjanje svih lovačkih objekata, izbjegavanje izvođenja radova rano ujutro ili kasno navečer…)

- Otpad (npr. izrada Plana gospodarenja otpadom za razdoblje gradnje koji mora uključivati organiziranje privremenih spremišta…)

- Infrastruktura (npr. izrada Projekata za prometnu regulaciju i zasebne Studije pomorske sigurnosti, obilježavanje područja tokom radova na moru, obilježavanje gasovoda na tačkama ulaska u more / izlaska iz mora…)

- Nesretni slučajevi (npr. priprema lokacije gradilišta, osiguravanje adekvatne opreme za aktivnosti odlaganja i sanacije u slučaju izlijevanja goriva ili ulja, procedure za praćenje i održavanje u skladu s

opšteprihvaćenim kodeksima prakse, interni sistem za uzbunjivanje u slučaju izlijevanja, izrada Plana hitne intervencije (ERP)…)

8 Plan sprovođenja

Plan sprovođenja razvoja gasnog sistema Crne Gore treba smatrati sprovođenjem triju grupa projekata: implementacije sistema IAP gasovoda, implementacije razvoja unutrašnjeg prenosnog sistema i implementacije razvoja distributivnog sistema. Implementacije se mogu podijeliti u pripremne aktivnosti (aktivnosti vezane za pripremu projekata i fazu izvedbe – stvarnu izgradnju gasovoda).

U procesu sprovođenja IAP-a glavne aktivnosti trebale bi biti vezane za suradnju izvoditelja projekata (promotora) u Hrvatskoj, Crnoj Gori i Albaniji na području promocije projekata (i kod formalnih tijela Evropske unije i u zajednici potencijalnih korisnika gasovoda). Ove aktivnosti trebale bi biti dobro strukturirane, koordinirane i sprovedene. Promotivne aktivnosti trebaju predstaviti projekat i sudionike u projekatu kao dobro vođene i strukturirane u skladu s dobrim praksama razvoja prenosa gasa.

Ključni događaji vezani za sprovođenje projekata u ovoj pripremnoj fazi trebali bi biti:

9. Ugovor o sprovođenju IAP projekata u kojem se navode zainteresovane strane u projekatu i glavni sljedeći koraci

10. Ispitivanje tržišta kako bi se procijenio potencijalni interes otpremnika (svrha ove analize je procijeniti potencijalno tržište kako bi se provjerile tržišne pretpostavke iz pripremne faze projekata) – treba je provesti poznati operator prenosnog sistema ili konsultant s relevantnim iskustvom

11. Zaključivanje Memoranduma o razumijevanju za sprovođenje projekata. U Memorandumu o razumijevanju strane trebaju usuglasiti daljnje korake sprovođenja projekata i odgovornosti svih uključenih strana. Obično se angažira tehnički ili pravni savjetnik s relevantnim iskustvom kako bi pomogao u provedbi projekata.

12. Izrada svih pravila i propisa vezanih za upravljanje i rad prenosnog sistema

13. Prvi korak: procjena potreba tržišta - neobavezujući Open Season postupak

14. Izračun tarifa i pravila za dodjelu kapaciteta

15. Drugi korak: predložena dodjela kapaciteta naručitelja, te obavezujući ugovori - obavezujući Open Season postupak

16. Konačna odluka o ulaganju, Ugovor o zajedničkoj realizaciji i dodjela kapaciteta, te obavezujući ugovori o zakupu kapaciteta

Open season postupak jedan je od najvažnijih segmenata gore navedenog procesa, budući da stvarno predstavlja realni interes tržišta za razvoj projekata te će na kraju odrediti njegovu finansijsku održivost i zainteresiranost banaka za kreditiranje.

Detalji open season postupka biće detaljnije opisani u sljedećem poglavlju.

8.1 Open season

Open season treba se sastojati od dvije faze. Tokom prve faze, investitor procjenjuje koliko kapaciteta tržište treba i pod kojim uslovima. Tokom druge faze, investitor nudi kapacitete učesnicima open season postupka te, ako su zadovoljni ovom ponudom, učesnici open season postupka potpisuju obavezujući ugovor s investitorom. Metodologija za dodjelu kapaciteta mora biti transparentna i nediskriminirajuća.

Prvi korak: procjena potreba tržišta

U pripremnoj fazi open season postupka investitor treba pripremiti i analizirati sve tehničke i ekonomske aspekte projekata kako bi odredio je li projekat potencijalno atraktivan za tržište. Treba obavijeiti povezane regulatorne agencije o svojim namjerama i provjeriti da nema nikakvih formalnih ili pravnih prepreka za open season postupak i kasnije u provedbi ulaganja. Potencijalne korisnike treba prethodno obavijeiti o namjeri započinjanja open season postupka kako bi proučili ponudu prije no što trebaju predati zahtjev za kapacitetima.

Obavije investitora o open season postupku treba biti dovoljno javno razglašena kako bi se privukao interes trećih strana i kako bi se omogućilo njihovo smisleno učešće. Sredstva javnog razglašavanja obavijei trebaju uključivati odgovarajuće nacionalne i međunarodne medije, internetsku stranicu investitora i slično. Obavije treba biti dostupna na engleskom jeziku.

Cilj obavještenju o open season postupku je pružiti učesnicima open season postupka što je moguće više informacija o projekatu investitora te o usluzi koja se predlaže učesnicima open season postupka. Sve obavijei trebaju uključivati barem sljedeće opšte informacije:

- datum početka i kraja za predaju neobavezujućih ponuda: ovo razdoblje treba biti dovoljno dugo kako bi se privuklo što je više moguće učesnika na tržištu; dužina razdoblja treba biti prilagođena veličini projekata; predlaže se minimalno razdoblje od tri mjeseca;

- kako predati neobvezujuću ponudu;

- postojeći aranžmani koji osiguravaju povjerljivost informacija primljenih od učesnika open season postupka; ako postoje aranžmani za osiguravanje povjerljivosti informacija koje daje investitor projekata, treba ih primjenjivati na nediskriminirajući način i ne smiju proizvesti diskriminirajuće ishode;

- metodologija, ili „ekonomski test“ koji će se koristiti u odlučivanju koliko kapaciteta se u konačnici gradi;

- pravila dodjele koja će se primjenjivati u slučaju da se tražnja navedena u open season postupku ne može u potpunosti zadovoljiti - ako trajanje ugovora ili neki drugi činioci utječu na dodjelu, te faktore treba spomenuti;

- datum na koji će se o dodjeli kapaciteta obavijeiti učesnici u open season postupku;

- datum do kojeg će se od učesnika u open season postupku tražiti da potpišu obavezujući ugovor;

- garancije o kreditnoj sposobnosti i depoziti koji će se tražiti od učesnika u open season postupku pri potpisivanju obavezujućih ugovora;

- nacrti pravno obavezujućih ugovora koje će učesnici u open season postupku trebati potpisati; te nacrte treba odobriti regulatorna agencija;

- procedure i vremenski okvir za osiguravanje regulatornih odobrenja;

- moguće probleme regionalne koordinacije i odgovor na njih;

- mehanizmi za rješavanje prekomjernih troškova;

- kazne koje se primjenjuju na investitora ako se kapaciteti ne isporuče pravovremeno.

Nadalje, obavještenje mora sadržati konkretne informacije o samom projekatu. U tipičnom projekatu za prenos, učesnici u open season postupku moraju biti obaviješteni barem o sljedećem:

- postojeći tehnički kapaciteti, ako postoje, kao i povijesni uzorci zakupljenih i korištenih kapaciteta, kako bi se učesnicima u open season postupku omogućilo da procijene ima li više prednosti zakupiti prekidni kapacitet od ulaganja u novi kapacitet;

- primopredajne tačke u projekatu, te alternativne primopredajne tačke ako se razmatraju;

- tehnički i dostupni kapaciteti, kao i operativni pritisci, na svakoj primopredajnoj tački, te za svaki projekat koji se razmatra;

- datumi razdoblja rada svakog projekata u razmatranju;

- moguće proširenje kapaciteta izvan inicijalnog projekata i datum njihovog početka rada.

Za svaki projekat koji se razmatra i svako moguće proširenje kapaciteta, investitor će morati obavijeiti korisnike i o sljedećem:

- specifikacije kvaliteta;

- nominacija, renominacija i procedure mjerenja;
- prekoračenje kapaciteta i režimi za uravnoteživanje;
- sekundarni trgovinski aranžmani;
- Use it or lose it (UIOLI) aranžmani;
- dostupne dužine trajanja ugovora: trajanja ugovora moraju biti usklađena sa zakonom o tržišnom natjecanju; investitor uvijek treba ponuditi i dugoročne i kratkoročne ugovore;
- vrste dostupnih kapaciteta (sigurni/prekidni);
- minimalne veličine partija;
- tarife za svaku uslugu koju investitor nudi, ili okvirne tarife i povezane metodologije:
    - ovise li tarife o ukupnom broju predbilježbi, te hoće li učesnici u open season postupku biti u mogućnosti predati ponudu samo jednom prije potpisivanja obavezujućih ugovora,
    - tarife treba dati za sve moguće situacije predbilježbi;
    - tarife ili okvirne tarife i povezane metodologije treba odrediti ili odobriti regulator prije početka open season postupka;
    - ako se daju okvirne tarife i povezane metodologije, trebaju uključivati sve informacije koje su dostupne investitoru projekata, kako bi se korisnicima omogućilo da procijene konačne tarife što je moguće preciznije;
    - u skladu s čl. 4.2 Regulative 1775/2005, naknade za kratkoročne i dugoročne kapacitete „ne smiju rezultirati arbitrarno višim ili nižim tarifama koje ne odražavaju tržišnu vrijednost usluge“;
    - ako se ne daje dugoročna tarifa ili tarifna metodologija za dugoročni kapacitet, korisnicima treba dati sve dostupne elemente kako bi procijenili moguća kretanja tarife što je moguće preciznije;
- sve preostale elemente prevoznog ugovora koji su potrebni kako bi korisnici sistema procijenili usluge koje se nude;
- ako su neki od gore navedenih elemenata prisutni u postojećim i javno dostupnim propisima i mrežnim kodeksima, može se uputiti na te propise i kodekse.

Open season postupak treba zainteresovanim stranama omogućiti da navedu količinu i vrstu kapaciteta (tačke isporuke i primitka; trajanje ugovora, sigurnost)

koje bi željeli za svaki projekat u razmatranju i veličinu proširenja u razmatranju. Ako je neophodno potrebno za svrhe projektovanja i planiranja, zainteresovane strane trebaju takođe obavijeiti investitora o očekivanim upstream i downstream sistemima na koje se oslanjaju. Open season postupak treba takođe omogućiti korisnicima komentare o modifikacijama investitorovog prijedloga koje bi bolje odgovarale njihovim potrebama (datum početka usluge, trajanje usluge (u godinama; dugoročno/kratkoročno), vrstama usluga u ponudi (stalne/prekidne usluge), primopredajne tačke, raspoloživa količina kapaciteta u svakoj tački i slično.

Nakon ove faze open season postupka investitor treba analizirati rezultate, provesti ekonomski test kako bi odlučio treba li ulaganje ići dalje ili ne te nastaviti s ponudama koristeći drugu tarifu. Nakon neobvezujuće faze open season postupka investitor bi trebao moći nastaviti s ulaganjem ako vjeruje da će se naposljetku razviti dovoljna tražnja te ako je spreman preuzeti finansijske rizike vezane uz projekat.

Drugi korak: prijedlog dodjele kapaciteta investitora, te obavezujući ugovori

Ako su ponude primljene tokom prvog koraka prošle ekonomski test i pokazale da je ulaganje održivo, investitor dodjeljuje raspoložive kapacitete na transparentan i nediskriminirajući način.

Ako su zadovoljni s ponuđenom dodjelom, učesnici u open season postupku sklapaju obavezujući ugovor s investitorom. U tom ugovoru i zahvaljujući dodatnim informacijama koje je investitor prikupio kroz proces prikupljanja ponuda, investitor može učesnicima u open season postupku dati više informacija o prirodi ponuđenih usluga. Naročito vezano za sljedeće:

a. tarifa, ili okvirna tarifa i povezana metodologija, trebaju biti jasne:

    i. ako se može dati samo okvirna tarifa i povezana metodologija, trebaju uključivati sve dostupne informacije, kako bi se korisnicima omogućilo da procijene konačne tarife što je moguće preciznije;

    ii. ako se ne daje dugoročna tarifa ili tarifna metodologija za dugoročni kapacitet, korisnicima treba dati sve dostupne elemente kako bi procijenili moguća kretanja tarife što je moguće preciznije.

b. investitor treba jasno navesti koliko kapaciteta će izgraditi

Investitor može zahtijevati od potencijalnih korisnika sistema da predaju bankovne garancije i/ili naknadu do iznosa koji odgovara određenim parametrima obvezujućeg ugovora. Te garancije i/ili naknade trebaju biti razumne i ne smiju diskriminirati nove sudionike.

Nadležno regulaciono tijelo mora imati pristup uslovima ugovora između otpremnika i investitora projekata te provjeriti da su isti uslovi primijenjeni na sve otpremnike.

Kad se donese konačna odluka o ulaganju i potpišu obavezujući ugovori, sljedeće informacije treba učiniti javno dostupnima osim ako nadležno regulaciono tijelo ne potvrdi da su te informacije komercijalno osjetljive:

- odluka o ulaganju koju je donio naručitelj projekata (cjelokupni projekat i kapaciteti projekata, vremenski okvir za radove i procijenjeni datum početka rada);

- tarife i trajanje ugovora.

8.2 Razvoj distributivnog sistema

Za razvoj sistema distribucije gasa procedura prije početka ulaganja uvelike je drugačija. Po svom sadržaju, razvoj distributivnog sistema je mnogo manje teška, a s investicione tačke gledišta manje kompliciranа procedura. Ako postoji dovoljan interes investitora, operator distributivnog sistema treba biti različit od operatora prenosnog sistema (ublažavaju se investicioni rizici), a koncesija za razvoj distributivnog sistema i distribuciju prirodnog gasa treba se dodijeliti putem javnog konkursa. Konkurs treba organizirati pravovremeno kako bi potencijalni koncesionar bio siguran da će prenosni sistem biti razvijen kako je planirano u konkursnoj dokumentaciji te kako bi mogao pripremiti tehničku dokumentaciju i započeti izgradnju glavnih distributivnih cjevovoda za isporuku gasa glavnim potrošačima u skladu s dostupnošću gasa - ovo ovisi o razvoju sistema prenosa gasa.

Pripremne faze za koncesijski konkurs trebaju se sastojati od:

15. Studije provedivosti koncesija (ako zakon zahtijeva)

16. Procjene vrijednosti koncesije

17. Imenovanja Komisije za sprovođenje procedure (ona bi trebala pomoći davatelju koncesije s analizom, pripremom konkursne dokumentacije, pravilima procjene, pregledom i procjenom ponuda, nacrtom odluke o odabiru ponuditelja pobjednika i dr.).

18. Pripreme konkursne dokumentacije

    Dokumentacija potrebna za javni konkurs sastoji se od pravnog i tehničkog dijela prijedloga i prijedloga ugovora o koncesiji.

    „Pravni“ dio konkursa trebao bi se, između ostalog, sastojati od sljedećih stavki: uputa za pripremu ponuda, osnovnih elemenata konkursne ponude s obaveznim sadržajem, zahtjeva i uslova vezanih za procjenu kvalifikacije ponuditelja, pisanog dokaza koje ponuditelji trebaju predati kako bi dokazali svoje vještine, osnovnih energetskih i tehničkih pokazatelja distributivnog područja, garancije za ponudu, sadržaja ugovora o koncesiji, razdoblja važenja, modifikacija i odustajanja, ovlaštene osobe davatelja koncesije za kontakte s ponuditeljima, predaje ponuda, otvaranja ponuda,

procjene i usporedbe ponuda, primjene kriterijuma za odabir najbolje ponude, prihvatanja ponude i sklapanja ugovora, itd.

U „tehničkom“ dijelu ponude predstavljaju se tehnički aspekti za opis prostora koji se dodjeljuje u koncesiji. Baza podataka za tehnički dio ponudbene dokumentacije su studije vezane za distribuciju gasa, prostorna dokumentacija, baze podataka potrošača energije i sl. Tehnički dio dokumentacije ne pokazuje pokazatelje ulaganja. Daju se samo pokazatelji vezani za demografiju, ekonomski razvoj, informacije o konkretnoj tražnji za toplotnom energijom i potencijalu u industrijskom sektoru te nacrt distributivnog gasovoda te planirana dužina mreža za distribuciju gasa. Od koncesionara se zahtijeva da pripremi optimalno tehničko rješenje, vremenski okvir sprovođenja i tabelu dinamike ulaganja.

19. Objave konkursa
20. Procjene ponuda
21. Odabira najbolje ponude/ najboljih ponuda
22. Pregovora
23. Sklapanja ugovora o koncesiji

Dinamika razvoja distributivnog sistema treba biti u skladu s razvojem i vremenskim rasporedom ulaganja iz ponuda, koje će po zaključenju ugovora o koncesiji postati sastavni dio ugovora.

8.3 Izgradnja gasovoda

Izgradnja IAP gasovoda uvelike će zavisiti o vremenskom rasporedu pripremnih faza projekata opisanih u prethodnim poglavljima. Budući da će razvoj drugih dijelova sistema prenosa gasa u Crnoj Gori zavisiti o izgradnji IAP-a, vrlo je teško odrediti tačne datume početka određene faze projekata. Zbog toga će ovdje biti predstavljeni glavni okviri faza sprovođenja projekata. Potrebno je izvršiti sljedeće aktivnosti kako bi se učinkovito razvio složeni sistem gasovoda:

1. Izrada karti (vrijeme će zavisiti o dostupnosti karti):
    a. topografska karta 1:1500000
    b. topografska karta 1:500000
    c. topografska karta 1:100000
    d. topografska karta 1:50000
    e. topografska karta 1:25000
    f. topografska karta 1:5000
    g. izrada ortofoto karte
    h. izrada digitalnog modela reljefa

i. izrada vektorskog katastarskog plana za koridor gasovoda

2. Idejno rješenje – 45 dana

3. Lokacijska dozvola

a. Procjena uticaja na okolinu i društvo

i. Izrada projekatnog zadatka – 10 dana

ii. Nabavka – 25 do 50 dana

1. zahtjev za pokretanje postupka – 1 dan

2. konkurs za nabavu – 15 dana

3. procjena ponuda i odabir – 8 dana

4. ugovaranje – 1 dan

iii. izrada Procjene uticaja na okolinu i društvo - 130 dana

iv. Sprovođenje procedure procjene ESIA – 30 – 60 dana

1. Prijava za sprovođenje postupka procjene ESIA – 1 dan

2. Imenovanje Komisije - 1 dan

3. Prvi sastanak komisije – 1 dan

4. Drugi sastanak komisije – 1 dan

5. Javni pregled i javna rasprava o osnovu za zaključak Komisije da ESIA sadrži sve elemente koje propisuju propisi – 15 dana

6. Ispravci ESIA u skladu s prijedlozima građana javnoj inspekciji – 5 dana

7. Treći sastanak komisije – 1 dan

8. Donošenje odluke o prihvatljivosti projekata – 1 dan

9. Službeni dokument Državne uprave za zaštitu okoline o prihvatljivosti projekata – 1 dan

v. Idejni/osnovni projekat – 120 dana

1. Tekstualni dio

   Uvod

   Dokumenti prostornog planiranja

   Opis lokacije u vezi s prostornim aspektima, ograničenjima i karakteristikama

   Namjena planiranog projekta – građevina

   Opis planiranog projekta - građevina (iz preliminarnog projekta)

   Prostorni i tehnološki opis pojedinih elemenata projekta (tehnološke šeme i nacrti)

   Mjere za ublažavanje učinka na okolinu

   Zaštita od požara i eksplozija

   Sigurnost na radu

2. Grafički dodaci

   Karta sistema gasovoda u mjerilu 1:1500000

   Mapiranje gasovoda u prostornim planovima u mjerilu 1:100,000

   Mapiranje gasovoda u prostornim planovima u mjerilu 1:25,000

   Mapiranje detalja trase i objekata na geodetskim kartama u mjerilu 1: 5000

   Prijedlog za parcelizaciju površinskih objekata na kopijama katastarskih karti

   Planovi u mjerilu 1: 1000 ili većem za određene detalje

   Tehnološka šema gasovoda

   Karakteristične dionice na trasi gasovoda (radno područje, neprekinuto područje uz autocestu, energetske kabele, itd.)

   Objekti na trasi (šema, veličina)

vi. Prikupljanje podataka o ograničenjima – 100 dana

1. zaštićena područja, šumska područja, poljoprivredno zemljište, karakteristična geološka područja, vodozaštitna područja i sve druge tvrtke povezane s infrastrukturom

b. Dobivanje lokacijske dozvole – 100 dana

i. Zahtjev za usklađenje na području planiranog projekata i izdavanje lokacijske dozvole – 1 dan

ii. Rješavanje spornih dijelova idejnog rješenja – usklađivanje – 15 dana

iii. Dobivanje posebnih zahtjeva pojedinačnih korisnika prostora i relevantnih institucija – 45 dana

iv. Izdavanje odluke o lokacijskoj dozvoli 40 dana

4. Pravo prolaza (geodetski radovi)

a. Projekatni zadatak (ToR) i usluga nabavke – 40 – 50 dana

b. Izrada geodetskog izvještaja – 200 dana

i. Izrada studije za rješavanje pravnih pitanja - izračun površinskih šteta (izgradnja, poljoprivredno i šumsko zemljište) na osnovu radnog pojasa projekata – 90 dana

ii. Izrada studije za rješavanje pravnih pitanja - utvrđivanje prava služnosti – 120 dana

iii. Izrada studija podjele za izvlaštenje zemljišta za površinske objekte – 60 dana

iv. Izrada studija iskolčenja za radni pojas u šumskom području za svrhu sječe šume te na poljoprivrednom području – 30 dana

v. Studije iskolčenja za trasu gasovoda, trasu za niskonaponske spojeve, anodnog spremnika i površinske objekte – 30 dana

c. Iskolčenje – 250 dana

i. iskolčenje za radni pojas u šumskom području za svrhu sječe šume – 50 dana

ii. Iskolčenje koridora radnog pojasa gasovoda – 30 dana

iii. Iskolčenje trase gasovoda, trase za niskonaponske spojeve, anodnog spremnika i površinskih objekata – 30 dana

iv. Izrada studija podjele za izvlaštenje zemljišta za površinske objekte – 60 dana

5. Glavni projekat – 400 dana

    a. Izrada glavnog projekata, geomehaničko izvještaj i druga istraživanja, konačni projekat

        i. izrada projekatnog zadatka – 15 dana

        ii. Nabavka – 25 do 50 dana

            1. zahtjev za pokretanje postupka – 1 dan

            2. konkurs za nabavu – 15 dana

            3. procjena ponuda i odabir – 8 dana

            4. ugovaranje – 1 dan

        iii. Izrada glavnog projekata, geomehaničko izvještaj i druga istraživanja, konačni projekat – 200 dana

    b. Kontrola glavnog projekata

        i. Nabavka – 25 do 50 dana

            1. zahtjev za pokretanje postupka – 1 dan

            2. konkurs za nabavu – 15 dana

            3. procjena ponuda i odabir – 8 dana

            4. ugovaranje – 1 dan

        ii. Kontrola glavnog projekata – 10 dana

6. Postupak za građevinsku dozvolu - 110 dana

    a. Prijava za građevinsku dozvolu – 1 dan

    b. Prikupljanje odobrenja – 30 dana

    c. Konferencija - 1 dan

d. Javni uvid u glavni projekat - 20 dana

e. Dostava zapisnika – 5 dana

f. Izdavanje građevinske dozvole 40 dana

7. Ugovaranje cijevi, opreme i radova

    a. Cijevi – 300 dana

        i. Izrada specifikacija za cijevi – 7 dana

        ii. Nabavka – 25 do 50 dana

        iii. Izrada cijevi i dostava – 250 dana

    b. Kontrola cijevi (količina i kvaliteta) – 300 dana

        i. Izrada specifikacija za uslugu – 7 dana

        ii. Nabavka – 25 do 50 dana

        iii. Kontrola cijevi (količina i kvaliteta) – 250 dana

    c. Usluge skladištenja cijevi – 350 dana

        i. Izrada specifikacija za uslugu – 7 dana

        ii. Nabavka – 25 do 50 dana

        iii. Skladištenje cijevi – 300 dana

    d. Nabavka opreme – 350 dana

        i. Izrada specifikacija za uslugu – 7 dana

        ii. Nabavka – 25 do 50 dana

        iii. Isporuka opreme – 300 dana

8. Pravo prolaza (implementacija) – 680 dana

    a. Kupnja zemljišta i izvlaštenje (prije građevinske dozvole) – 60 dana

    b. Ugovaranje služnosti kroz naselje – 130 dana

    c. Ugovaranje građevinskih odšteta – 370 dana

9. Procedure za sječu šuma na trasi gasovoda – 100 dana

a. Konačna odluka odgovornog tijela o sječi – 30 dana

b. Sječa – 80 dana

i. Nabavka – 25 do 50 dana

ii. Sječa – 60 dana

10. Procedure za arheološko istraživanje – 140 dana

a. reambulacija trase (arheologija) – 30 dana

i. Projekatni zadatak (ToR) – 1 dan

ii. Nabavka – 25 – 50 dana

iii. Izrada studije reambulacije trase – 30 dana

b. Zaštitna arheološka iskopavanja – 80 dana

i. Projekatni zadatak (ToR) – 1 dan

ii. Nabavka – 25 – 50 dana

iii. Izrada studije zaštitnih arheoloških iskopavanja – 40 dana

11. Procedure za speleološko istraživanje – 550 dana

a. Projekatni zadatak (ToR) – 1 dan

b. Nabavka – 25 – 50 dana

c. Speleološka istraživanja – 500 dana

12. Gradnja – 470 dana

a. Izvođači – 70 dana

i. Izrada specifikacija – 10 dana

ii. Priprema konkursne dokumentacije – 15 dana

1. Nabavka – 25 – 50 dana

b. tehnički nadzor – 70 dana

i. Projekatni zadatak (ToR) – 10 dana

ii. Nabavka – 25 – 50 dana

c. stručni nadzor – 70 dana

    i. Projekatni zadatak (ToR) – 10 dana

    ii. Nabavka – 25 – 50 dana

d. Projekatni nadzor gradnje – 70 dana

    i. Projekatni zadatak (ToR) – 10 dana

    ii. Nabavka – 25 – 50 dana

e. Izvedba gradnje – 400 dana

Ova procedura (svi koraci od 1 do 11), ovisno o lokalnim uslovima, može trajati do tri godine za gasovod dugačak 100 km, što znači da bi trebalo upotrijebiti više organizacijskog napora i više radne snage kako bi se gasovod izgradio u potrebnom vremenu.

9 Zaključak i preporuke

IAP, gasovodi na obalnom području, gasovod IAP-Cetinje-Podgorica, te gasovod prema Nikšiću detaljnije se istražuju tokom PIP faze. Uz službene državne topografske karte 1:25000, ortofoto karte i dostupni dokumenti prostornog planiranja korišteni su detaljnom planiranju trasi gasovoda.

Tri varijante trasa prenosnog gasovoda do Podgorice (Podgorica sjever) razmatrale su se u pogledu uticaja na okolinu i pitanja budućih izdavanja dozvola. Sve tri varijante počinju kod IAP-a, ali na različitim priključnim mjeima, te se kasnije spajaju blizu Cetinja i idu prema Goljemadima istim putem.

Nacrti distributivne mreže za naselja koji odgovaraju opsegu PIP projekata izrađeni su detaljno rukom tako da slijede mrežu saobraćajnica na dostupnim ortofoto kartama. Dužina gasne mreže izračunata je za svako naselje. Obalno područje predstavljaju naselja u sljedećim opštinama: Herceg Novi, Tivat, Kotor, Budva, Bar i Ulcinj. Nadalje, razvijene su detaljne mreže za naselja u područjima opštinama Cetinje, Podgorica, Danilovgrad i Nikšić.

Ukupni trošak ulaganja za analizirane PIP prenosne gasovode i objekte iznosi do 192,9 mil. EUR. Ulaganje IAP iznosa od 110,5 za obalne gasovode 19,7 za gasovod IAP-Podgorica 43,2 i za dionicu Podgorica-Nikšić iznosi 19,6 mil. EUR. Ukupni trošak ulaganja za razvoj distributivnog sistema na detaljiziranim obalnim područjima iznosi 92,3 mil. EUR, a u središnjem području 150 mil. EUR.

Održivost razvoja prenosnog i distributivnog sistema u Crnoj Gori sprovedena je u GDMP fazi projekata. Zaključeno je da se sistem za prenos gasa može izgraditi na obalnim područjima Crne Gore te prema opštinama Podgorica i Nikšić. Sistem za distribuciju gasa može se izgraditi u glavnim potrošačkim središtima tih opština i potencijalno u okolnim naseljima.

Ovi GDMP zaključci detaljno su obrađeni u ovom dokumentu gdje su sprovedene detaljnije analize prenosnog i distributivnog sistema za prvu fazu izgradnje sistema.

Očekivana potrošnja prirodnog gasa i očekivani rast priključaka od do 60% za sektor domaćinstava i usluge te 80% za industriju će u svim distributivnim područjima narasti do 227 mil. m3 prirodnog gasa u 2040. godini. Ako dodamo potrošnju industrijskog sektora i potrošnju gasa za proizvodnju električne energije iz prenosnog sistema tada će očekivana ukupna potrošnja prirodnog gasa u obalnom i središnjem području Crne Gore narasti sa 140 mil. m3 u prvoj godini snabdjevanja gasom na 626 mil. m3 prirodnog gasa u 2040. godini. Sa smanjenjem rasta potrošnje domaćinstava sa stopom priključivanja od 30%, potrošnja će narasti na 182 mil. m3 u distribuciji te na 580 mil. m3 za distribuciju i druge velike potrošače.

Kako bi se mogla procijeniti finansijska održivost svake grupe razvoja sistema PIP gasovoda, sprovedene su finansijske analize za četiri modela izgradnje prenosnog sistema bez IAP-a, te za pet modela izgradnje prenosnog sistema s IAP-om.

Na osnovu očekivane referentne vrijednosti tarife za prenos gasa od 2,5 EURcts/m3, vidljivo je da će izgradnja sistema za prenos gasa u Crnoj Gori uvelike zavisiti o finansijskoj održivosti IAP sistema te regulatornoj i tržišnoj sposobnosti transfera nekih finansijskih koristi IAP-a na izgradnju regionalnog prenosnog sistema.

Ako se lokalne prenosne linije u Crnoj Gori smatraju sistemom odvojenim od IAP-a, tada je prenosna tarifa za sve modele razvoja prenosnog sistema viša od očekivane referentne vrijednosti od 2,5 EURcts/m3. Tarifa prenosnog sistema izračunata sa svim velikim potrošačima i proizvođačima energije je na nivou od 3,83 EURcts/m3 što je 45% više od referentne tarife od 2,5 EURcts/m3.

Razlika u vrijednosti prenosne tarife naglašava da se prva faza razvoja lokalnog prenosnog sistema treba usredotočiti na obalna područja, nakon koje slijedi ogranak prema Podgorici, a zatim razvoj ogranka prema Nikšiću. Razlika prenosne tarife za ogranke Podgorica i Nikšić relativno je mala, što dovodi do zaključka da ako će se ulaganje i tržišni uslovi razvijati kako je predviđeno u studiji, obje dionice mogu se razvijati istovremeno.

Razvoj lokalnog prenosnog sistema Crne Gore povećaće prosječnu prenosnu tarifu sistema kad se IAP počne smatrati sastavnim dijelom crnogorskog gasnog sistema. Razvoj obalnog prenosnog sistema povećaće ukupnu tarifu za prenos gasa za 13%, razvoj ogranka Podgorica trebao bi povećati tarifu za 38 posto, a ogranka Nikšić će povećati tarifu za 46%.

S optimiziranom tarifom prenosa od oko 2 EURcts/m3, razvoj IAP obalnih prenosnih sistema i interkonekcije Podgorica trebao bi biti konkurentan za tržište snabdjevanja pod procijenjenim ulaganjem i tržišnim uslovima. Ovo se treba smatrati prvom fazom razvoja prenosnog sistema Crne Gore. Kako bi se još više povećala konkurentnost gasovoda, prenosni gasovod IAP – Podgorica može se izgraditi s manjim promjerom gasovoda od 20''. Taj promjer bio bi dovoljan za snabdjevanje područja Podgorice i Nikšića, bio bi dovoljan za daljnje širenje sistema gasovoda u Crnoj Gori, te bi bio dovoljan za isporuku gasa susjednim zemljama (potencijalni zahtjevi za prenosom većih količina mogu se nadomjeiti kompresorskom stanicom). Također, bio bi dovoljnog promjera da bude sastavni dio potencijalnog regionalnog opskrbnog prstena. Takvo smanjenje promjera moglo bi smanjiti ulaganje u ovu dionicu s približno 38 na 33 mil. EUR.

Razvoj prenosnog sistema ima malu osjetljivost na promjenu CAPEX-a. Promjena CAPEX-a za 30% rezultiraće promjenom prenosne tarife za oko 13%, a projekat je osjetljiv i na promjene OPEX-a. Razvoj prenosnog sistema vrlo je osjetljiv na promjenu potrošnje gasa: promjena potrošnje gasa za 30% rezultiraće promjenom prenosne tarife za 40%.

Najveće nesigurnosti vezane za predloženi razvoj sistema prenosa gasa Crne Gore leže u očekivanim tržišnim količinama gasa koje će se prenositi IAP-om prema drugim tržištima, a mnogo manje u očekivanim događajima na tržištu Crne Gore. Zbog toga, predložena opcija razvoja sistema koja bi se trebala oslanjati na razvoj IAP-a treba se razraditi i analizirati kasnije tokom razvoja sistema IAP-a nakon sprovođenja neobvezujućeg i obvezujućeg open season postupka, kad

bude dostupno više informacija o organizaciji IAP-a, tržišnom modelu i strukturi tarifa.

Do tada, pripremne aktivnosti vezane za sprovođenje projekata trebaju se nastaviti za razvoj preporučenih dionica prenosnog gasovoda.

Pri provedbi analize tarifnih elemenata za domaćinstva, usluge i industriju (podjela cijena 100%/70%/60%) te s razvojem visokotlačnog sistema u većim naseljima gdje je to potrebno, gasni sistem može se ekonomski razviti u glavnim potrošačkim središtima u Crnoj Gori: Bar, Burtaiši, Celjuga, Polje, Budva, Herceg Novi, Igalo, Dobrota, Radanovići, Škaljari, Kotor, Tivat, Ulcinj, Cetinje, Danilovgrad, Podgorica i Nikšić.

U obalnim područjima, razvoj sistema distribucije gasa uvelike će zavisiti o potrošnji uslužnog sektora, dok će u središnjem području zavisiti o domaćinstvima i industriji. Uticaj industrije u središnjem području relativno je manji zbog očekivane niže distributivne tarife.

Uočljivo je da je distributivni sistem osjetljiv na razinu ulaganja i na rast potrošnje. Zbog toga je preporučljivo da se sistem za distribuciju gasa razvija postepeno s fokusom na priključivanje većih potrošača u uslužnom sektoru i industriji te u područjima gdje postoji dovoljan interes domaćinstava za priključivanje na distributivnu mrežu.

Postepeni razvoj distributivne mreže koji se fokusira na velike potrošače smanjit će negativni novčani tok obalne distribucije gdje se razvoj sistema gasovoda u prvim godinama sastoji od razvoja sistema, te će smanjiti ukupno ulaganje naselja središnjeg područja gdje je sistem za distribuciju gasa relativno velik zbog velikih područja prigradskih naselja.

Sistem distribucije gasa u Crnoj Gori može se u većini naselja izgraditi od polietilenskih cijevi visoke gustoće sa srednjom razinom pritiska (0,1 bar do i uključujući 5 bara). U središtima naselja gdje su pročelja zgrada osjetljiva ili zaštićena (kao u centru Kotora) može se razviti sistem gasovoda s niskim pritiskom (do i uključujući 0,1 bar). To će omogućiti postavljanje regulatora i mjernih sklopova u područje zgrade (bez vanjskog ugrađenog fasadnog ormarića). U većim naseljima kao što su Budva, Bar, Podgorica i Nikšić visokotlačna mreža treba se razviti u kasnijim stadijima razvoja sistema: kad povećanje potrošnje pokaže da će biti potrebno.

Glavni rizici za razvoj sistema povezani su s tržišnim razvojem i za IAP potrošače u inozemstvu, i za distributivne i velike potrošače u Crnoj Gori.

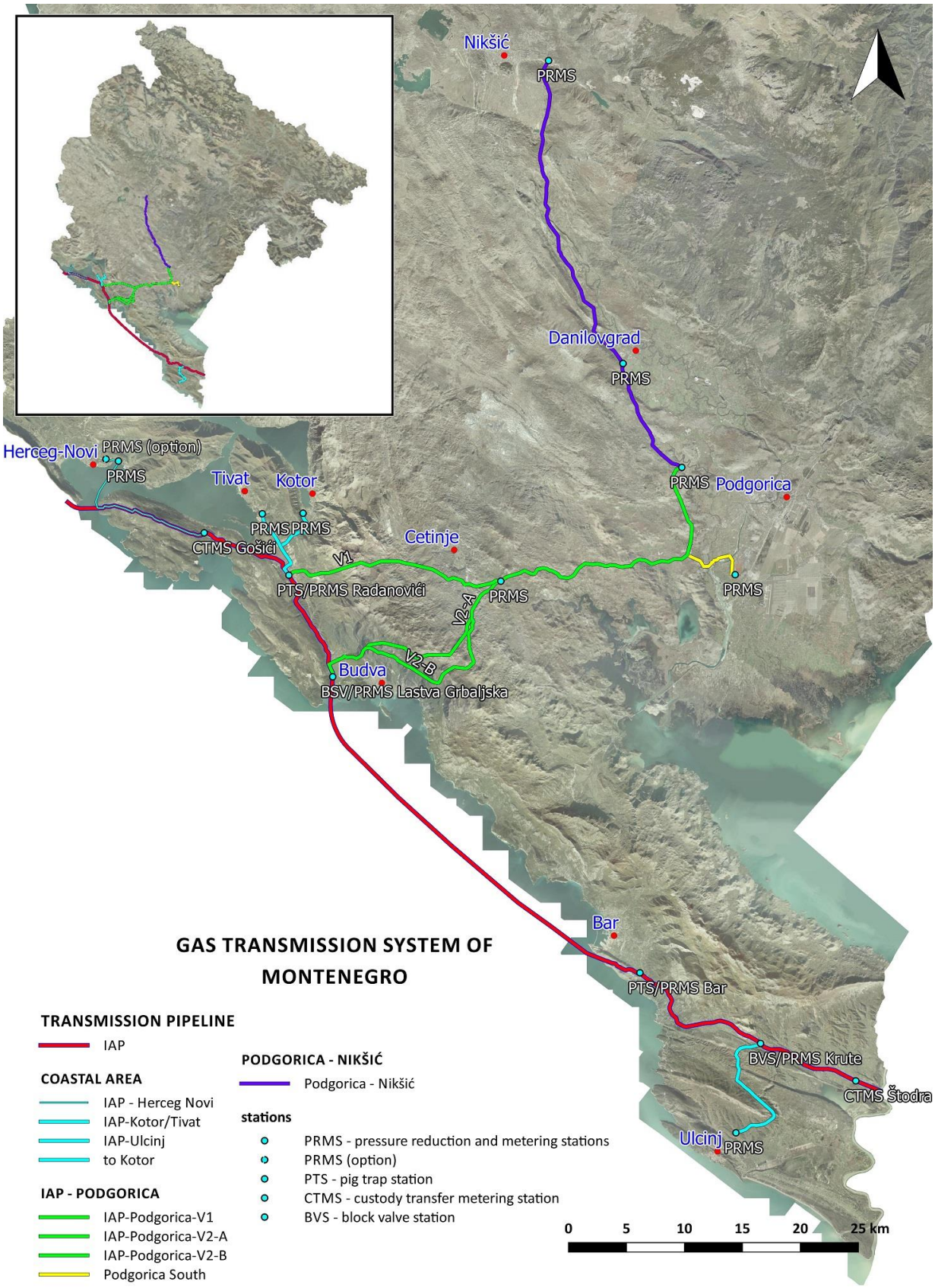
Sprovedene su analize troškova i koristi vanrednih i nevanrednih uticaja projekata. Lokalni i domaći proizvođači imaće mogućnost učestvovati u razvoju Projekata na nivou od oko 252,4 miliona EUR. Projekat će generirati značajne prihode od plaća radnika tokom izgradnje prenosnog i distributivnog sistema. Tokom razdoblja rada prenosnog i distributivnog sistema projekat će generirati finansijske koristi za zajednicu od različitih poreza i naknada u ukupnom iznosu od gotovo 4 mil. EUR

godišnje ili do 80 mil. EUR tokom ekonomskog životnog vijeka projekata od 20 godina.

Nevanredni učinak troškova i koristi projekata procjenjuje se socijalno-ekonomskom analizom na osnovu metodologije diskontiranog novčanog toka. Kriterijumi prihvatljivosti bili su (a) ENPV veći od 0, (b) ERR veći od 5,5% i (c) omjer B/C veći od 1. Projekat je ispunio sve kriterije prihvatljivosti (realiziran uz ENPV od 209 mil. EUR, ERR od 11,7% i omjer B/C od 1,59).

Sprovedene su procjene screeninga okoline i društva za odabrane PIP-ove. Za PIP trasu gasovoda koja prolazi kroz teritorij Crne Gore potrebno je provesti punu Stratešku procjenu uticaja na okolinu (SEA) i punu Procjenu uticaja na okolinu (EIA), što je u skladu sa svim analiziranim međunarodnim i nacionalnim propisima i standardima. Provođenje Procjene uticaja na društvo (SIA) nije obavezno prema nacionalnim zakonima, ali je u skladu sa standardima i načelima EBRD-a, EIB-a i EP-a. Stoga će se provesti SIA te će biti uključena kao sastavni dio EIA. Glavni uticaji PIP gasovoda su utvrđeni te je propisan prijedlog mjera i smjernica za njihovo ublažavanje. U daljim dokumentima vezanima za okolinu i društvo koje je potrebno pripremiti u sljedećoj fazi (SEA i EIA) propisat će se detaljnije mjere za ublažavanje vezano za vodu, tlo i poljoprivredu, bioraznolikost, zaštićena područja, krajolik, kulturnu baštinu, društvo, kvalitet vazduha, buku, šumarstvo, divljač i lov, otpad, infrastrukturu i nesretne slučajeve.

10 ANNEX I Optimizirani sistem distribucije gas



11 DODATAK II Detaljni CAPEX (kapitalna ulaganja)

ŠTODRA AL / granica crne gore - čistačka/mjerno-redukciona stanica KRUTE

dužina	teren	faktor važnosti	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	pptički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	Ukupno	UKUPNO
km		1-4	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	(€)	(€)	(€)	(€)	(€)	€/m	€/m
5,6	ravno poljoprivredno	1	522	258	20	20	32	2.923.200	1.447.040	112,000	112,000	179,200	852	4.773.440
5	stjenovit	2	542	330	20	20	32	2.710.000	1.648.250	100,000	100,000	160,000	944	4.718.250
0,5	Stjenovito brdo	3	542	387	20	20	32	271,000	193,325	10,000	10,000	16,000	1,001	500,325
0,2	rijeka	4	542	1,140	20	20	32	108,400	228,000	4,000	4,000	6,400	1,754	350,800
11,3														10.342.815

BVS/PRMS KRUTE - PTS/PMRS BAR

dužina	teren	faktor važnosti	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	Ukupno	UKUPNO
km		1-4	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	(€)	(€)	(€)	(€)	(€)	€/m	€/m
0,5	ravno poljoprivredno	1	522	258	20	20	32	261,000	129,200	10,000	10,000	16,000	852	426,200
1	ravno naseljeno	2	522	289	20	20	32	522,000	288,800	20,000	20,000	32,000	883	882,800
4	stjenovit	2	542	330	20	20	32	2.168.000	1.318.600	80,000	80,000	128,000	944	3.774.600
8,5	Stjenovito brdo	3	542	387	20	20	32	4.607.000	3.286.525	170,000	170,000	272,000	1,001	8.505.525
14														13.589.125

PTS/PRMS BAR - BVS/PRMS LASTVA GRBALJSKA

dužina	teren	faktor važnosti	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	Ukupno	UKUPNO
km		1-4	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	(€)	(€)	(€)	(€)	(€)	€/m	€/m
0,6	ravno poljoprivredno	1	522	258	20	20	32	313,200	155,040	12,000	12,000	19,200	852	511,440
1,5	stjenovit	2	542	330	20	20	32	813,000	494,475	30,000	30,000	48,000	944	1.415.475
1,5	stjenovito brdo	3	542	387	20	20	32	813,000	579,975	30,000	30,000	48,000	1,001	1.500.975
33,1	morsko	4	658	352	20	20	32	21.779.800	11.666.095	662,000	662,000	1.059.200	1,082	35.829.095
1,5	HDD	4	552	2,493	20	20	32	828,000	3.739.500	30,000	30,000	48,000	3,117	4.675.500
0,6	ulaz u more 2x	3	522	5,285	20	20	32	313,200	3.171.000	12,000	12,000	19,200	5,879	3.527.400
38,8														47.459.885

BVS/PRMS LASTVA GRBALJSKA - PTS/PRMS RADANOVIĆI

dužina	teren	faktor važnosti	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	Ukupno	UKUPNO
km		1-4	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	(€)	(€)	(€)	(€)	(€)	€/m	€/m
4,2	ravno poljoprivredno	1	522	258	20	20	32	2.192.400	1.085.280	84,000	84,000	134,400	852	3.580.080
2,5	ravno naseljeno	2	522	289	20	20	32	1.305.000	722,000	50,000	50,000	80,000	883	2.207.000
0,5	urbano područje	3	522	522	20	20	32	261,000	260,775	10,000	10,000	16,000	1,116	557,775

3	stjenovit	2	542	330	20	20	32	1.626.000	988,950	60,000	60,000	96,000	944	2.830.950
10,2														9.175.805

PTS/PRMS RADANOVIĆI - CTMS GOŠIĆI

dužina	teren	faktor važnosti	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	Ukupno	UKUPNO
km		1-4	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	(€)	(€)	(€)	(€)	(€)	€/m	€/m
2,8	ravno poljoprivredno	1	522	258	20	20	32	1.461.600	723,520	56,000	56,000	89,600	852	2.386.720
0,5	ravno naseljeno	2	522	289	20	20	32	261,000	144,400	10,000	10,000	16,000	883	441,400
2,3	urbano područje	3	522	522	20	20	32	1.200.600	1.199.565	46,000	46,000	73,600	1,116	2.565.765
3,2	stjenovito brdo	3	542	387	20	20	32	1.734.400	1.237.280	64,000	64,000	102,400	1,001	3.202.080
8,8														8.595.965

CTMS GOŠIĆI - RT DOBREČ (CG/HR granica)

dužina	teren	faktor važnosti	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	Ukupno	UKUPNO
km		1-4	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	(€)	(€)	(€)	(€)	(€)	€/m	€/m
0,4	urbano područje	3	522	522	20	20	32	208,800	208,620	8,000	8,000	12,800	1,116	446,220
1	stjenovit	2	542	330	20	20	32	542,000	329,650	20,000	20,000	32,000	944	943,650
0,8	stjenovito brdo	3	542	387	20	20	32	433,600	309,320	16,000	16,000	25,600	1,001	800,520
7,9	planinsko područje	4	658	400	20	20	32	5.198.200	3.160.000	158,000	158,000	252,800	1,130	8.927.000
1,2	morsko	4	658	352	20	20	32	789,600	422,940	24,000	24,000	38,400	1,082	1.298.940

0,3	ulaz u more	3	522	6,073	20	20	32	156,600	1.821.900	6,000	6,000	9,600	6,667	2.000.100
11,6														14.416.430

UKUPNO Crna Gora -IAP

dužina	teren	faktor važnosti	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	Ukupno	UKUPNO
km		1-4	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	(€)	(€)	(€)	(€)	(€)	€/m	€/m
94,7	razno		589	433	20	20	32	55.801.600	40.960.025	1.894.000	1.894.000	3.030.400	1,094	103.580.025

BVS/PRMS KRUTE - VELJA GORANA

dužina	teren	faktor važnosti	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	Ukupno	UKUPNO
km		1-4	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	(€)	(€)	(€)	(€)	(€)	€/m	€/m
3,2	ravno poljoprivredno	1	52	168	20	20	32	167,040	537,472	64,000	64,000	102,400	292	934,912
1,9	stjenovit	2	54	203	20	20	32	102,980	385,691	38,000	38,000	60,800	329	625,471
1,4	stjenovito brdo	3	54	251	20	20	32	75,880	351,852	28,000	28,000	44,800	378	528,532
6,5														2.088.914

VELJA GORANA - ULCINJ

dužina	teren	faktor važnosti	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	Ukupno	UKUPNO
km		1-4	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	(€)	(€)	(€)	(€)	(€)	€/m	€/m
1,2	stjenovit	2	54	203	20	20	32	65,040	243,594	24,000	24,000	38,400	329	395,034
5,5	stjenovito brdo	3	54	251	20	20	32	298,100	1.382.274	110,000	110,000	176,000	378	2.076.374
6,7														2.471.408

PTS/PRMS RADANOVIĆI - IVANOVA KORITA

dužina	teren	faktor važnosti	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	Ukupno	UKUPNO
km		1-4	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	(€)	(€)	(€)	(€)	(€)	€/m	€/m
0,9	urbano područje	3	287	342	20	20	32	258,390	307,800	18,000	18,000	28,800	701	630,990
2	stjenovito brdo	3	298	348	20	20	32	596,200	695,970	40,000	40,000	64,000	718	1.436.170
5,6	planinsko područje	4	362	396	20	20	32	2.026.640	2.217.600	112,000	112,000	179,200	830	4.647.440
8,5														6.714.600

IVANOVA KORITA - CETINJE

dužina	teren	faktor važnosti	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	Ukupno	UKUPNO
km		1-4	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	(€)	(€)	(€)	(€)	(€)	€/m	€/m
1	stjenovit	2	298	281	20	20	32	298,100	281,070	20,000	20,000	32,000	651	651,170
6,5	stjenovito brdo	3	298	348	20	20	32	1.937.650	2.261.903	130,000	130,000	208,000	718	4.667.553
3,5	planinsko područje	4	362	396	20	20	32	1.266.650	1.386.000	70,000	70,000	112,000	830	2.904.650
11														8.223.373

CETINJE - MATEREZI

dužina	teren	faktor važnosti	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	Ukupno	UKUPNO
km		1-4	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	(€)	(€)	(€)	(€)	(€)	€/m	€/m
0,5	ravno naseljeno	2	287	260	20	20	32	143,550	129,960	10,000	10,000	16,000	619	309,510
2	stjenovit	2	298	281	20	20	32	596,200	562,140	40,000	40,000	64,000	651	1.302.340
3,5	stjenovito brdo	3	298	348	20	20	32	1.043.350	1.217.948	70,000	70,000	112,000	718	2.513.298
2	planinsko područje	4	362	396	20	20	32	723,800	792,000	40,000	40,000	64,000	830	1.659.800
8														5.784.948

MATEREZI - GOLJEMADI

dužina	teren	faktor važnosti	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	Ukupno	UKUPNO
km		1-4	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	(€)	(€)	(€)	(€)	(€)	€/m	€/m
0,6	ravno poljoprivredno	1	287	233	20	20	32	172,260	139,536	12,000	12,000	19,200	592	354,996
4	stjenovit	2	298	281	20	20	32	1.192.400	1.124.280	80,000	80,000	128,000	651	2.604.680
4,6	stjenovito brdo	3	298	348	20	20	32	1.371.260	1.600.731	92,000	92,000	147,200	718	3.303.191
0,8	planinsko područje	4	362	396	20	20	32	289,520	316,800	16,000	16,000	25,600	830	663,920
10														6.926.787

BVS/PRMS LASTVA GRBALJSKA - KRAPINA

dužina	teren	faktor važnosti	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	Ukupno	UKUPNO
km		1-4	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	(€)	(€)	(€)	(€)	(€)	€/m	€/m
2,4	ravno poljoprivredno	1	287	233	20	20	32	689,040	558,144	48,000	48,000	76,800	592	1.419.984
0,4	urbano područje	3	287	342	20	20	32	114,840	136,800	8,000	8,000	12,800	701	280,440
2,2	planinsko područje	4	362	396	20	20	32	796,180	871,200	44,000	44,000	70,400	830	1.825.780
5														3.526.204

KRAPINA - BRAJIĆI

dužina	teren	faktor važnosti	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	Ukupno	UKUPNO
km		1-4	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	(€)	(€)	(€)	(€)	(€)	€/m	€/m
2,4	stjenovito brdo	3	298	348	20	20	32	715,440	835,164	48,000	48,000	76,800	718	1.723.404
6	planinsko područje	4	362	396	20	20	32	2.171.400	2.376.000	120,000	120,000	192,000	830	4.979.400
8,4														6.702.804

BRAJIĆI - UGNJI

dužina	teren	faktor važnosti	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	Ukupno	UKUPNO
km		1-4	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	(€)	(€)	(€)	(€)	(€)	€/m	€/m
5,3	stjenovito brdo	3	298	348	20	20	32	1.579.930	1.844.321	106,000	106,000	169,600	718	3.805.851
1,5	planinsko područje	4	362	396	20	20	32	542,850	594,000	30,000	30,000	48,000	830	1.244.850
6,8														5.050.701

UGNJI - CETINJE

dužina	teren	faktor važnosti	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	Ukupno	UKUPNO
km		1-4	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	(€)	(€)	(€)	(€)	(€)	€/m	€/m
4,3	stjenovito brdo	3	298	348	20	20	32	1.281.830	1.496.336	86,000	86,000	137,600	718	3.087.766
4,3														3.087.766

KRAPINA - OBZOVICA

dužina	teren	faktor važnosti	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	Ukupno	UKUPNO
km		1-4	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	(€)	(€)	(€)	(€)	(€)	€/m	€/m
1,3	stjenovito brdo	3	298	348	20	20	32	387,530	452,381	26,000	26,000	41,600	718	933,511
6,6	planinsko područje	4	362	396	20	20	32	2.388.540	2.613.600	132,000	132,000	211,200	830	5.477.340
7,9														6.410.851

OBZOVICA - UGNJI

dužina	teren	faktor važnosti	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	Ukupno	UKUPNO
km		1-4	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	(€)	(€)	(€)	(€)	(€)	€/m	€/m
0,7	stjenovit	2	298	281	20	20	32	208,670	196,749	14,000	14,000	22,400	651	455,819
3	stjenovito brdo	3	298	348	20	20	32	894,300	1.043.955	60,000	60,000	96,000	718	2.154.255
3,7														2.610.074

GOLJEMADI - PODGORICA JUG

dužina	teren	faktor važnosti	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	Ukupno	UKUPNO
km		1-4	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	(€)	(€)	(€)	(€)	(€)	€/m	€/m
4,2	urbano područje	3	131	285	20	20	32	548,100	1.197.000	84,000	84,000	134,400	488	2.047.500
1,2	stjenovit	2	136	234	20	20	32	162,600	281,070	24,000	24,000	38,400	442	530,070
1	planinsko područje	4	165	396	20	20	32	164,500	396,000	20,000	20,000	32,000	633	632,500
6,4														3.210.070

GOLJEMADI - PODGORICA SJEVER

dužina	teren	faktor važnosti	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	Ukupno	UKUPNO
km		1-4	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	(€)	(€)	(€)	(€)	(€)	€/m	€/m
0,5	ravno poljoprivredno	1	287	233	20	20	32	143,550	116,280	10,000	10,000	16,000	592	295,830
1,5	stjenovit	2	298	281	20	20	32	447,150	421,605	30,000	30,000	48,000	651	976,755
5,5	stjenovito brdo	3	298	348	20	20	32	1.639.550	1.913.918	110,000	110,000	176,000	718	3.949.468
1	planinsko područje	4	362	396	20	20	32	361,900	396,000	20,000	20,000	32,000	830	829,900
8,5														6.051.953

PODGORICA SJEVER - STRAHINIĆI

dužina	teren	faktor važnosti	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	Ukupno	UKUPNO
km		1-4	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	(€)	(€)	(€)	(€)	(€)	€/m	€/m
2,5	ravno poljoprivredno	1	120	181	20	20	32	300,150	452,200	50,000	50,000	80,000	373	932,350
4,7	stjenovit	2	125	219	20	20	32	585,902	1.027.467	94,000	94,000	150,400	415	1.951.769
1	stjenovito brdo	3	125	271	20	20	32	124,660	270,655	20,000	20,000	32,000	467	467,315

8,2														3.351.434

STRAHINIĆI - DANILOVGRAD

dužina	teren	faktor važnosti	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	Ukupno	UKUPNO
km		1-4	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	(€)	(€)	(€)	(€)	(€)	€/m	€/m
1,5	ravno poljoprivredno	1	120	181	20	20	32	180,090	271,320	30,000	30,000	48,000	373	559,410
1,3	ravno naseljeno	2	120	202	20	20	32	156,078	262,808	26,000	26,000	41,600	394	512,486
2,8														1.071.896

DANILOVGRAD - ZAGORAK

dužina	teren	faktor važnosti	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	Ukupno	UKUPNO
km		1-4	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	(€)	(€)	(€)	(€)	(€)	€/m	€/m
9	ravno poljoprivredno	1	120	181	20	20	32	1.080.540	1.627.920	180,000	180,000	288,000	373	3.356.460
1,1	ravno naseljeno	2	120	202	20	20	32	132,066	222,376	22,000	22,000	35,200	394	433,642
0,8	stjenovito brdo	3	125	271	20	20	32	99,728	216,524	16,000	16,000	25,600	467	373,852
10,9														4.163.954

ZAGORAK - RIBLJAK

dužina	teren	faktor važnosti	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	Ukupno	UKUPNO
km		1-4	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	(€)	(€)	(€)	(€)	(€)	€/m	€/m
4,2	ravno poljoprivredno	1	120	181	20	20	32	504,252	759,696	84,000	84,000	134,400	373	1.566.348
4,2														1.566.348

RIBLJAK - KUNAK

dužina	teren	faktor važnosti	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	Ukupno	UKUPNO
km		1-4	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	(€)	(€)	(€)	(€)	(€)	€/m	€/m
3,4	stjenovito brdo	3	125	271	20	20	32	423,844	920,227	68,000	68,000	108,800	467	1.588.871
3,5	planinsko područje	4	151	384	20	20	32	529,690	1.344.000	70,000	70,000	112,000	607	2.125.690
6,9														3.714.561

KUNAK - NIKŠIĆ

dužina	teren	faktor važnosti	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	Ukupno	UKUPNO
km		1-4	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	(€)	(€)	(€)	(€)	(€)	€/m	€/m
2,6	ravno poljoprivredno	1	120	181	20	20	32	312,156	470,288	52,000	52,000	83,200	373	969,644
3,6	stjenovito brdo	3	125	271	20	20	32	448,776	974,358	72,000	72,000	115,200	467	1.682.334
1	planinsko područje	4	151	384	20	20	32	151,340	384,000	20,000	20,000	32,000	607	607,340
7,2														3.259.318

PTS/PRMS RADANOVIĆI - BRDIŠTA

dužina	teren	faktor važnosti	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	Ukupno	UKUPNO
km		1-4	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	(€)	(€)	(€)	(€)	(€)	€/m	€/m
0,7	ravno poljoprivredno	1	52	168	20	20	32	36,540	117,572	14,000	14,000	22,400	292	204,512
2,5	urbano područje	3	52	229	20	20	32	130,500	572,731	50,000	50,000	80,000	353	883,231
3,2														1.087.743

BRDIŠTA - TIVAT

dužina	teren	faktor važnosti	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	Ukupno	UKUPNO
km		1-4	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	(€)	(€)	(€)	(€)	(€)	€/m	€/m
3,3	urbano područje	3	52	247	20	20	32	172,260	815,100	66,000	66,000	105,600	371	1.224.960
3,3														1.224.960

BRDIŠTA - KOTOR

dužina	teren	faktor važnosti	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	Ukupno	UKUPNO
km		1-4	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	(€)	(€)	(€)	(€)	(€)	€/m	€/m
3,9	urbano područje	3	52	247	20	20	32	203,580	963,300	78,000	78,000	124,800	371	1.447.680
0,5	planinsko područje	4	66	368	20	20	32	32,900	184,000	10,000	10,000	16,000	506	252,900
4,4														1.700.580

CTMS GOŠIĆI - RT DOBREČ

dužina	teren	faktor važnosti	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	Ukupno	UKUPNO
km		1-4	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	(€)	(€)	(€)	(€)	(€)	€/m	€/m
0,4	urbano područje	3	52	247	20	20	32	20,880	98,800	8,000	8,000	12,800	371	148,480
1	stjenovit	2	54	203	20	20	32	54,200	202,995	20,000	20,000	32,000	329	329,195
0,8	stjenovito brdo	3	54	251	20	20	32	43,360	201,058	16,000	16,000	25,600	378	302,018
7,6	planinsko područje	4	66	368	20	20	32	500,080	2.796.800	152,000	152,000	243,200	506	3.844.080
9,8														4.623.773

RT DOBREČ - HERCEG NOVI

dužina	teren	faktor važnosti	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	mehanički radovi	građevinski radovi	katodna zaštita	optički komunikacioni sistem	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor gasovoda	Ukupno	UKUPNO
km		1-4	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	(€)	(€)	(€)	(€)	(€)	€/m	€/m
1,2	urbano područje	3	52	247	20	20	32	62,640	296,400	24,000	24,000	38,400	371	445,440
4,6	morsko	4	66	352	20	20	32	302,680	1.621.270	92,000	92,000	147,200	490	2.255.150
0,3	ulaz u more 2x	3	52	6,073	20	20	32	15,660	1.821.900	6,000	6,000	9,600	6,197	1.859.160
6,1														4.559.750

CRNA GORA OBALNO PODRUČJE -IAP

	Naziv objekta	opis objekta	kapacitet mjerno - redukcione stanice	dimenzije ograde	mehanički radovi	Građevinski radovi	Electrical works	Telemetrija	zemljište	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor	ukupni troškovi
			(m^3/h)	m	(€)	(€)	(€)	(€)	(€)	(€)	(€)
1	CTMS ŠTODRA	Blok ventila s izlaznom linijom. Custody Transfer Metering Station.		50 X 60	420,000	170,000	15,000	37,500	30,000	67,500	740,000
2	BVS/PRMS KRUTE	Blok ventila s izlaznom linijom. Vrsta spremnika PRM, s dvije mjerne linije - svaki 3-16 bara.	12,500	50 x 60	261,000	133,000	11,000	27,500	30,000	49,500	512,000
3	PTS/PRMS BAR	Blok ventila s izlaznom linijom. dvije čistačke linije. Vrsta spremnika PRM, s dvije mjerne linije - svaki 3-16 bara.	23,600	60 X 70	530,000	214,000	20,000	50,000	210,000	90,000	1.114.000
4	BVS/PRMS LASTVA GRBALJSKA	Blok ventila s izlaznom linijom. Vrsta spremnika PRM, s dvije mjerne linije - svaki 3-16 bara.	31,600	50 x 60	261,000	133,000	11,000	27,500	300,000	49,500	782,000
5	PTS / PRM Radanovići	Blok ventila s izlaznom linijom. Vrsta spremnika PRM, s dvije mjerne linije - svaka od 3-16 bara i dvije mjerne		60 x 70	540,000	223,000	24,000	60,000	210,000	108,000	1.165.000

		lijnije, svaka po 50 bara. Jedna inija za čišćenje u priključk u ogranka za Podgoric u									
6	CTMS GOŠIĆI	Blok ventila s izlaznom linijom. Vrsta spremni ka PRM, s dvije mjerne linije - svaki 3-16 bara. dvije čistačke linije. Custody Transfer Meterin g Station.	14,500	60 x 70	650,00 0	263,000	29,00 0	70,000	420,0 00	128,000	1.560. 000

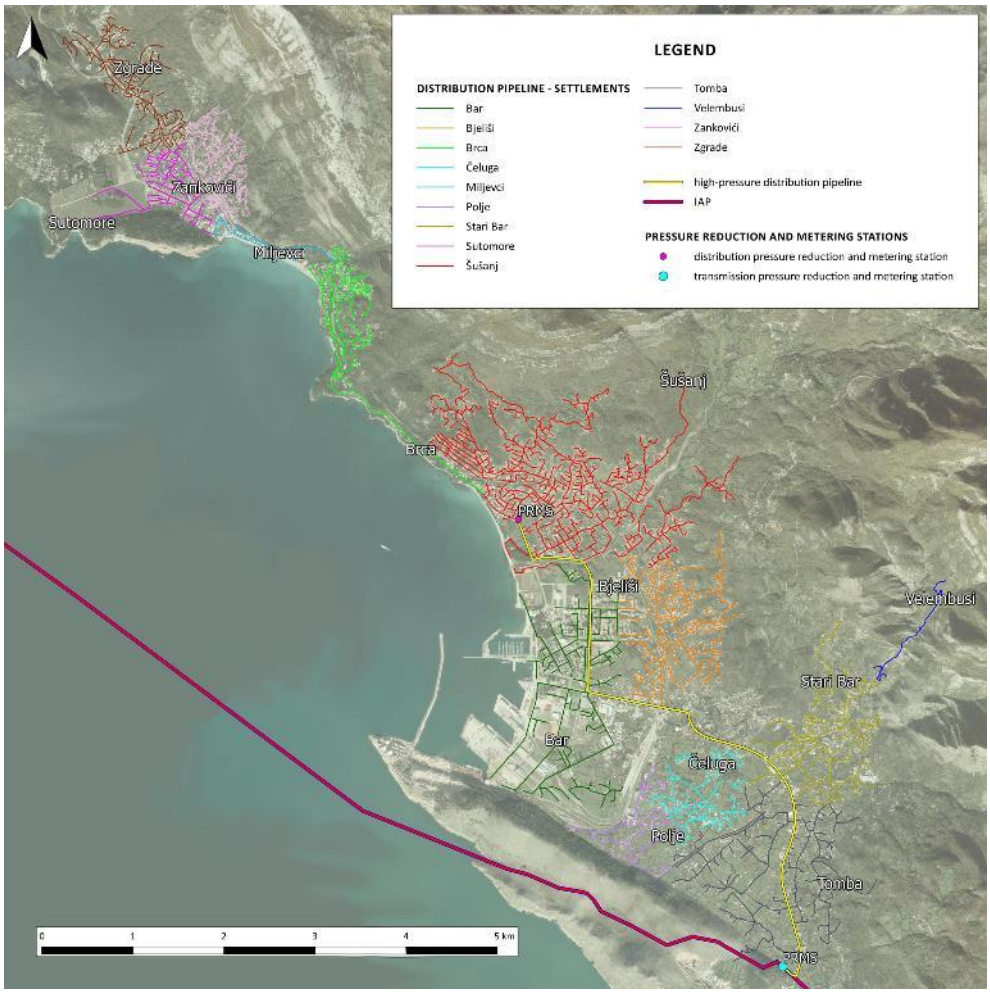
	naziv objekta	opis objekta	kapacitet mjerno - redukcione stanice	dimenzije ograde	mehanički radovi	Građevinski radovi	Electrical works	Telemetrija	zemljište	*dopuštenje, upravljanje, projektovanje, inženjering i nadzor	ukupni troškovi
			(m^3/h)	m	(€)	(€)	(€)	(€)	(€)	(€)	(€)
OBALNA											
7	PRMS ULCINJ	Vrsta spremnika PRM, s dvije mjerne linije - svaki 3-16 bara.	10,200	20 x 30	230,0 00	90,000	7,500	18,000	12,00 0	38,000	395,5 00
8	PRMS KOTOR	Vrsta spremnika PRM, s dvije mjerne linije - svaki 3-16 bara.	9,900	20 x 30	230,0 00	90,000	7,500	18,000	30,00 0	38,000	413,5 00
9	PRMS TIVAT	Vrsta spremnika PRM, s dvije mjerne linije - svaki 3-16 bara.	9,900	20 x 30	230,0 00	90,000	7,500	18,000	30,00 0	38,000	413,5 00
10	PRMS HERCEG NOVI										

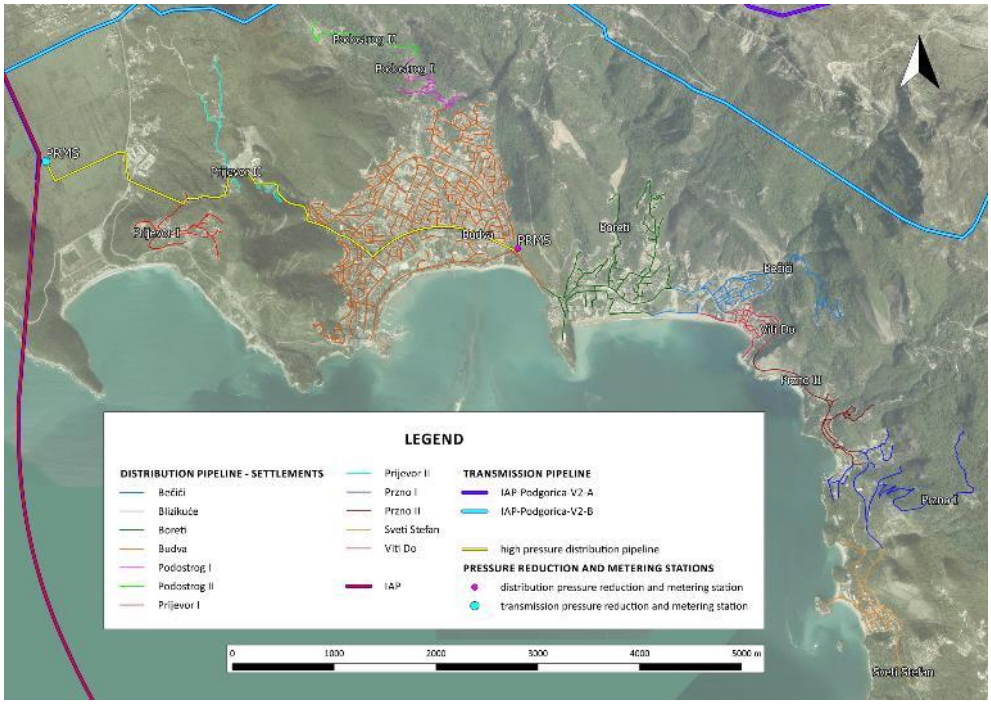
		Vrsta spremnika PRM, s dvije mjerne linije - svaki 3-16 bara.	16,000	20 x 30	230,000	90,000	7,500	18,000	30,000	38,000	413,500
SREDIŠNJA											
11	BVS/PRMS CETINJE	Blok ventilas izlaznom linijom. Vrsta spremnika PRM, s dvije mjerne linije - svaki 3-16 bara.	9,000	50 x 60	261,000	133,000	11,000	27,500	30,000	49,500	512,000
12	BVS MARKOVIĆI Podgorica V2B - dionica 14	Blok ventilas izlaznom linijom		15 x 20	140,000	65,000	7,000	17,500	6,000	31,500	267,000
13	BVS GOLJEMADI	Blok ventilas izlaznom linijom		15 x 20	140,000	65,000	7,000	17,500	6,000	31,500	267,000
14	PRM PODGORICA JUG	PRMS čvrsti objek, s dvije mjerne linije - svaka od 3-16 bara.	108,800	60 x 70	440,000	720,000	34,000	85,000	168,000	153,000	1.600.000
15	PTS / PRM PODGORICA SJEVER	Blok ventilas izlaznom linijom. dvije čistačke linije. PRMS čvrsti objek, s dvije mjerne linije - svaka od 3-16 bara.	65,500	70 X 80	560,000	850,000	40,000	90,000	224,000	160,000	1.924.000
16	BVS/PRMS DANILOVGRAD	Blok ventilas izlaznom linijom. Vrsta sprem	8,700	50 x 60	230,000	94,000	11,000	26,000	30,000	49,500	440,500

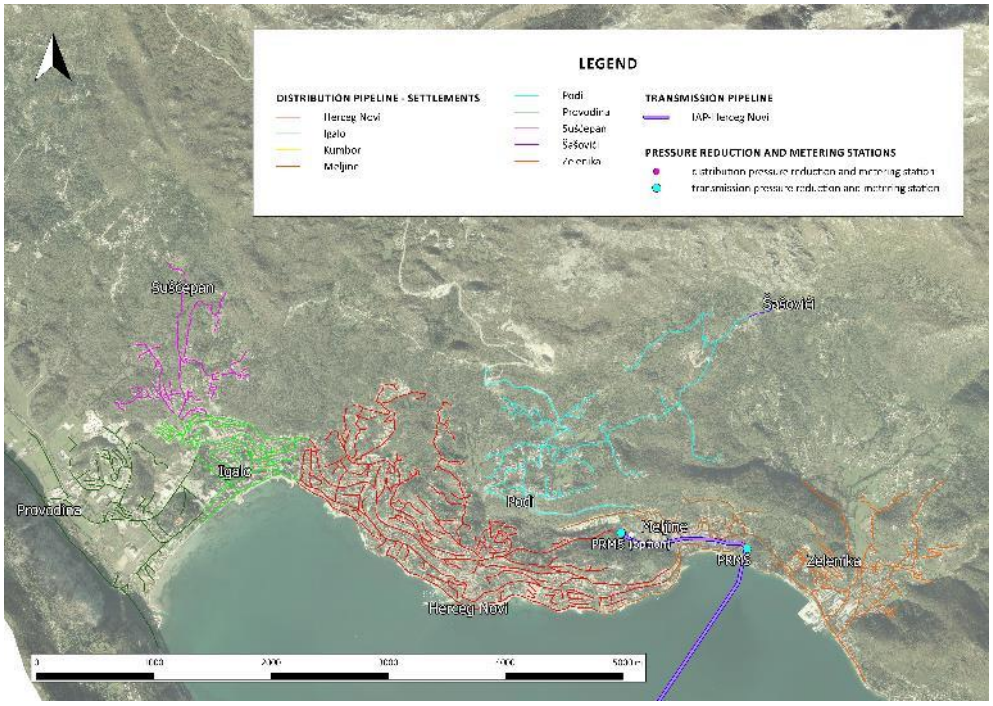
		nika PRM, s dvije mjerne linije - svaki 3-16 bara.									
17	BVS RIBLJAK	Blok ventilas izlaznom linijom		15 x 20	110,000	55,000	7,000	17,500	6,000	31,500	227,000
18	PTS/PRMS NIKŠIĆ	Blok ventilas izlaznom linijom. Čistačka linija. PRMS čvrsti objek, s dvije mjerne linije - svaka od 3-16 bara.	46,100	60 x 70	440,000	720,000	34,000	85,000	84,000	130,000	1.493.000

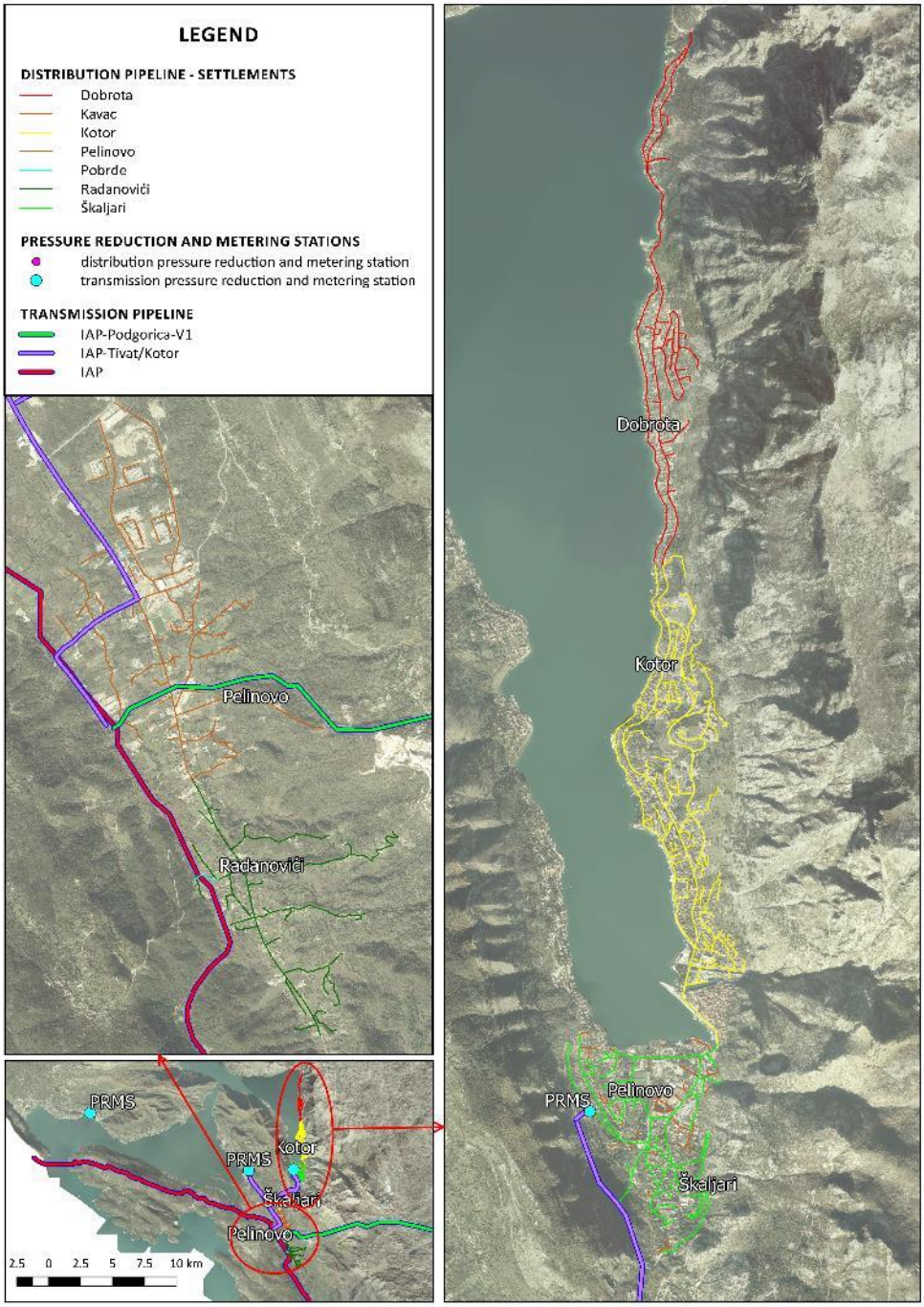
12 DODATAK III - Raspored distributivnih cjevovoda

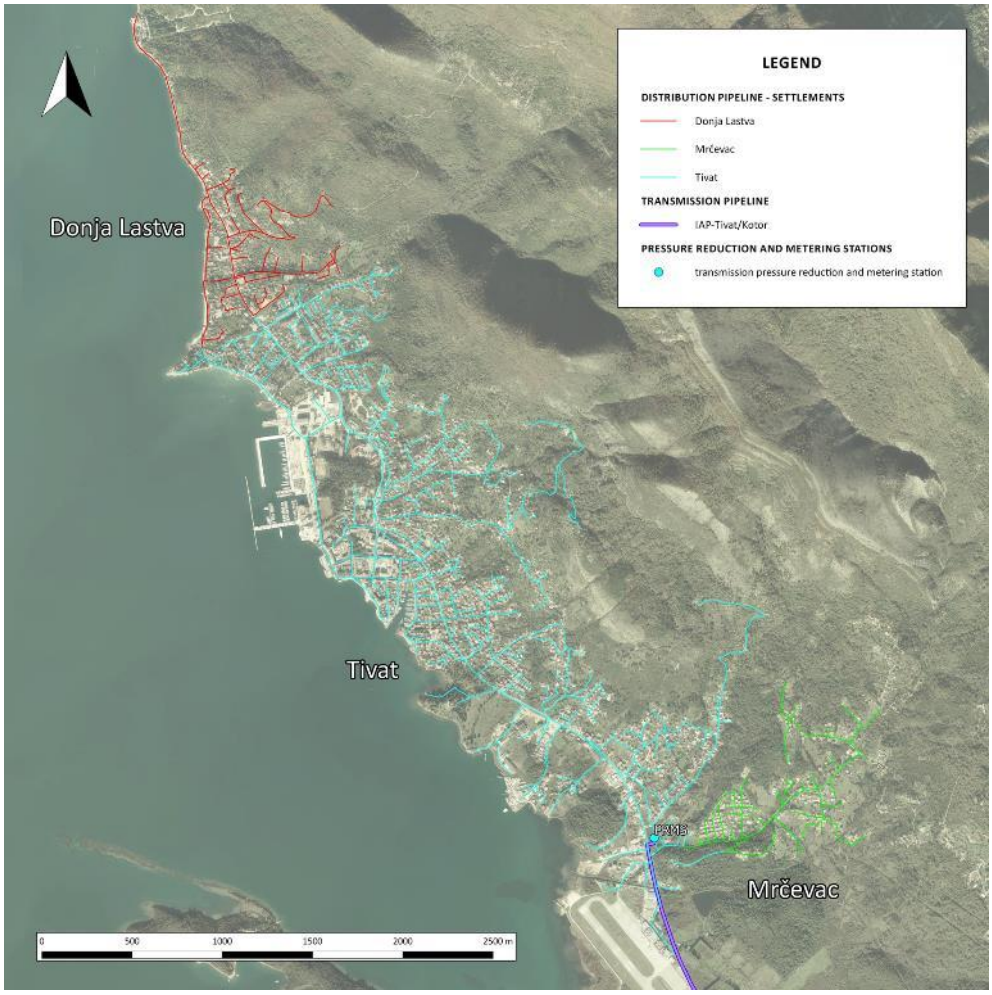
OBALA

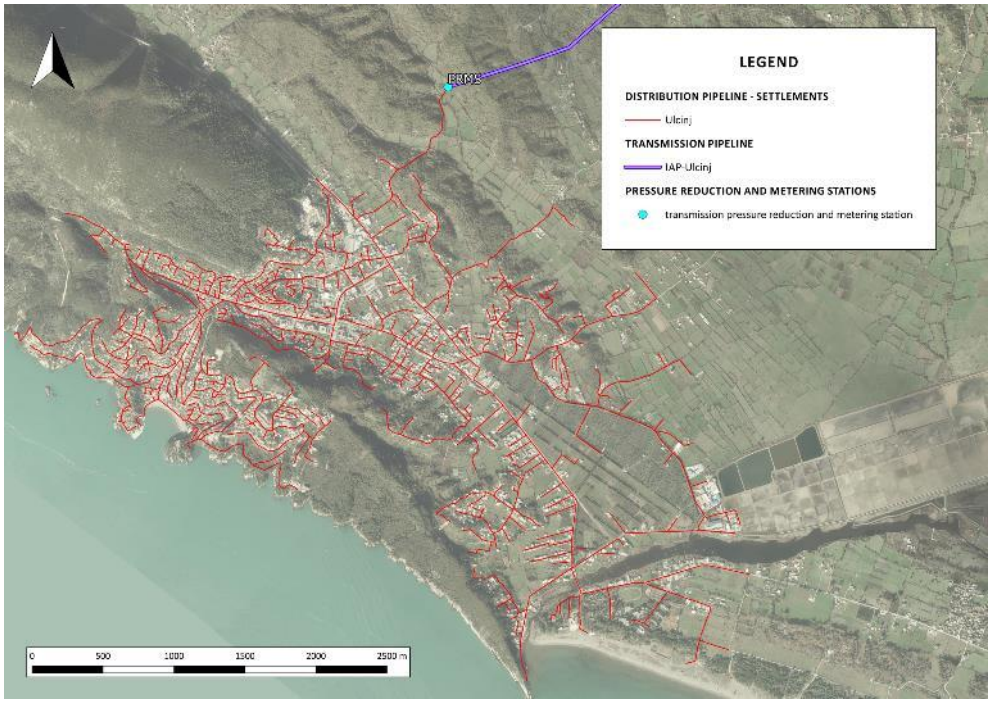



Podostrog II
Podostrog I
PRMS
Prijevor II
Prijevor I
Budva
PRMS
Boreti
Bečići
Vitt Do
Przno II
Pizno I
Sveti Stefan
LEGEND
DISTRIBUTION PIPELINE - SETTLEMENTS
Bečići
Blizikuće
Boreti
Budva
Podostrog I
Podostrog II
Prijevor I
Prijevor II
Przno I
Przno II
Sveti Stefan
Vitt Do
IAP
TRANSMISSION PIPELINE
IAP-Podgorica-V2-A
IAP-Podgorica-V2-B
high pressure distribution pipeline
PRESSURE REDUCTION AND METERING STATIONS
distribution pressure reduction and metering station
transmission pressure reduction and metering station
0
1000
2000
3000
4000
5000 m

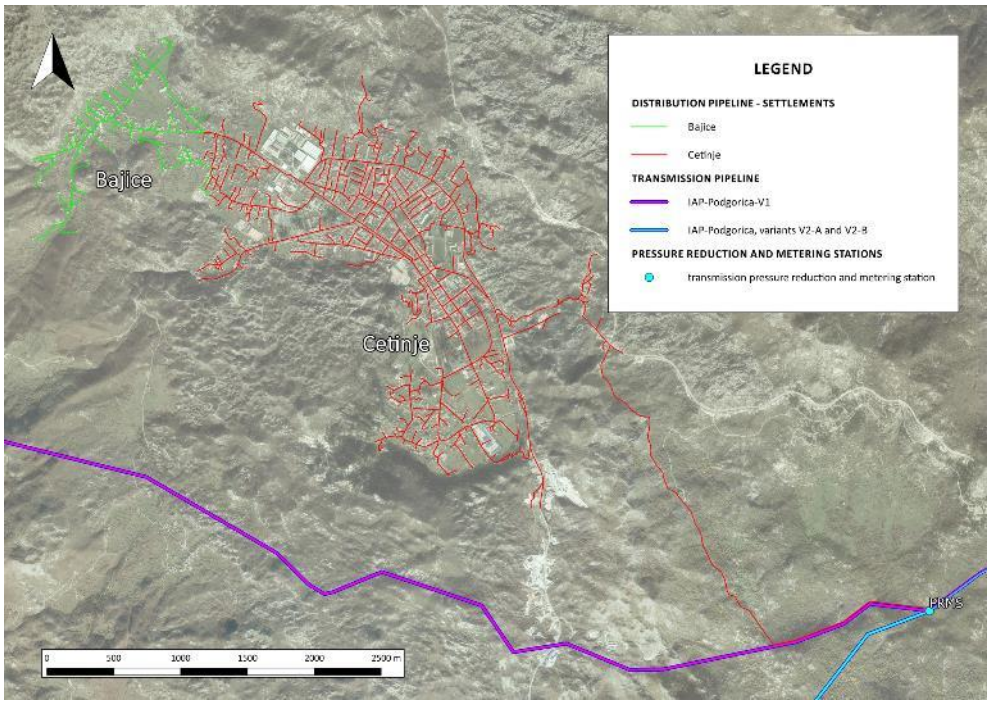

LEGEND
DISTRIBUTION PIPELINE - SETTLEMENTS
Herceg Novi
Igalo
Kumbor
Meljine
Podi
Prevodina
Sućepan
Šešović
Zelenika
TRANSMISSION PIPELINE
IAP- Herceg Novi
PRESSURE REDUCTION AND METERING STATIONS
Sućepan
Šešovići
Igalo
Prevodina
Podi
Meljine
PRMS Topolovi
PRMS
Zelenika
Herceg Novi

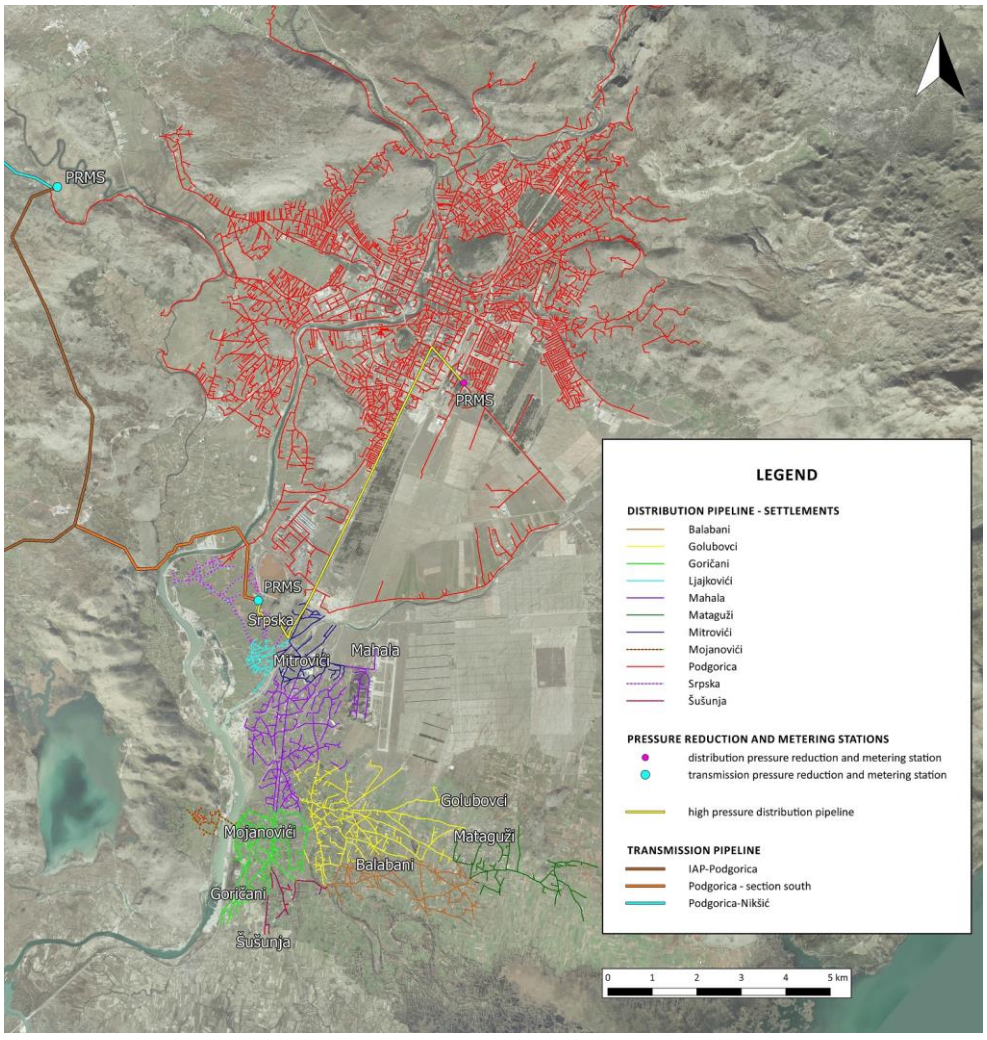

LEGEND
DISTRIBUTION PIPELINE - SETTLEMENTS
Dobrota
Kavac
Kotor
Pelinovo
Pobrde
Radanovići
Škaljari
PRESSURE REDUCTION AND METERING STATIONS
distribution pressure reduction and metering station
transmission pressure reduction and metering station
TRANSMISSION PIPELINE
IAP-Podgorica-V1
IAP-Tivat/Kotor
IAP
Pelinovo
Radanovići
PRMS
PRMS
Kotor
Škaljari
Pelinovo
2.5 0 2.5 5 7.5 10 km
Dobrota
Kotor
PRMS
Pelinovo
Škaljari

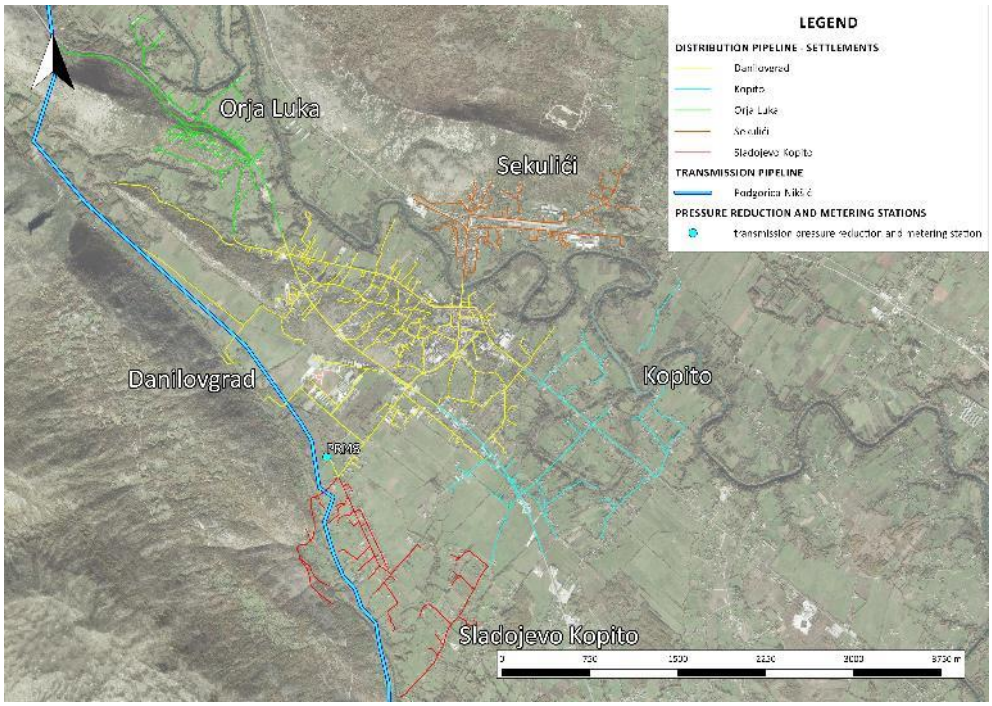

LEGEND
DISTRIBUTION PIPELINE - SETTLEMENTS
Donja Lastva
Mrčevac
Tivat
TRANSMISSION PIPELINE
IAP-Tivat/Kotor
PRESSURE REDUCTION AND METERING STATIONS
transmission pressure reduction and metering station
Donja Lastva
Tivat
PRMS
Mrčevac
0
500
1000
1500
2000
2500 m

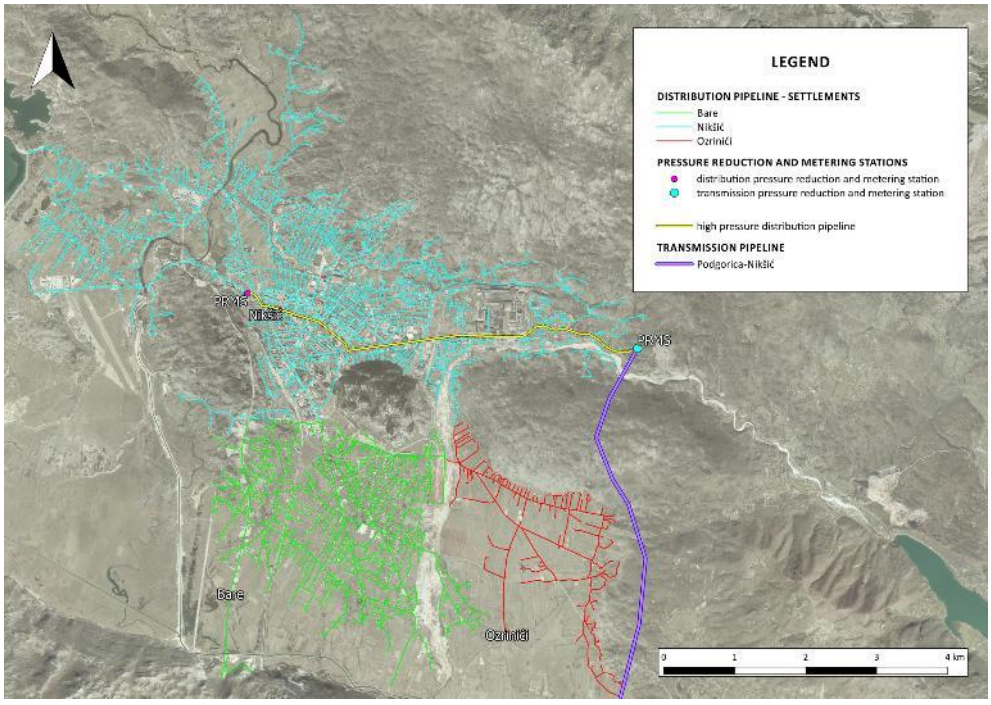

LEGEND
DISTRIBUTION PIPELINE - SETTLEMENTS
Ulcinj
TRANSMISSION PIPELINE
IAP Ulcinj
PRESSURE REDUCTION AND METERING STATIONS
transmission pressure reduction and metering station
PRMS
0
500
1000
1500
2000
2500 m

CENTRAL


LEGEND
DISTRIBUTION PIPELINE - SETTLEMENTS
Bajice
Cetinje
TRANSMISSION PIPELINE
IAP-Podgorica-V1
IAP-Podgorica, variants V2-A and V2-B
PRESSURE REDUCTION AND METERING STATIONS
transmission pressure reduction and metering station
Bajice
Cetinje
PRMS
0 500 1000 1500 2000 2500 m


LEGEND
DISTRIBUTION PIPELINE - SETTLEMENTS
Balabani
Golubovci
Goričani
Ljajkovići
Mahala
Mataguži
Mitrovići
Mojanovići
Podgorica
Srpska
Šušunja
PRESSURE REDUCTION AND METERING STATIONS
distribution pressure reduction and metering station
transmission pressure reduction and metering station
high pressure distribution pipeline
TRANSMISSION PIPELINE
IAP-Podgorica
Podgorica - section south
Podgorica-Nikšić
PRMS
Srpska
Mitrovići
Mahala
Golubovci
Mataguži
Mojanovići
Balabani
Goričani
Šušunja
0 1 2 3 4 5 km


LEGEND
DISTRIBUTION PIPELINE - SETTLEMENTS
Danilovgrad
Kopito
Orja Luka
Sekulići
Sladojevo Kopito
TRANSMISSION PIPELINE
Podgorica-Nikšić
PRESSURE REDUCTION AND METERING STATIONS
transmission pressure reduction and metering station
Orja Luka
Sekulići
Danilovgrad
Kopito
PRMS
Sladojevo Kopito


LEGEND
DISTRIBUTION PIPELINE - SETTLEMENTS
Bare
Nikšić
Ozrinići
PRESSURE REDUCTION AND METERING STATIONS
distribution pressure reduction and metering station
transmission pressure reduction and metering station
high pressure distribution pipeline
TRANSMISSION PIPELINE
Podgorica-Nikšić
PRMS
Nikšić
PRMS
Bare
Ozrinići
0 1 2 3 4 km

13 DODATAK IV - Detaljne tabele finansijskih analiza prenosa

Model 1a-4a i tražnja za gasom I-4

tokom cijelog radnog vijeka za ekonomski analiza	Ukupna tražnja mil. m3			
	Model 1a	**Model 2a**	**Model 3a**	**Model 4a**
2021	3,0	6,3	7,9	139,7
2022	7,2	15,1	19,3	153,2
2023	12,0	25,0	32,1	165,9
2024	17,9	37,4	48,1	187,5
2025	24,3	50,6	65,4	206,2
2026	31,3	65,2	84,8	228,2
2027	39,2	81,7	106,9	252,8
2028	45,9	95,7	126,0	275,7
2029	51,0	106,3	140,9	297,0
2030	55,3	115,3	153,6	311,9
2031	59,0	122,9	164,9	465,5
2032	61,8	128,6	173,6	486,1
2033	64,6	134,4	182,4	505,0
2034	66,4	138,0	188,4	522,6
2035	68,1	141,6	194,3	538,2
2036	70,1	145,6	200,9	555,9
2037	72,1	149,7	207,6	572,9
2038	74,1	153,7	214,2	589,5
2039	76,0	157,7	220,8	607,3
2040	78,0	161,7	227,4	625,8

Prosjek	**48,9**	**101,6**	**138,0**	**384,4**

	Ukupna tražnja mil. m3				
tokom cijelog radnog vijeka za ekonomski analiza	**Model I**	**Model 1**	**Model 2**	**Model 3**	**Model 4**
2021	548,2	551,2	554,5	556,1	687,9
2022	618,4	625,6	633,5	637,7	771,6
2023	688,6	700,6	713,6	720,7	854,5
2024	758,8	776,7	796,2	806,9	946,3
2025	829,0	853,3	879,7	894,4	1.035,2
2026	908,8	940,0	974,0	993,6	1.137,0
2027	988,6	1.027,7	1.070,2	1.095,5	1.241,4
2028	1.068,3	1.114,2	1.164,0	1.194,4	1.344,0
2029	1.148,1	1.199,1	1.254,4	1.289,0	1.445,1
2030	1.227,9	1.283,2	1.343,2	1.381,5	1.539,8
2031	1.309,4	1.368,4	1.432,3	1.474,3	1.774,9
2032	1.390,9	1.452,7	1.519,5	1.564,4	1.877,0
2033	1.472,4	1.537,0	1.606,8	1.654,8	1.977,4
2034	1.553,9	1.620,2	1.691,9	1.742,3	2.076,4
2035	1.635,4	1.703,5	1.777,0	1.829,7	2.173,6
2036	1.727,9	1.798,0	1.873,6	1.928,9	2.283,8
2037	1.820,5	1.892,5	1.970,1	2.028,0	2.393,4
2038	1.913,0	1.987,1	2.066,7	2.127,2	2.502,5
2039	1.913,0	1.989,1	2.070,7	2.133,8	2.520,4
2040	1.913,0	1.991,0	2.074,7	2.140,4	2.538,8
Prosjek	**1.271,7**	**1.320,6**	**1.373,3**	**1.409,7**	**1.656,1**

Model 1a - OPEX

Godina	Rad	Održavanje	Osiguranje	Električna energija i gasni objekti	Prednost prolaza	Lokalni porezi i troškovi emisija	**UKUPNO**
	000€	000€	000€	000€	000€	000€	**000€**
2021	341	112	89	4	45	73	**664**
2022	341	112	89	6	45	57	**650**
2023	341	112	89	7	45	57	**651**
2024	341	112	89	9	45	57	**653**
2025	341	112	89	11	45	57	**655**
2026	341	112	89	14	45	57	**658**
2027	341	112	89	16	45	57	**660**
2028	341	112	89	17	45	57	**661**
2029	341	112	89	19	45	57	**663**
2030	341	112	89	20	45	57	**664**
2031	341	112	89	21	45	57	**664**
2032	341	112	89	21	45	57	**665**
2033	341	112	89	22	45	57	**666**
2034	341	112	89	23	45	57	**666**
2035	341	112	89	23	45	57	**667**
2036	341	112	89	24	45	57	**668**
2037	341	112	89	24	45	57	**668**
2038	341	112	89	25	45	57	**669**
2039	341	112	89	26	45	57	**669**
2040	341	112	89	2	45	57	**646**

Model 1a - Račun dobiti i gubitka

Godina	Prihodi	OPEX	**EBITDA**	Amortizacija	**EBIT**	Kamate	Poslovni porez	**Neto dobit / gubitak**
2021	0.241	-0.664	**-0.423**	-1.559	**-1.982**	-0.796	0.000	**-2.778**
2022	0.581	-0.650	**-0.068**	-1.559	**-1.627**	-0.732	0.000	**-2.360**
2023	0.964	-0.651	**0.312**	-1.559	**-1.247**	-0.665	0.000	**-1.911**
2024	1.440	-0.653	**0.787**	-1.559	**-0.772**	-0.594	0.000	**-1.366**
2025	1.952	-0.655	**1.296**	-1.559	**-0.263**	-0.519	0.000	**-0.781**
2026	2.513	-0.658	**1.855**	-0.978	**0.877**	-0.440	-0.039	**0.398**
2027	3.149	-0.660	**2.490**	-0.978	**1.511**	-0.356	-0.104	**1.051**
2028	3.690	-0.661	**3.029**	-0.978	**2.051**	-0.268	-0.160	**1.622**
2029	4.101	-0.663	**3.438**	-0.978	**2.460**	-0.175	-0.206	**2.080**
2030	4.449	-0.664	**3.785**	-0.978	**2.807**	-0.077	-0.246	**2.485**
2031	4.745	-0.664	**4.080**	-0.808	**3.273**	0.000	-0.295	**2.978**
2032	4.966	-0.665	**4.301**	-0.808	**3.493**	0.000	-0.314	**3.179**
2033	5.192	-0.666	**4.526**	-0.808	**3.719**	0.000	-0.335	**3.384**
2034	5.334	-0.666	**4.668**	-0.808	**3.860**	0.000	-0.347	**3.512**
2035	5.476	-0.667	**4.809**	-0.808	**4.001**	0.000	-0.360	**3.641**
2036	5.635	-0.668	**4.968**	-0.808	**4.160**	0.000	-0.374	**3.785**
2037	5.795	-0.668	**5.126**	-0.808	**4.319**	0.000	-0.389	**3.930**
2038	5.954	-0.669	**5.285**	-0.808	**4.477**	0.000	-0.403	**4.074**
2039	6.113	-0.669	**5.444**	-0.808	**4.636**	0.000	-0.417	**4.219**
2040	6.273	-0.646	**5.627**	-0.808	**4.819**	0.000	-0.434	**4.385**

Model 1a - finansijski novčani tok

Godina	EBITDA	Poslovni porez	**Bruto novac iz operativnih aktivnosti**	**Ukupno servis duga**	plaćanje kamata	otplata glavnice	povećanje / smanjenje obrtnih sredstava	**neto interno generisanje gotovine**	**Ukupno ulaganje (EPC + IDC)**	**Potrebni vanjski fondovi**	**Zaduživanje kod banaka**	**Ukupno zaduživanje**	**Kapital**	**Višak novca**	**Novac na početku godine**	**Novac na kraju godine**
2018									**6.691**	**6.691**	**4.721**	**4.721**	**1.969**	**0.000**	**0.000**	**0.000**
2019									**6.950**	**6.950**	**4.981**	**4.981**	**1.969**	**0.000**	**0.000**	**0.000**
2020									**7.224**	**7.224**	**5.255**	**5.255**	**1.969**	**0.000**	**0.000**	**0.000**
2021	-0.423	0.000	**-0.423**	**1.958**	0.796	1.162	-1.149	**-1.232**		**1.232**		**0.000**		**-1.232**	**0.000**	**-1.232**
2022	-0.068	0.000	**-0.068**	**1.958**	0.732	1.226	-0.007	**-2.020**		**2.020**		**0.000**		**-2.020**	**-1.232**	**-3.252**
2023	0.312	0.000	**0.312**	**1.958**	0.665	1.293	-0.005	**-1.641**		**1.641**		**0.000**		**-1.641**	**-3.252**	**-4.892**
2024	0.787	0.000	**0.787**	**1.958**	0.594	1.364	0.007	**-1.178**		**1.178**		**0.000**		**-1.178**	**-4.892**	**-6.070**
2025	1.296	0.000	**1.296**	**1.958**	0.519	1.439	0.009	**-0.670**		**0.670**		**0.000**		**-0.670**	**-6.070**	**-6.741**
2026	1.855	0.039	**1.816**	**1.958**	0.440	1.518	0.013	**-0.155**		**0.155**		**0.000**		**-0.155**	**-6.741**	**-6.896**
2027	2.490	0.104	**2.386**	**1.958**	0.356	1.602	0.021	**0.407**		**-0.407**		**0.000**		**0.407**	**-6.896**	**-6.489**
2028	3.029	0.160	**2.868**	**1.958**	0.268	1.690	0.001	**0.910**		**-0.910**		**0.000**		**0.910**	**-6.489**	**-5.579**
2029	3.438	0.206	**3.233**	**1.958**	0.175	1.783	-0.026	**1.300**		**-1.300**		**0.000**		**1.300**	**-5.579**	**-4.279**
2030	3.785	0.246	**3.540**	**1.958**	0.077	1.881	-0.041	**1.623**		**-1.623**		**0.000**		**1.623**	**-4.279**	**-2.656**
2031	4.080	0.295	**3.786**	**0.000**	0.000	0.000	1.930	**1.856**		**-1.856**		**0.000**		**1.856**	**-2.656**	**-0.800**
2032	4.301	0.314	**3.987**	**0.000**	0.000	0.000	0.036	**3.950**		**-3.950**		**0.000**		**3.950**	**-0.800**	**3.151**
2033	4.526	0.335	**4.192**	**0.000**	0.000	0.000	0.037	**4.155**		**-4.155**		**0.000**		**4.155**	**3.151**	**7.305**
2034	4.668	0.347	**4.320**	**0.000**	0.000	0.000	0.023	**4.297**		**-4.297**		**0.000**		**4.297**	**7.305**	**11.602**
2035	4.809	0.360	**4.449**	**0.000**	0.000	0.000	0.023	**4.426**		**-4.426**		**0.000**		**4.426**	**11.602**	**16.028**
2036	4.968	0.374	**4.593**	**0.000**	0.000	0.000	0.026	**4.567**		**-4.567**		**0.000**		**4.567**	**16.028**	**20.595**
2037	5.126	0.389	**4.738**	**0.000**	0.000	0.000	0.026	**4.712**		**-4.712**		**0.000**		**4.712**	**20.595**	**25.307**
2038	5.285	0.403	**4.882**	**0.000**	0.000	0.000	0.026	**4.856**		**-4.856**		**0.000**		**4.856**	**25.307**	**30.163**
2039	5.444	0.417	**5.027**	**0.000**	0.000	0.000	0.026	**5.001**		**-5.001**		**0.000**		**5.001**	**30.163**	**35.163**
2040	5.627	0.434	**5.193**	**0.000**	0.000	0.000	0.028	**5.165**		**-5.165**		**0.000**		**5.165**	**35.163**	**40.328**

Model 1a - ekonomski novčani tok

Godina	Količina prirodnog gasa	Prosječna tarifa	Prihodi	Ostatak vrijednosti	**Ukupni novčani primici**	Ulaganje	IDC	Operativni troškovi	Poslovni porezi	**Ukupni novčani izdaci**	Promjene u radnom kapitalu	**Neto novčani tok**	**NPV 6%**	**NPV 8%**	**NPV 10%**
	mil. m3	EURcts	mil. eura												
2018						6,56	0,13			**6,69**		**-6,69**	**-5,95**	**-5,74**	**-5,53**
2019						6,56	0,39			**6,95**		**-6,95**	**-5,84**	**-5,52**	**-5,22**
2020						6,56	0,66			**7,22**		**-7,22**	**-5,72**	**-5,31**	**-4,93**
2021	2,99	8,04	0,24		**0,24**			0,66	0,00	**0,66**	-1,15	**0,73**	**0,54**	**0,49**	**0,45**
2022	7,23	8,04	0,58		**0,58**			0,65	0,00	**0,65**	-0,01	**-0,06**	**-0,04**	**-0,04**	**-0,03**
2023	11,99	8,04	0,96		**0,96**			0,65	0,00	**0,65**	0,00	**0,32**	**0,21**	**0,18**	**0,16**
2024	17,92	8,04	1,44		**1,44**			0,65	0,00	**0,65**	0,01	**0,78**	**0,49**	**0,42**	**0,36**
2025	24,28	8,04	1,95		**1,95**			0,66	0,00	**0,66**	0,01	**1,29**	**0,76**	**0,64**	**0,55**
2026	31,26	8,04	2,51		**2,51**			0,66	0,04	**0,70**	0,01	**1,80**	**1,01**	**0,84**	**0,70**
2027	39,18	8,04	3,15		**3,15**			0,66	0,10	**0,76**	0,02	**2,36**	**1,25**	**1,01**	**0,83**
2028	45,90	8,04	3,69		**3,69**			0,66	0,16	**0,82**	0,00	**2,87**	**1,43**	**1,14**	**0,91**
2029	51,01	8,04	4,10		**4,10**			0,66	0,21	**0,87**	-0,03	**3,26**	**1,53**	**1,20**	**0,94**
2030	55,34	8,04	4,45		**4,45**			0,66	0,25	**0,91**	-0,04	**3,58**	**1,58**	**1,22**	**0,94**
2031	59,03	8,04	4,74		**4,74**			0,66	0,29	**0,96**	1,93	**1,86**	**0,77**	**0,59**	**0,44**
2032	61,78	8,04	4,97		**4,97**			0,67	0,31	**0,98**	0,04	**3,95**	**1,55**	**1,15**	**0,86**
2033	64,59	8,04	5,19		**5,19**			0,67	0,33	**1,00**	0,04	**4,15**	**1,54**	**1,12**	**0,82**
2034	66,35	8,04	5,33		**5,33**			0,67	0,35	**1,01**	0,02	**4,30**	**1,51**	**1,08**	**0,77**
2035	68,12	8,04	5,48		**5,48**			0,67	0,36	**1,03**	0,02	**4,43**	**1,46**	**1,03**	**0,72**
2036	70,10	8,04	5,64		**5,64**			0,67	0,37	**1,04**	0,03	**4,57**	**1,42**	**0,98**	**0,68**
2037	72,08	8,04	5,79		**5,79**			0,67	0,39	**1,06**	0,03	**4,71**	**1,39**	**0,94**	**0,64**
2038	74,07	8,04	5,95		**5,95**			0,67	0,40	**1,07**	0,03	**4,86**	**1,35**	**0,89**	**0,60**
2039	76,05	8,04	6,11		**6,11**			0,67	0,42	**1,09**	0,03	**5,00**	**1,31**	**0,85**	**0,56**
2040	78,03	8,04	6,27	0,10	**6,37**			0,65	0,43	**1,08**	0,03	**5,27**	**1,30**	**0,83**	**0,53**
												NPV	**4,85**	**0,00**	**-3,25**
												IRR projekata		**8,00%**	
												IRR kapitala		**9,77%**	

Model 2a - OPEX

Godina	Rad	Održavanje	Osiguranje	Električna energija i gasni objekti	Prednost prolaza	Lokalni porezi i troškovi emisija	**UKUPNO**
	000€	000€	000€	000€	000€	000€	**000€**
2021	400	378	291	9	229	172	**1,478**
2022	400	378	291	12	229	129	**1,438**
2023	400	378	291	16	229	129	**1,442**
2024	400	378	291	20	229	129	**1,446**
2025	400	378	291	24	229	129	**1,450**
2026	400	378	291	29	229	129	**1,455**
2027	400	378	291	33	229	129	**1,460**
2028	400	378	291	37	229	129	**1,463**
2029	400	378	291	39	229	129	**1,465**
2030	400	378	291	42	229	129	**1,468**
2031	400	378	291	43	229	129	**1,469**
2032	400	378	291	45	229	129	**1,471**
2033	400	378	291	46	229	129	**1,472**
2034	400	378	291	47	229	129	**1,473**
2035	400	378	291	48	229	129	**1,475**
2036	400	378	291	50	229	129	**1,476**
2037	400	378	291	51	229	129	**1,477**
2038	400	378	291	52	229	129	**1,478**
2039	400	378	291	53	229	129	**1,479**
2040	400	378	291	5	229	129	**1,431**

Model 2a - Račun dobiti i gubitka

Godina	Prihodi	OPEX	**EBITDA**	Amortizacija	**EBIT**	Kamate	Poslovni porez	**Neto dobit / gubitak**
2021	0.718	-1.478	**-0.760**	-4.705	**-5.466**	-2.541	0.000	**-8.007**
2022	1.732	-1.438	**0.293**	-4.705	**-4.412**	-2.337	0.000	**-6.749**
2023	2.870	-1.442	**1.428**	-4.705	**-3.277**	-2.122	0.000	**-5.399**
2024	4.288	-1.446	**2.842**	-4.705	**-1.864**	-1.895	0.000	**-3.758**
2025	5.809	-1.450	**4.358**	-4.705	**-0.347**	-1.655	0.000	**-2.002**
2026	7.477	-1.455	**6.021**	-3.117	**2.905**	-1.403	-0.135	**1.367**
2027	9.367	-1.460	**7.908**	-3.117	**4.791**	-1.136	-0.329	**3.326**
2028	10.973	-1.463	**9.510**	-3.117	**6.394**	-0.855	-0.498	**5.040**
2029	12.192	-1.465	**10.726**	-3.117	**7.610**	-0.558	-0.635	**6.417**
2030	13.223	-1.468	**11.755**	-3.117	**8.638**	-0.245	-0.755	**7.638**
2031	14.096	-1.469	**12.627**	-2.695	**9.932**	0.000	-0.894	**9.038**
2032	14.747	-1.471	**13.276**	-2.695	**10.582**	0.000	-0.952	**9.629**
2033	15.412	-1.472	**13.940**	-2.695	**11.245**	0.000	-1.012	**10.233**
2034	15.827	-1.473	**14.354**	-2.695	**11.659**	0.000	-1.049	**10.610**
2035	16.242	-1.475	**14.768**	-2.695	**12.073**	0.000	-1.087	**10.987**
2036	16.704	-1.476	**15.228**	-2.695	**12.534**	0.000	-1.128	**11.406**
2037	17.166	-1.477	**15.689**	-2.695	**12.994**	0.000	-1.169	**11.825**
2038	17.627	-1.478	**16.149**	-2.695	**13.455**	0.000	-1.211	**12.244**
2039	18.089	-1.479	**16.610**	-2.695	**13.915**	0.000	-1.252	**12.663**
2040	18.551	-1.431	**17.120**	-2.695	**14.425**	0.000	-1.298	**13.127**

Model 2a - finansijski novčani tok

Godina	EBITDA	Poslovni porez	**Bruto novac iz operativnih aktivnosti**	**Ukupno servis duga**	plaćanje kamata	otplata glavnice	povećanje / smanjenje obrtnih sredstava	**neto interno generisanje gotovine**	**Ukupno ulaganje (EPC + IDC)**	**Potrebni vanjski fondovi**	**Zaduživanje kod banaka**	**Ukupno zaduživanje**	**Kapital**	**Višak novca**	**Novac na početku godine**	**Novac na kraju godine**
2018									**21.353**	**21.353**	**15.068**	**15.068**	**6.285**	**0.000**	**0.000**	**0.000**
2019									**22.182**	**22.182**	**15.897**	**15.897**	**6.285**	**0.000**	**0.000**	**0.000**
2020									**23.057**	**23.057**	**16.771**	**16.771**	**6.285**	**0.000**	**0.000**	**0.000**
2021	-0.760	0.000	**-0.760**	**6.248**	2.541	3.708	-3.678	**-3.331**		**3.331**		**0.000**		**-3.331**	**0.000**	**-3.331**
2022	0.293	0.000	**0.293**	**6.248**	2.337	3.912	-0.034	**-5.921**		**5.921**		**0.000**		**-5.921**	**-3.331**	**-9.252**
2023	1.428	0.000	**1.428**	**6.248**	2.122	4.127	-0.028	**-4.792**		**4.792**		**0.000**		**-4.792**	**-9.252**	**-14.044**
2024	2.842	0.000	**2.842**	**6.248**	1.895	4.354	0.006	**-3.412**		**3.412**		**0.000**		**-3.412**	**-14.044**	**-17.456**
2025	4.358	0.000	**4.358**	**6.248**	1.655	4.593	0.010	**-1.900**		**1.900**		**0.000**		**-1.900**	**-17.456**	**-19.356**
2026	6.021	0.135	**5.886**	**6.248**	1.403	4.846	0.021	**-0.383**		**0.383**		**0.000**		**-0.383**	**-19.356**	**-19.740**
2027	7.908	0.329	**7.579**	**6.248**	1.136	5.112	0.044	**1.287**		**-1.287**		**0.000**		**1.287**	**-19.740**	**-18.453**
2028	9.510	0.498	**9.012**	**6.248**	0.855	5.393	-0.018	**2.781**		**-2.781**		**0.000**		**2.781**	**-18.453**	**-15.672**
2029	10.726	0.635	**10.091**	**6.248**	0.558	5.690	-0.097	**3.940**		**-3.940**		**0.000**		**3.940**	**-15.672**	**11.733**
2030	11.755	0.755	**11.000**	**6.248**	0.245	6.003	-0.144	**4.895**		**-4.895**		**0.000**		**4.895**	**-11.733**	**-6.838**
2031	12.627	0.894	**11.733**	**0.000**	0.000	0.000	6.146	**5.586**		**-5.586**		**0.000**		**5.586**	**-6.838**	**-1.251**
2032	13.276	0.952	**12.324**	**0.000**	0.000	0.000	0.107	**12.217**		**-12.217**		**0.000**		**12.217**	**-1.251**	**10.966**
2033	13.940	1.012	**12.928**	**0.000**	0.000	0.000	0.109	**12.819**		**-12.819**		**0.000**		**12.819**	**10.966**	**23.784**
2034	14.354	1.049	**13.305**	**0.000**	0.000	0.000	0.068	**13.236**		**-13.236**		**0.000**		**13.236**	**23.784**	**37.021**
2035	14.768	1.087	**13.681**	**0.000**	0.000	0.000	0.068	**13.613**		**-13.613**		**0.000**		**13.613**	**37.021**	**50.634**
2036	15.228	1.128	**14.100**	**0.000**	0.000	0.000	0.076	**14.024**		**-14.024**		**0.000**		**14.024**	**50.634**	**64.658**
2037	15.689	1.169	**14.519**	**0.000**	0.000	0.000	0.076	**14.443**		**-14.443**		**0.000**		**14.443**	**64.658**	**79.102**

2038	16.149	1.211	**14.938**	**0.000**	0.000	0.000	0.076	**14.863**	**-14.863**	**0.000**	**14.863**	**79.102**	**93.964**
2039	16.610	1.252	**15.357**	**0.000**	0.000	0.000	0.076	**15.282**	**-15.282**	**0.000**	**15.282**	**93.964**	**109.246**
2040	17.120	1.298	**15.822**	**0.000**	0.000	0.000	0.080	**15.742**	**-15.742**	**0.000**	**15.742**	**109.246**	**124.988**

Model 2a - ekonomski novčani tok

Godina	Količina prirodnog gasa	Prosječna tarifa	Prihodi	Ostatak vrijednosti	**Ukupni novčani primici**	Ulaganje	IDC	Operativni troškovi	Poslovni porezi	**Ukupni novčani izdaci**	Promjene u radnom kapitalu	**Neto novčani tok**	**NPV 6%**	**NPV 8%**	**NPV 10%**
	mil. m3	EURcts	mil. eura												
2018						20.950	0.403			**21.353**		**-21.353**	**-19.004**	**-18.307**	**-17.647**
2019						20.950	1.232			**22.182**		**-22.182**	**-18.625**	**-17.609**	**-16.666**
2020						20.950	2.106			**23.057**		**-23.057**	**-18.263**	**-16.947**	**-15.748**
2021	6.257	11.470	0.718		**0.718**			1.478	0.000	**1.478**	-3.678	**2.918**	**2.180**	**1.986**	**1.812**
2022	15.097	11.470	1.732		**1.732**			1.438	0.000	**1.438**	-0.034	**0.327**	**0.231**	**0.206**	**0.185**
2023	25.025	11.470	2.870		**2.870**			1.442	0.000	**1.442**	-0.028	**1.456**	**0.969**	**0.850**	**0.747**
2024	37.386	11.470	4.288		**4.288**			1.446	0.000	**1.446**	0.006	**2.836**	**1.779**	**1.532**	**1.323**
2025	50.645	11.470	5.809		**5.809**			1.450	0.000	**1.450**	0.010	**4.348**	**2.574**	**2.175**	**1.844**
2026	65.189	11.470	7.477		**7.477**			1.455	0.135	**1.591**	0.021	**5.865**	**3.275**	**2.717**	**2.261**
2027	81.671	11.470	9.367		**9.367**			1.460	0.329	**1.789**	0.044	**7.535**	**3.969**	**3.232**	**2.641**
2028	95.670	11.470	10.973		**10.973**			1.463	0.498	**1.961**	-0.018	**9.029**	**4.487**	**3.586**	**2.877**
2029	106.295	11.470	12.192		**12.192**			1.465	0.635	**2.100**	-0.097	**10.188**	**4.777**	**3.746**	**2.951**
2030	115.286	11.470	13.223		**13.223**			1.468	0.755	**2.223**	-0.144	**11.143**	**4.929**	**3.794**	**2.934**
2031	122.901	11.470	14.096		**14.096**			1.469	0.894	**2.363**	6.146	**5.586**	**2.331**	**1.761**	**1.337**
2032	128.578	11.470	14.747		**14.747**			1.471	0.952	**2.424**	0.107	**12.217**	**4.809**	**3.566**	**2.659**
2033	134.376	11.470	15.412		**15.412**			1.472	1.012	**2.484**	0.109	**12.819**	**4.760**	**3.464**	**2.536**
2034	137.994	11.470	15.827		**15.827**			1.473	1.049	**2.523**	0.068	**13.236**	**4.637**	**3.312**	**2.381**
2035	141.612	11.470	16.242		**16.242**			1.475	1.087	**2.561**	0.068	**13.613**	**4.499**	**3.154**	**2.226**
2036	145.638	11.470	16.704		**16.704**			1.476	1.128	**2.604**	0.076	**14.024**	**4.373**	**3.009**	**2.085**
2037	149.664	11.470	17.166		**17.166**			1.477	1.169	**2.646**	0.076	**14.443**	**4.249**	**2.869**	**1.952**
2038	153.689	11.470	17.627		**17.627**			1.478	1.211	**2.689**	0.076	**14.863**	**4.124**	**2.734**	**1.826**
2039	157.715	11.470	18.089		**18.089**			1.479	1.252	**2.732**	0.076	**15.282**	**4.001**	**2.603**	**1.707**
2040	161.741	11.470	18.551	0.536	**19.087**			1.431	1.298	**2.729**	0.080	**16.278**	**4.020**	**2.567**	**1.653**
												NPV	**15,08**	**0,00**	**-10,13**
												IRR projekata		**8,00%**	
												IRR kapitala		**9,84%**	

Model 3a - OPEX

Godina	Rad	Održavanje	Osiguranje	Električna energija i gasni objekti	Prednost prolaza	Lokalni porezi i troškovi emisija	**UKUPNO**
	000€	000€	000€	000€	000€	000€	**000€**
2021	459	496	379	12	365	271	**1,981**
2022	459	496	379	16	365	214	**1,928**
2023	459	496	379	21	365	214	**1,933**
2024	459	496	379	26	365	214	**1,938**
2025	459	496	379	32	365	214	**1,944**
2026	459	496	379	38	365	214	**1,951**
2027	459	496	379	44	365	214	**1,956**
2028	459	496	379	49	365	214	**1,961**
2029	459	496	379	52	365	214	**1,965**
2030	459	496	379	56	365	214	**1,968**
2031	459	496	379	58	365	214	**1,971**
2032	459	496	379	61	365	214	**1,973**
2033	459	496	379	63	365	214	**1,975**
2034	459	496	379	65	365	214	**1,977**
2035	459	496	379	67	365	214	**1,979**
2036	459	496	379	69	365	214	**1,981**
2037	459	496	379	71	365	214	**1,983**
2038	459	496	379	73	365	214	**1,985**
2039	459	496	379	75	365	214	**1,987**
2040	459	496	379	6	365	214	**1,918**

Model 3a - Račun dobiti i gubitka

Godina	Prihodi	OPEX	**EBITDA**	Amortizacija	**EBIT**	Kamate	Poslovni porez	**Neto dobit / gubitak**
2021	0.893	-1.981	**-1.088**	-6.271	**-7.359**	-3.333	0.000	**-10.692**
2022	2.165	-1.928	**0.237**	-6.271	**-6.034**	-3.065	0.000	**-9.099**
2023	3.605	-1.933	**1.672**	-6.271	**-4.599**	-2.783	0.000	**-7.382**
2024	5.408	-1.938	**3.470**	-6.271	**-2.802**	-2.485	0.000	**-5.287**
2025	7.354	-1.944	**5.410**	-6.271	**-0.861**	-2.171	0.000	**-3.032**
2026	9.534	-1.951	**7.583**	-4.090	**3.494**	-1.840	-0.149	**1.505**
2027	12.025	-1.956	**10.068**	-4.090	**5.979**	-1.490	-0.404	**4.085**
2028	14.174	-1.961	**12.214**	-4.090	**8.124**	-1.121	-0.630	**6.372**
2029	15.842	-1.965	**13.877**	-4.090	**9.788**	-0.732	-0.815	**8.240**
2030	17.278	-1.968	**15.310**	-4.090	**11.220**	-0.322	-0.981	**9.918**
2031	18.541	-1.971	**16.571**	-3.489	**13.082**	0.000	-1.177	**11.905**
2032	19.518	-1.973	**17.545**	-3.489	**14.056**	0.000	-1.265	**12.791**
2033	20.518	-1.975	**18.543**	-3.489	**15.054**	0.000	-1.355	**13.699**
2034	21.186	-1.977	**19.209**	-3.489	**15.721**	0.000	-1.415	**14.306**
2035	21.855	-1.979	**19.876**	-3.489	**16.387**	0.000	-1.475	**14.912**
2036	22.599	-1.981	**20.619**	-3.489	**17.130**	0.000	-1.542	**15.588**
2037	23.344	-1.983	**21.362**	-3.489	**17.873**	0.000	-1.609	**16.264**
2038	24.089	-1.985	**22.104**	-3.489	**18.616**	0.000	-1.675	**16.940**
2039	24.834	-1.987	**22.847**	-3.489	**19.358**	0.000	-1.742	**17.616**
2040	25.579	-1.918	**23.660**	-3.489	**20.171**	0.000	-1.815	**18.356**

Model 3a - finansijski novčani tok

Godina	EBITDA	Poslovni porez	**Bruto novac iz operativnih aktivnosti**	**Ukupno servis duga**	plaćanje kamata	otplata glavnice	povećanje / smanjenje obrtnih sredstava	**neto interno generisanje gotovine**	**Ukupno ulaganje (EPC + IDC)**	**Potrebni vanjski fondovi**	**Zaduživanje kod banaka**	**Ukupno zaduživanje**	**Kapital**	**Višak novca**	**Novac na početku godine**	**Novac na kraju godine**
2018									**28.008**	**28.008**	**19.765**	**19.765**	**8.244**	**0.000**	**0.000**	**0.000**
2019									**29.095**	**29.095**	**20.852**	**20.852**	**8.244**	**0.000**	**0.000**	**0.000**
2020									**30.242**	**30.242**	**21.998**	**21.998**	**8.244**	**0.000**	**0.000**	**0.000**
2021	-1.088	0.000	**-1.088**	**8.196**	3.333	4.863	-4.841	**-4.443**		**4.443**		**0.000**		**-4.443**	**0.000**	**-4.443**
2022	0.237	0.000	**0.237**	**8.196**	3.065	5.131	-0.054	**-7.905**		**7.905**		**0.000**		**-7.905**	**-4.443**	**-12.347**
2023	1.672	0.000	**1.672**	**8.196**	2.783	5.413	-0.046	**-6.478**		**6.478**		**0.000**		**-6.478**	**-12.347**	**-18.825**
2024	3.470	0.000	**3.470**	**8.196**	2.485	5.711	-0.002	**-4.725**		**4.725**		**0.000**		**-4.725**	**-18.825**	**-23.550**
2025	5.410	0.000	**5.410**	**8.196**	2.171	6.025	0.005	**-2.791**		**2.791**		**0.000**		**-2.791**	**-23.550**	**-26.341**
2026	7.583	0.149	**7.435**	**8.196**	1.840	6.356	0.026	**-0.788**		**0.788**		**0.000**		**-0.788**	**-26.341**	**-27.128**
2027	10.068	0.404	**9.664**	**8.196**	1.490	6.706	0.059	**1.409**		**-1.409**		**0.000**		**1.409**	**-27.128**	**-25.719**
2028	12.214	0.630	**11.583**	**8.196**	1.121	7.074	-0.016	**3.403**		**-3.403**		**0.000**		**3.403**	**-25.719**	**-22.315**
2029	13.877	0.815	**13.062**	**8.196**	0.732	7.463	-0.115	**4.982**		**-4.982**		**0.000**		**4.982**	**-22.315**	**-17.334**
2030	15.310	0.981	**14.329**	**8.196**	0.322	7.874	-0.175	**6.308**		**-6.308**		**0.000**		**6.308**	**-17.334**	**-11.026**
2031	16.571	1.177	**15.393**	**0.000**	0.000	0.000	8.081	**7.312**		**-7.312**		**0.000**		**7.312**	**-11.026**	**-3.714**
2032	17.545	1.265	**16.280**	**0.000**	0.000	0.000	0.160	**16.120**		**-16.120**		**0.000**		**16.120**	**-3.714**	**12.406**
2033	18.543	1.355	**17.188**	**0.000**	0.000	0.000	0.164	**17.024**		**-17.024**		**0.000**		**17.024**	**12.406**	**29.430**
2034	19.209	1.415	**17.795**	**0.000**	0.000	0.000	0.110	**17.685**		**-17.685**		**0.000**		**17.685**	**29.430**	**47.114**
2035	19.876	1.475	**18.401**	**0.000**	0.000	0.000	0.110	**18.291**		**-18.291**		**0.000**		**18.291**	**47.114**	**65.406**
2036	20.619	1.542	**19.077**	**0.000**	0.000	0.000	0.122	**18.955**		**-18.955**		**0.000**		**18.955**	**65.406**	**84.361**
2037	21.362	1.609	**19.753**	**0.000**	0.000	0.000	0.122	**19.631**		**-19.631**		**0.000**		**19.631**	**84.361**	**103.991**
2038	22.104	1.675	**20.429**	**0.000**	0.000	0.000	0.122	**20.307**		**-20.307**		**0.000**		**20.307**	**103.991**	**124.298**
2039	22.847	1.742	**21.105**	**0.000**	0.000	0.000	0.122	**20.983**		**-20.983**		**0.000**		**20.983**	**124.298**	**145.281**
2040	23.660	1.815	**21.845**	**0.000**	0.000	0.000	0.128	**21.717**		**-21.717**		**0.000**		**21.717**	**145.281**	**166.997**

Model 3a - ekonomski novčani tok

Godina	Količina prirodnog gasa	Prosječna tarifa	Prihodi	Ostatak vrijednosti	**Ukupni novčani primici**	Ulaganje	IDC	Operativni troškovi	Poslovni porezi	**Ukupni novčani izdaci**	Promjene u radnom kapitalu	**Neto novčani tok**	**NPV 6%**	**NPV 8%**	**NPV 10%**
	mil. m3	EURcts	mil. eura												
2018						27.479	0.529			**28.008**		**-28.008**	**-24.927**	**-24.013**	**-23.147**
2019						27.479	1.616			**29.095**		**-29.095**	**-24.429**	**-23.097**	**-21.860**
2020						27.479	2.763			**30.242**		**-30.242**	**-23.955**	**-22.229**	**-20.656**
2021	7.942	11.246	0.893		**0.893**			1.981	0.000	**1.981**	-4.841	**3.753**	**2.805**	**2.554**	**2.330**
2022	19.251	11.246	2.165		**2.165**			1.928	0.000	**1.928**	-0.054	**0.291**	**0.205**	**0.183**	**0.164**
2023	32.052	11.246	3.605		**3.605**			1.933	0.000	**1.933**	-0.046	**1.718**	**1.142**	**1.002**	**0.881**
2024	48.083	11.246	5.408		**5.408**			1.938	0.000	**1.938**	-0.002	**3.471**	**2.178**	**1.875**	**1.619**
2025	65.393	11.246	7.354		**7.354**			1.944	0.000	**1.944**	0.005	**5.405**	**3.199**	**2.704**	**2.292**
2026	84.773	11.246	9.534		**9.534**			1.951	0.149	**2.099**	0.026	**7.408**	**4.137**	**3.431**	**2.856**
2027	106.920	11.246	12.025		**12.025**			1.956	0.404	**2.360**	0.059	**9.605**	**5.060**	**4.119**	**3.367**
2028	126.034	11.246	14.174		**14.174**			1.961	0.630	**2.591**	-0.016	**11.599**	**5.764**	**4.606**	**3.696**
2029	140.861	11.246	15.842		**15.842**			1.965	0.815	**2.780**	-0.115	**13.178**	**6.178**	**4.845**	**3.817**
2030	153.630	11.246	17.278		**17.278**			1.968	0.981	**2.949**	-0.175	**14.504**	**6.415**	**4.938**	**3.819**
2031	164.863	11.246	18.541		**18.541**			1.971	1.177	**3.148**	8.081	**7.312**	**3.051**	**2.305**	**1.750**
2032	173.551	11.246	19.518		**19.518**			1.973	1.265	**3.238**	0.160	**16.120**	**6.345**	**4.705**	**3.508**
2033	182.437	11.246	20.518		**20.518**			1.975	1.355	**3.330**	0.164	**17.024**	**6.322**	**4.601**	**3.368**
2034	188.381	11.246	21.186		**21.186**			1.977	1.415	**3.392**	0.110	**17.685**	**6.196**	**4.426**	**3.181**
2035	194.326	11.246	21.855		**21.855**			1.979	1.475	**3.454**	0.110	**18.291**	**6.046**	**4.238**	**2.991**
2036	200.948	11.246	22.599		**22.599**			1.981	1.542	**3.522**	0.122	**18.955**	**5.910**	**4.067**	**2.818**
2037	207.570	11.246	23.344		**23.344**			1.983	1.609	**3.591**	0.122	**19.631**	**5.774**	**3.900**	**2.653**
2038	214.193	11.246	24.089		**24.089**			1.985	1.675	**3.660**	0.122	**20.307**	**5.635**	**3.735**	**2.495**
2039	220.815	11.246	24.834		**24.834**			1.987	1.742	**3.729**	0.122	**20.983**	**5.493**	**3.574**	**2.343**
2040	227.437	11.246	25.579	0.656	**26.235**			1.918	1.815	**3.734**	0.128	**22.373**	**5.526**	**3.528**	**2.271**
												NPV	**20,07**	**0,00**	**-13,44**
												IRR projekata		**8,00%**	
												IRR kapitala		**9,80%**	

Model 4a - OPEX

Godina	Rad	Održavanje	Osiguranje	Električna energija i gasni objekti	Prednost prolaza	Lokalni porezi i troškovi emisija	**UKUPNO**
	000€	000€	000€	000€	000€	000€	**000€**
2021	459	496	379	52	365	271	**2,022**
2022	459	496	379	56	365	214	**1,968**
2023	459	496	379	63	365	214	**1,975**
2024	459	496	379	68	365	214	**1,980**
2025	459	496	379	75	365	214	**1,987**
2026	459	496	379	82	365	214	**1,994**
2027	459	496	379	89	365	214	**2,001**
2028	459	496	379	95	365	214	**2,008**
2029	459	496	379	100	365	214	**2,012**
2030	459	496	379	146	365	214	**2,058**
2031	459	496	379	152	365	214	**2,064**
2032	459	496	379	158	365	214	**2,070**
2033	459	496	379	163	365	214	**2,075**
2034	459	496	379	168	365	214	**2,080**
2035	459	496	379	173	365	214	**2,085**
2036	459	496	379	178	365	214	**2,090**
2037	459	496	379	183	365	214	**2,095**
2038	459	496	379	189	365	214	**2,101**
2039	459	496	379	194	365	214	**2,106**
2040	459	496	379	129	365	214	**2,041**

Model 4a - Račun dobiti i gubitka

Godina	Prihodi	OPEX	**EBITDA**	Amortizacija	**EBIT**	Kamate	Poslovni porez	**Neto dobit / gubitak**
2021	5.377	-2.022	**3.355**	-6.271	**-2.916**	-3.333	0.000	**-6.248**
2022	5.897	-1.968	**3.928**	-6.271	**-2.343**	-3.065	0.000	**-5.408**
2023	6.386	-1.975	**4.411**	-6.271	**-1.860**	-2.783	0.000	**-4.643**
2024	7.216	-1.980	**5.236**	-6.271	**-1.035**	-2.485	0.000	**-3.521**
2025	7.937	-1.987	**5.950**	-6.271	**-0.321**	-2.171	0.000	**-2.492**
2026	8.783	-1.994	**6.789**	-4.090	**2.699**	-1.840	-0.077	**0.782**
2027	9.730	-2.001	**7.729**	-4.090	**3.640**	-1.490	-0.193	**1.956**
2028	10.610	-2.008	**8.603**	-4.090	**4.513**	-1.121	-0.305	**3.086**
2029	11.431	-2.012	**9.419**	-4.090	**5.329**	-0.732	-0.414	**4.183**
2030	12.005	-2.058	**9.946**	-4.090	**5.857**	-0.322	-0.498	**5.037**
2031	17.915	-2.064	**15.850**	-3.489	**12.362**	0.000	-1.113	**11.249**
2032	18.709	-2.070	**16.639**	-3.489	**13.150**	0.000	-1.184	**11.967**
2033	19.436	-2.075	**17.360**	-3.489	**13.872**	0.000	-1.248	**12.623**
2034	20.112	-2.080	**18.032**	-3.489	**14.543**	0.000	-1.309	**13.234**
2035	20.714	-2.085	**18.629**	-3.489	**15.140**	0.000	-1.363	**13.777**
2036	21.394	-2.090	**19.304**	-3.489	**15.815**	0.000	-1.423	**14.392**
2037	22.050	-2.095	**19.955**	-3.489	**16.466**	0.000	-1.482	**14.984**
2038	22.687	-2.101	**20.586**	-3.489	**17.098**	0.000	-1.539	**15.559**
2039	23.374	-2.106	**21.268**	-3.489	**17.779**	0.000	-1.600	**16.179**
2040	24.085	-2.041	**22.044**	-3.489	**18.555**	0.000	-1.670	**16.885**

Model 4a - finansijski novčani tok

Godina	EBITDA	Poslovni porez	**Bruto novac iz operativnih aktivnosti**	**Ukupno servis duga**	plaćanje kamata	otplata glavnice	povećanje / smanjenje obrtnih sredstava	**neto interno generisanje gotovine**	**Ukupno ulaganje (EPC + IDC)**	**Potrebni vanjski fondovi**	**Zaduživanje kod banaka**	**Ukupno zaduživanje**	**Kapital**	**Višak novca**	**Novac na početku godine**	**Novac na kraju godine**
2018									**28.008**	**28.008**	**19.765**	**19.765**	**8.244**	**0.000**	**0.000**	**0.000**
2019									**29.095**	**29.095**	**20.852**	**20.852**	**8.244**	**0.000**	**0.000**	**0.000**
2020									**30.242**	**30.242**	**21.998**	**21.998**	**8.244**	**0.000**	**0.000**	**0.000**
2021	3.355	0.000	**3.355**	**8.196**	3.333	4.863	-4.108	**-0.733**		**0.733**		**0.000**		**-0.733**	**0.000**	**-0.733**
2022	3.928	0.000	**3.928**	**8.196**	3.065	5.131	-0.178	**-4.090**		**4.090**		**0.000**		**-4.090**	**-0.733**	**-4.822**
2023	4.411	0.000	**4.411**	**8.196**	2.783	5.413	-0.202	**-3.582**		**3.582**		**0.000**		**-3.582**	**-4.822**	**-8.405**
2024	5.236	0.000	**5.236**	**8.196**	2.485	5.711	-0.162	**-2.798**		**2.798**		**0.000**		**-2.798**	**-8.405**	**-11.203**
2025	5.950	0.000	**5.950**	**8.196**	2.171	6.025	-0.196	**-2.050**		**2.050**		**0.000**		**-2.050**	**-11.203**	**-13.253**
2026	6.789	0.077	**6.711**	**8.196**	1.840	6.356	-0.193	**-1.292**		**1.292**		**0.000**		**-1.292**	**-13.253**	**-14.545**
2027	7.729	0.193	**7.536**	**8.196**	1.490	6.706	-0.194	**-0.466**		**0.466**		**0.000**		**-0.466**	**-14.545**	**-15.010**
2028	8.603	0.305	**8.297**	**8.196**	1.121	7.074	-0.225	**0.326**		**-0.326**		**0.000**		**0.326**	**-15.010**	**-14.684**
2029	9.419	0.414	**9.005**	**8.196**	0.732	7.463	-0.255	**1.064**		**-1.064**		**0.000**		**1.064**	**-14.684**	**-13.620**
2030	9.946	0.498	**9.448**	**8.196**	0.322	7.874	-0.320	**1.573**		**-1.573**		**0.000**		**1.573**	**-13.620**	**-12.047**
2031	15.850	1.113	**14.738**	**0.000**	0.000	0.000	8.845	**5.893**		**-5.893**		**0.000**		**5.893**	**-12.047**	**-6.154**
2032	16.639	1.184	**15.455**	**0.000**	0.000	0.000	0.130	**15.325**		**-15.325**		**0.000**		**15.325**	**-6.154**	**9.171**
2033	17.360	1.248	**16.112**	**0.000**	0.000	0.000	0.119	**15.993**		**-15.993**		**0.000**		**15.993**	**9.171**	**25.164**
2034	18.032	1.309	**16.723**	**0.000**	0.000	0.000	0.111	**16.612**		**-16.612**		**0.000**		**16.612**	**25.164**	**41.776**
2035	18.629	1.363	**17.266**	**0.000**	0.000	0.000	0.099	**17.167**		**-17.167**		**0.000**		**17.167**	**41.776**	**58.943**
2036	19.304	1.423	**17.881**	**0.000**	0.000	0.000	0.111	**17.769**		**-17.769**		**0.000**		**17.769**	**58.943**	**76.713**
2037	19.955	1.482	**18.473**	**0.000**	0.000	0.000	0.107	**18.365**		**-18.365**		**0.000**		**18.365**	**76.713**	**95.078**
2038	20.586	1.539	**19.048**	**0.000**	0.000	0.000	0.104	**18.943**		**-18.943**		**0.000**		**18.943**	**95.078**	**114.021**
2039	21.268	1.600	**19.668**	**0.000**	0.000	0.000	0.112	**19.555**		**-19.555**		**0.000**		**19.555**	**114.021**	**133.577**
2040	22.044	1.670	**20.374**	**0.000**	0.000	0.000	0.122	**20.252**		**-20.252**		**0.000**		**20.252**	**133.577**	**153.828**

Model 4a - ekonomski novčani tok

Godina	Količina prirodnog gasa	Prosječna tarifa	Prihodi	Ostatak vrijednosti	**Ukupni novčani primici**	Ulaganje	IDC	Operativni troškovi	Poslovni porezi	**Ukupni novčani izdaci**	Promjene u radnom kapitalu	**Neto novčani tok**	**NPV 6%**	**NPV 8%**	**NPV 10%**
	mil. m3	EURcts	mil. eura												
2018						27.479	0.529			**28.008**		**-28.008**	**-24.927**	**-24.013**	**-23.147**
2019						27.479	1.616			**29.095**		**-29.095**	**-24.429**	**-23.097**	**-21.860**
2020						27.479	2.763			**30.242**		**-30.242**	**-23.955**	**-22.229**	**-20.656**
2021	139.710	3.849	5.377		**5.377**			2.022	0.000	**2.022**	-4.108	**7.463**	**5.577**	**5.079**	**4.634**
2022	153.217	3.849	5.897		**5.897**			1.968	0.000	**1.968**	-0.178	**4.106**	**2.895**	**2.588**	**2.318**
2023	165.925	3.849	6.386		**6.386**			1.975	0.000	**1.975**	-0.202	**4.613**	**3.068**	**2.692**	**2.367**
2024	187.496	3.849	7.216		**7.216**			1.980	0.000	**1.980**	-0.162	**5.397**	**3.386**	**2.916**	**2.518**
2025	206.230	3.849	7.937		**7.937**			1.987	0.000	**1.987**	-0.196	**6.146**	**3.638**	**3.075**	**2.607**
2026	228.210	3.849	8.783		**8.783**			1.994	0.077	**2.072**	-0.193	**6.904**	**3.855**	**3.198**	**2.662**
2027	252.832	3.849	9.730		**9.730**			2.001	0.193	**2.195**	-0.194	**7.730**	**4.072**	**3.315**	**2.709**
2028	275.692	3.849	10.610		**10.610**			2.008	0.305	**2.313**	-0.225	**8.522**	**4.235**	**3.384**	**2.715**
2029	297.019	3.849	11.431		**11.431**			2.012	0.414	**2.426**	-0.255	**9.260**	**4.341**	**3.405**	**2.682**
2030	311.923	3.849	12.005		**12.005**			2.058	0.498	**2.556**	-0.320	**9.768**	**4.321**	**3.326**	**2.572**
2031	465.489	3.849	17.915		**17.915**			2.064	1.113	**3.177**	8.845	**5.893**	**2.459**	**1.858**	**1.411**
2032	486.118	3.849	18.709		**18.709**			2.070	1.184	**3.253**	0.130	**15.325**	**6.033**	**4.473**	**3.335**
2033	505.008	3.849	19.436		**19.436**			2.075	1.248	**3.324**	0.119	**15.993**	**5.939**	**4.322**	**3.164**
2034	522.571	3.849	20.112		**20.112**			2.080	1.309	**3.389**	0.111	**16.612**	**5.820**	**4.157**	**2.988**
2035	538.221	3.849	20.714		**20.714**			2.085	1.363	**3.448**	0.099	**17.167**	**5.674**	**3.978**	**2.807**
2036	555.900	3.849	21.394		**21.394**			2.090	1.423	**3.514**	0.111	**17.769**	**5.541**	**3.812**	**2.641**
2037	572.942	3.849	22.050		**22.050**			2.095	1.482	**3.577**	0.107	**18.365**	**5.402**	**3.648**	**2.482**
2038	589.493	3.849	22.687		**22.687**			2.101	1.539	**3.639**	0.104	**18.943**	**5.257**	**3.484**	**2.327**
2039	607.347	3.849	23.374		**23.374**			2.106	1.600	**3.706**	0.112	**19.555**	**5.120**	**3.331**	**2.184**
2040	625.822	3.849	24.085	0.656	**24.741**			2.041	1.670	**3.711**	0.122	**20.908**	**5.164**	**3.297**	**2.123**
												NPV	**18,48**	**0,00**	**-12,42**
												IRR projekata		**8,00%**	
												IRR kapitala		**10,06%**	

Model I - OPEX

Godina	Rad	Održavanje	Osiguranje	Električna energija i gasni objekti	Prednost prolaza	Lokalni porezi i troškovi emisija	**UKUPNO**
	000€	000€	000€	000€	000€	000€	**000€**
2021	341	610	524	22	199	190	**1,886**
2022	341	610	524	24	199	132	**1,830**
2023	341	610	524	26	199	132	**1,832**
2024	341	610	524	28	199	132	**1,834**
2025	341	610	524	30	199	132	**1,837**
2026	341	610	524	33	199	132	**1,839**
2027	341	610	524	35	199	132	**1,841**
2028	341	610	524	38	199	132	**1,844**
2029	341	610	524	40	199	132	**1,846**
2030	341	610	524	42	199	132	**1,849**
2031	341	610	524	45	199	132	**1,851**
2032	341	610	524	47	199	132	**1,853**
2033	341	610	524	50	199	132	**1,856**
2034	341	610	524	52	199	132	**1,858**
2035	341	610	524	55	199	132	**1,861**
2036	341	610	524	58	199	132	**1,864**
2037	341	610	524	61	199	132	**1,867**
2038	341	610	524	61	199	132	**1,867**
2039	341	610	524	61	199	132	**1,867**
2040	341	610	524	61	199	132	**1,867**

Model I - Račun dobiti i gubitka

Godina	Prihodi	OPEX	**EBITDA**	Amortizacija	**EBIT**	Kamate	Poslovni porez	**Neto dobit / gubitak**
2021	7.687	-1.886	**5.802**	-7.665	**-1.863**	-4.465	0.000	**-6.328**
2022	8.672	-1.830	**6.842**	-7.665	**-0.823**	-4.107	0.000	**-4.930**
2023	9.656	-1.832	**7.824**	-7.665	**0.159**	-3.729	0.000	**-3.569**
2024	10.641	-1.834	**8.807**	-7.665	**1.142**	-3.330	0.000	**-2.188**
2025	11.625	-1.837	**9.789**	-7.665	**2.124**	-2.909	0.000	**-0.785**
2026	12.744	-1.839	**10.905**	-5.445	**5.460**	-2.465	-0.270	**2.725**
2027	13.863	-1.841	**12.021**	-5.445	**6.576**	-1.997	-0.412	**4.167**
2028	14.981	-1.844	**13.138**	-5.445	**7.693**	-1.503	-0.557	**5.633**
2029	16.100	-1.846	**14.254**	-5.445	**8.809**	-0.981	-0.704	**7.123**
2030	17.219	-1.849	**15.370**	-5.445	**9.925**	-0.431	-0.854	**8.639**
2031	18.362	-1.851	**16.511**	-5.028	**11.483**	0.000	-1.033	**10.449**
2032	19.504	-1.853	**17.651**	-5.028	**12.623**	0.000	-1.136	**11.487**
2033	20.647	-1.856	**18.791**	-5.028	**13.763**	0.000	-1.239	**12.525**
2034	21.790	-1.858	**19.932**	-5.028	**14.904**	0.000	-1.341	**13.562**
2035	22.933	-1.861	**21.072**	-5.028	**16.044**	0.000	-1.444	**14.600**
2036	24.230	-1.864	**22.367**	-5.028	**17.339**	0.000	-1.560	**15.778**
2037	25.528	-1.867	**23.662**	-5.028	**18.634**	0.000	-1.677	**16.957**
2038	26.826	-1.867	**24.959**	-5.028	**19.931**	0.000	-1.794	**18.138**
2039	26.826	-1.867	**24.959**	-5.028	**19.931**	0.000	-1.794	**18.138**
2040	26.826	-1.867	**24.959**	-5.028	**19.931**	0.000	-1.794	**18.138**

Model 1 - Finansijski novčani tok

Godina	EBITDA	Poslovni porez	**Bruto novac iz operativnih aktivnosti**	**Ukupno servis duga**	plaćanje kamata	otplata glavnice	povećanje / smanjenje obrtnih sredstava	**neto interno generisanje gotovine**	**Ukupno ulaganje (EPC + IDC)**	**Potrebni vanjski fondovi**	**Zaduživanje kod banaka**	**Ukupno zaduživanje**	**Kapital**	**Višak novca**	**Novac na početku godine**	**Novac na kraju godine**
2018									**37.526**	**37.526**	**26.481**	**26.481**	**11.045**	**0.000**	**0.000**	**0.000**
2019									**38.983**	**38.983**	**27.938**	**27.938**	**11.045**	**0.000**	**0.000**	**0.000**
2020									**40.519**	**40.519**	**29.474**	**29.474**	**11.045**	**0.000**	**0.000**	**0.000**
2021	5.802	0.000	**5.802**	**10.981**	4.465	6.516	-5.379	**0.200**		**-0.200**		**0.000**		**0.200**	**0.000**	**0.200**
2022	6.842	0.000	**6.842**	**10.981**	4.107	6.874	-0.192	**-3.947**		**3.947**		**0.000**		**-3.947**	**0.200**	**-3.747**
2023	7.824	0.000	**7.824**	**10.981**	3.729	7.252	-0.216	**-2.940**		**2.940**		**0.000**		**-2.940**	**-3.747**	**-6.688**
2024	8.807	0.000	**8.807**	**10.981**	3.330	7.651	-0.237	**-1.937**		**1.937**		**0.000**		**-1.937**	**-6.688**	**-8.625**
2025	9.789	0.000	**9.789**	**10.981**	2.909	8.072	-0.259	**-0.933**		**0.933**		**0.000**		**-0.933**	**-8.625**	**-9.558**
2026	10.905	0.270	**10.635**	**10.981**	2.465	8.516	-0.260	**-0.085**		**0.085**		**0.000**		**-0.085**	**-9.558**	**-9.643**
2027	12.021	0.412	**11.609**	**10.981**	1.997	8.984	-0.285	**0.913**		**-0.913**		**0.000**		**0.913**	**-9.643**	**-8.730**
2028	13.138	0.557	**12.581**	**10.981**	1.503	9.478	-0.310	**1.910**		**-1.910**		**0.000**		**1.910**	**-8.730**	**-6.820**
2029	14.254	0.704	**13.549**	**10.981**	0.981	10.000	-0.338	**2.906**		**-2.906**		**0.000**		**2.906**	**-6.820**	**-3.914**
2030	15.370	0.854	**14.516**	**10.981**	0.431	10.550	-0.366	**3.901**		**-3.901**		**0.000**		**3.901**	**-3.914**	**-0.013**
2031	16.511	1.033	**15.477**	**0.000**	0.000	0.000	10.737	**4.740**		**-4.740**		**0.000**		**4.740**	**-0.013**	**4.727**
2032	17.651	1.136	**16.515**	**0.000**	0.000	0.000	0.188	**16.327**		**-16.327**		**0.000**		**16.327**	**4.727**	**21.054**
2033	18.791	1.239	**17.553**	**0.000**	0.000	0.000	0.188	**17.365**		**-17.365**		**0.000**		**17.365**	**21.054**	**38.419**
2034	19.932	1.341	**18.590**	**0.000**	0.000	0.000	0.188	**18.403**		**-18.403**		**0.000**		**18.403**	**38.419**	**56.822**
2035	21.072	1.444	**19.628**	**0.000**	0.000	0.000	0.188	**19.440**		**-19.440**		**0.000**		**19.440**	**56.822**	**76.262**
2036	22.367	1.560	**20.806**	**0.000**	0.000	0.000	0.213	**20.593**		**-20.593**		**0.000**		**20.593**	**76.262**	**96.855**
2037	23.662	1.677	**21.985**	**0.000**	0.000	0.000	0.213	**21.771**		**-21.771**		**0.000**		**21.771**	**96.855**	**118.626**
2038	24.959	1.794	**23.165**	**0.000**	0.000	0.000	0.213	**22.952**		**-22.952**		**0.000**		**22.952**	**118.626**	**141.578**
2039	24.959	1.794	**23.165**	**0.000**	0.000	0.000	0.000	**23.165**		**-23.165**		**0.000**		**23.165**	**141.578**	**164.744**
2040	24.959	1.794	**23.165**	**0.000**	0.000	0.000	0.000	**23.165**		**-23.165**		**0.000**		**23.165**	**164.744**	**187.909**

Model 1 - Ekonomski novčani tok

Godina	Količina prirodnog gasa	Prosječna tarifa	Prihodi	Ostatak vrijednosti	**Ukupni novčani primici**	Ulaganje	IDC	Operativni troškovi	Poslovni porezi	**Ukupni novčani izdaci**	Promjene u radnom kapitalu	**Neto novčani tok**	**NPV 6%**	**NPV 8%**	**NPV 10%**
	mil. m3	EURcts	mil. eura												
2018						36.818	0.709			**37.526**		**-37.526**	**-33.398**	**-32.173**	**-31.014**
2019						36.818	2.165			**38.983**		**-38.983**	**-32.731**	**-30.946**	**-29.288**
2020						36.818	3.702			**40.519**		**-40.519**	**-32.095**	**-29.783**	**-27.675**
2021	548.199	1.402	7.687		**7.687**			1.886	0.000	**1.886**	-5.379	**11.181**	**8.355**	**7.609**	**6.942**
2022	618.401	1.402	8.672		**8.672**			1.830	0.000	**1.830**	-0.192	**7.034**	**4.959**	**4.432**	**3.970**
2023	688.603	1.402	9.656		**9.656**			1.832	0.000	**1.832**	-0.216	**8.041**	**5.347**	**4.692**	**4.126**
2024	758.806	1.402	10.641		**10.641**			1.834	0.000	**1.834**	-0.237	**9.044**	**5.674**	**4.886**	**4.219**
2025	829.008	1.402	11.625		**11.625**			1.837	0.000	**1.837**	-0.259	**10.048**	**5.947**	**5.026**	**4.261**
2026	908.787	1.402	12.744		**12.744**			1.839	0.270	**2.108**	-0.260	**10.896**	**6.084**	**5.047**	**4.201**
2027	988.567	1.402	13.863		**13.863**			1.841	0.412	**2.254**	-0.285	**11.894**	**6.265**	**5.101**	**4.169**
2028	1068,346	1.402	14.981		**14.981**			1.844	0.557	**2.401**	-0.310	**12.891**	**6.406**	**5.119**	**4.107**
2029	1148,126	1.402	16.100		**16.100**			1.846	0.704	**2.551**	-0.338	**13.887**	**6.511**	**5.106**	**4.023**
2030	1227,905	1.402	17.219		**17.219**			1.849	0.854	**2.703**	-0.366	**14.882**	**6.582**	**5.067**	**3.919**
2031	1309,399	1.402	18.362		**18.362**			1.851	1.033	**2.884**	10.737	**4.740**	**1.978**	**1.494**	**1.135**
2032	1390,892	1.402	19.504		**19.504**			1.853	1.136	**2.990**	0.188	**16.327**	**6.427**	**4.766**	**3.553**
2033	1472,386	1.402	20.647		**20.647**			1.856	1.239	**3.095**	0.188	**17.365**	**6.449**	**4.693**	**3.436**
2034	1553,879	1.402	21.790		**21.790**			1.858	1.341	**3.200**	0.188	**18.403**	**6.447**	**4.605**	**3.310**
2035	1635,373	1.402	22.933		**22.933**			1.861	1.444	**3.305**	0.188	**19.440**	**6.425**	**4.504**	**3.179**
2036	1727,918	1.402	24.230		**24.230**			1.864	1.560	**3.424**	0.213	**20.593**	**6.421**	**4.418**	**3.061**
2037	1820,464	1.402	25.528		**25.528**			1.867	1.677	**3.544**	0.213	**21.771**	**6.404**	**4.325**	**2.942**
2038	1913,009	1.402	26.826		**26.826**			1.867	1.794	**3.661**	0.213	**22.952**	**6.369**	**4.222**	**2.820**
2039	1913,009	1.402	26.826		**26.826**			1.867	1.794	**3.661**	0.000	**23.165**	**6.065**	**3.945**	**2.587**
2040	1913,009	1.402	26.826	1.200	**28.026**			1.867	1.794	**3.661**	0.000	**24.365**	**6.018**	**3.842**	**2.474**
												NPV	**22,91**	**0,00**	**-15,54**
												IRR projekata		**8,00%**	
												IRR kapitala		**10,32%**	

Model 1 - OPEX

Godina	Rad	Održavanje	Osiguranje	Električna energija i gasni objekti	Prednost prolaza	Lokalni porezi i troškovi emisija	**UKUPNO**
	000€	000€	000€	000€	000€	000€	**000€**
2021	341	722	613	26	244	263	**2,209**
2022	341	722	613	30	244	189	**2,139**
2023	341	722	613	33	244	189	**2,143**
2024	341	722	613	37	244	189	**2,147**
2025	341	722	613	42	244	189	**2,151**
2026	341	722	613	47	244	189	**2,156**
2027	341	722	613	51	244	189	**2,160**
2028	341	722	613	55	244	189	**2,164**
2029	341	722	613	59	244	189	**2,168**
2030	341	722	613	62	244	189	**2,172**
2031	341	722	613	66	244	189	**2,175**
2032	341	722	613	69	244	189	**2,178**
2033	341	722	613	72	244	189	**2,181**
2034	341	722	613	75	244	189	**2,184**
2035	341	722	613	78	244	189	**2,188**
2036	341	722	613	81	244	189	**2,191**
2037	341	722	613	85	244	189	**2,194**
2038	341	722	613	85	244	189	**2,195**
2039	341	722	613	86	244	189	**2,195**
2040	341	722	613	63	244	189	**2,172**

Model 1 - Račun dobiti i gubitka

Godina	Prihodi	OPEX	**EBITDA**	Amortizacija	**EBIT**	Kamate	Poslovni porez	**Neto dobit / gubitak**
2021	8.796	-2.209	**6.587**	-9.224	**-2.637**	-5.261	0.000	**-7.898**
2022	9.983	-2.139	**7.845**	-9.224	**-1.379**	-4.839	0.000	**-6.218**
2023	11.180	-2.143	**9.037**	-9.224	**-0.187**	-4.393	0.000	**-4.580**
2024	12.394	-2.147	**10.248**	-9.224	**1.024**	-3.924	0.000	**-2.900**
2025	13.616	-2.151	**11.465**	-9.224	**2.241**	-3.428	0.000	**-1.186**
2026	15.001	-2.156	**12.845**	-6.423	**6.422**	-2.905	-0.317	**3.200**
2027	16.400	-2.160	**14.240**	-6.423	**7.817**	-2.353	-0.492	**4.972**
2028	17.781	-2.164	**15.616**	-6.423	**9.193**	-1.770	-0.668	**6.755**
2029	19.135	-2.168	**16.967**	-6.423	**10.544**	-1.156	-0.845	**8.543**
2030	20.477	-2.172	**18.306**	-6.423	**11.883**	-0.508	-1.024	**10.351**
2031	21.837	-2.175	**19.662**	-5.836	**13.826**	0.000	-1.244	**12.581**
2032	23.181	-2.178	**21.003**	-5.836	**15.167**	0.000	-1.365	**13.802**
2033	24.526	-2.181	**22.345**	-5.836	**16.509**	0.000	-1.486	**15.023**
2034	25.855	-2.184	**23.671**	-5.836	**17.835**	0.000	-1.605	**16.230**
2035	27.183	-2.188	**24.996**	-5.836	**19.160**	0.000	-1.724	**17.436**
2036	28.692	-2.191	**26.501**	-5.836	**20.665**	0.000	-1.860	**18.805**
2037	30.200	-2.194	**28.006**	-5.836	**22.170**	0.000	-1.995	**20.175**
2038	31.709	-2.195	**29.514**	-5.836	**23.678**	0.000	-2.131	**21.547**
2039	31.740	-2.195	**29.545**	-5.836	**23.709**	0.000	-2.134	**21.575**
2040	31.772	-2.172	**29.600**	-5.836	**23.764**	0.000	-2.139	**21.625**

Model 1 - Finansijski novčani tok

Godina	EBITDA	Poslovni porez	**Bruto novac iz operativnih aktivnosti**	**Ukupno servis duga**	plaćanje kamata	otplata glavnice	povećanje / smanjenje obrtnih sredstava	**neto interno generisanje gotovine**	**Ukupno ulaganje (EPC + IDC)**	**Potrebni vanjski fondovi**	**Zaduživanje kod banaka**	**Ukupno zaduživanje**	**Kapital**	**Višak novca**	**Novac na početku godine**	**Novac na kraju godine**
2018									**44.217**	**44.217**	**31.203**	**31.203**	**13.015**	**0.000**	**0.000**	**0.000**
2019									**45.933**	**45.933**	**32.919**	**32.919**	**13.015**	**0.000**	**0.000**	**0.000**
2020									**47.744**	**47.744**	**34.729**	**34.729**	**13.015**	**0.000**	**0.000**	**0.000**
2021	6.587	0.000	**6.587**	**12.939**	5.261	7.677	-6.385	**0.033**		**-0.033**		**0.000**		**0.033**	**0.000**	**0.033**
2022	7.845	0.000	**7.845**	**12.939**	4.839	8.100	-0.221	**-4.873**		**4.873**		**0.000**		**-4.873**	**0.033**	**-4.840**
2023	9.037	0.000	**9.037**	**12.939**	4.393	8.545	-0.249	**-3.653**		**3.653**		**0.000**		**-3.653**	**-4.840**	**-8.492**
2024	10.248	0.000	**10.248**	**12.939**	3.924	9.015	-0.271	**-2.420**		**2.420**		**0.000**		**-2.420**	**-8.492**	**-10.913**
2025	11.465	0.000	**11.465**	**12.939**	3.428	9.511	-0.295	**-1.178**		**1.178**		**0.000**		**-1.178**	**-10.913**	**-12.091**
2026	12.845	0.317	**12.528**	**12.939**	2.905	10.034	-0.296	**-0.115**		**0.115**		**0.000**		**-0.115**	**-12.091**	**-12.206**
2027	14.240	0.492	**13.748**	**12.939**	2.353	10.586	-0.322	**1.131**		**-1.131**		**0.000**		**1.131**	**-12.206**	**-11.075**
2028	15.616	0.668	**14.948**	**12.939**	1.770	11.168	-0.356	**2.365**		**-2.365**		**0.000**		**2.365**	**-11.075**	**-8.710**
2029	16.967	0.845	**16.122**	**12.939**	1.156	11.783	-0.392	**3.575**		**-3.575**		**0.000**		**3.575**	**-8.710**	**-5.134**
2030	18.306	1.024	**17.282**	**12.939**	0.508	12.431	-0.428	**4.771**		**-4.771**		**0.000**		**4.771**	**-5.134**	**-0.363**
2031	19.662	1.244	**18.417**	**0.000**	0.000	0.000	12.654	**5.764**		**-5.764**		**0.000**		**5.764**	**-0.363**	**5.400**
2032	21.003	1.365	**19.638**	**0.000**	0.000	0.000	0.221	**19.417**		**-19.417**		**0.000**		**19.417**	**5.400**	**24.817**
2033	22.345	1.486	**20.859**	**0.000**	0.000	0.000	0.221	**20.638**		**-20.638**		**0.000**		**20.638**	**24.817**	**45.456**
2034	23.671	1.605	**22.066**	**0.000**	0.000	0.000	0.218	**21.847**		**-21.847**		**0.000**		**21.847**	**45.456**	**67.303**
2035	24.996	1.724	**23.271**	**0.000**	0.000	0.000	0.218	**23.053**		**-23.053**		**0.000**		**23.053**	**67.303**	**90.356**
2036	26.501	1.860	**24.641**	**0.000**	0.000	0.000	0.248	**24.393**		**-24.393**		**0.000**		**24.393**	**90.356**	**114.750**
2037	28.006	1.995	**26.011**	**0.000**	0.000	0.000	0.248	**25.763**		**-25.763**		**0.000**		**25.763**	**114.750**	**140.513**
2038	29.514	2.131	**27.383**	**0.000**	0.000	0.000	0.248	**27.135**		**-27.135**		**0.000**		**27.135**	**140.513**	**167.648**
2039	29.545	2.134	**27.411**	**0.000**	0.000	0.000	0.005	**27.406**		**-27.406**		**0.000**		**27.406**	**167.648**	**195.053**
2040	29.600	2.139	**27.461**	**0.000**	0.000	0.000	0.007	**27.454**		**-27.454**		**0.000**		**27.454**	**195.053**	**222.507**

Model 1 - Ekonomski novčani tok

Godina	Količina prirodnog gasa	Prosječna tarifa	Prihodi	Ostatak vrijednosti	**Ukupni novčani primici**	Ulaganje	IDC	Operativni troškovi	Poslovni porezi	**Ukupni novčani izdaci**	Promjene u radnom kapitalu	**Neto novčani tok**	**NPV 6%**	**NPV 8%**	**NPV 10%**
	mil. m3	EURcts	mil. eura												
2018						43.382	0.835			**44.217**		**-44.217**	**-39.353**	**-37.909**	**-36.543**
2019						43.382	2.551			**45.933**		**-45.933**	**-38.566**	**-36.463**	**-34.510**
2020						43.382	4.362			**47.744**		**-47.744**	**-37.818**	**-35.093**	**-32.610**
2021	551.194	1.596	8.796		**8.796**			2.209	0.000	**2.209**	-6.385	**12.972**	**9.693**	**8.829**	**8.055**
2022	625.630	1.596	9.983		**9.983**			2.139	0.000	**2.139**	-0.221	**8.066**	**5.686**	**5.083**	**4.553**
2023	700.590	1.596	11.180		**11.180**			2.143	0.000	**2.143**	-0.249	**9.286**	**6.176**	**5.418**	**4.765**
2024	776.721	1.596	12.394		**12.394**			2.147	0.000	**2.147**	-0.271	**10.518**	**6.599**	**5.683**	**4.907**
2025	853.286	1.596	13.616		**13.616**			2.151	0.000	**2.151**	-0.295	**11.760**	**6.961**	**5.883**	**4.988**
2026	940.047	1.596	15.001		**15.001**			2.156	0.317	**2.473**	-0.296	**12.824**	**7.161**	**5.940**	**4.944**
2027	1027,742	1.596	16.400		**16.400**			2.160	0.492	**2.652**	-0.322	**14.070**	**7.412**	**6.034**	**4.931**
2028	1114,249	1.596	17.781		**17.781**			2.164	0.668	**2.832**	-0.356	**15.304**	**7.606**	**6.077**	**4.876**
2029	1199,141	1.596	19.135		**19.135**			2.168	0.845	**3.013**	-0.392	**16.514**	**7.742**	**6.072**	**4.784**
2030	1283,249	1.596	20.477		**20.477**			2.172	1.024	**3.195**	-0.428	**17.710**	**7.833**	**6.029**	**4.664**
2031	1368,425	1.596	21.837		**21.837**			2.175	1.244	**3.419**	12.654	**5.764**	**2.405**	**1.817**	**1.380**
2032	1452,671	1.596	23.181		**23.181**			2.178	1.365	**3.543**	0.221	**19.417**	**7.643**	**5.668**	**4.226**
2033	1536,976	1.596	24.526		**24.526**			2.181	1.486	**3.667**	0.221	**20.638**	**7.664**	**5.578**	**4.083**
2034	1620,234	1.596	25.855		**25.855**			2.184	1.605	**3.789**	0.218	**21.847**	**7.654**	**5.467**	**3.929**
2035	1703,492	1.596	27.183		**27.183**			2.188	1.724	**3.912**	0.218	**23.053**	**7.619**	**5.342**	**3.769**
2036	1798,020	1.596	28.692		**28.692**			2.191	1.860	**4.051**	0.248	**24.393**	**7.606**	**5.234**	**3.626**
2037	1892,547	1.596	30.200		**30.200**			2.194	1.995	**4.190**	0.248	**25.763**	**7.578**	**5.118**	**3.481**
2038	1987,075	1.596	31.709		**31.709**			2.195	2.131	**4.326**	0.248	**27.135**	**7.530**	**4.991**	**3.333**
2039	1989,057	1.596	31.740		**31.740**			2.195	2.134	**4.329**	0.005	**27.406**	**7.175**	**4.668**	**3.061**
2040	1991,040	1.596	31.772	1.302	**33.074**			2.172	2.139	**4.311**	0.007	**28.756**	**7.102**	**4.535**	**2.919**
												NPV	**27,11**	**0,00**	**-18,39**
												IRR projekata		**8,00%**	
												IRR kapitala		**10,31%**	

Model 2 - OPEX

Godina	Rad	Održavanje	Osiguranje	Električna energija i gasni objekti	Prednost prolaza	Lokalni porezi i troškovi emisija	**UKUPNO**
	000€	000€	000€	000€	000€	000€	**000€**
2021	400	988	814	31	428	362	**3,023**
2022	400	988	814	36	428	261	**2,928**
2023	400	988	814	42	428	261	**2,934**
2024	400	988	814	48	428	261	**2,940**
2025	400	988	814	55	428	261	**2,946**
2026	400	988	814	62	428	261	**2,954**
2027	400	988	814	69	428	261	**2,960**
2028	400	988	814	74	428	261	**2,966**
2029	400	988	814	79	428	261	**2,971**
2030	400	988	814	84	428	261	**2,976**
2031	400	988	814	88	428	261	**2,980**
2032	400	988	814	92	428	261	**2,984**
2033	400	988	814	96	428	261	**2,988**
2034	400	988	814	99	428	261	**2,991**
2035	400	988	814	103	428	261	**2,995**
2036	400	988	814	107	428	261	**2,999**
2037	400	988	814	111	428	261	**3,003**
2038	400	988	814	113	428	261	**3,004**
2039	400	988	814	114	428	261	**3,006**
2040	400	988	814	65	428	261	**2,957**

Model 2 - Račun dobiti i gubitka

Godina	Prihodi	OPEX	**EBITDA**	Amortizacija	**EBIT**	Kamate	Poslovni porez	**Neto dobit / gubitak**
2021	11.406	-3.023	**8.382**	-12.370	**-3.988**	-7.006	0.000	**-10.994**
2022	13.032	-2.928	**10.104**	-12.370	**-2.266**	-6.444	0.000	**-8.710**
2023	14.680	-2.934	**11.746**	-12.370	**-0.624**	-5.850	0.000	**-6.474**
2024	16.378	-2.940	**13.439**	-12.370	**1.068**	-5.225	0.000	**-4.156**
2025	18.095	-2.946	**15.149**	-12.370	**2.778**	-4.564	0.000	**-1.786**
2026	20.035	-2.954	**17.082**	-8.562	**8.520**	-3.868	-0.419	**4.234**
2027	22.016	-2.960	**19.055**	-8.562	**10.494**	-3.133	-0.662	**6.698**
2028	23.945	-2.966	**20.979**	-8.562	**12.417**	-2.358	-0.905	**9.154**
2029	25.804	-2.971	**22.833**	-8.562	**14.272**	-1.540	-1.146	**11.586**
2030	27.630	-2.976	**24.655**	-8.562	**16.093**	-0.677	-1.387	**14.029**
2031	29.463	-2.980	**26.484**	-7.723	**18.761**	0.000	-1.688	**17.072**
2032	31.257	-2.984	**28.273**	-7.723	**20.550**	0.000	-1.849	**18.700**
2033	33.052	-2.988	**30.065**	-7.723	**22.342**	0.000	-2.011	**20.331**
2034	34.803	-2.991	**31.812**	-7.723	**24.089**	0.000	-2.168	**21.921**
2035	36.554	-2.995	**33.559**	-7.723	**25.836**	0.000	-2.325	**23.511**
2036	38.540	-2.999	**35.541**	-7.723	**27.819**	0.000	-2.504	**25.315**
2037	40.527	-3.003	**37.524**	-7.723	**29.801**	0.000	-2.682	**27.119**
2038	42.513	-3.004	**39.509**	-7.723	**31.787**	0.000	-2.861	**28.926**
2039	42.596	-3.006	**39.591**	-7.723	**31.868**	0.000	-2.868	**29.000**
2040	42.679	-2.957	**39.722**	-7.723	**31.999**	0.000	-2.880	**29.120**

Model 2 - Finansijski novčani tok

Godina	EBITDA	Poslovni porez	**Bruto novac iz operativnih aktivnosti**	**Ukupno servis duga**	plaćanje kamata	otplata glavnice	povećanje / smanjenje obrtnih sredstava	**neto interno generisanje gotovine**	**Ukupno ulaganje (EPC + IDC)**	**Potrebni vanjski fondovi**	**Zaduživanje kod banaka**	**Ukupno zaduživanje**	**Kapital**	**Višak novca**	**Novac na početku godine**	**Novac na kraju godine**
2018									**58.880**	**58.880**	**41.549**	**41.549**	**17.330**	**0.000**	**0.000**	**0.000**
2019									**61.165**	**61.165**	**43.835**	**43.835**	**17.330**	**0.000**	**0.000**	**0.000**
2020									**63.576**	**63.576**	**46.246**	**46.246**	**17.330**	**0.000**	**0.000**	**0.000**
2021	8.382	0.000	**8.382**	**17.229**	7.006	10.223	-8.564	**-0.283**		**0.283**		**0.000**		**-0.283**	**0.000**	**-0.283**
2022	10.104	0.000	**10.104**	**17.229**	6.444	10.786	-0.287	**-6.838**		**6.838**		**0.000**		**-6.838**	**-0.283**	**-7.121**
2023	11.746	0.000	**11.746**	**17.229**	5.850	11.379	-0.323	**-5.160**		**5.160**		**0.000**		**-5.160**	**-7.121**	**-12.281**
2024	13.439	0.000	**13.439**	**17.229**	5.225	12.005	-0.347	**-3.444**		**3.444**		**0.000**		**-3.444**	**-12.281**	**-15.725**
2025	15.149	0.000	**15.149**	**17.229**	4.564	12.665	-0.379	**-1.702**		**1.702**		**0.000**		**-1.702**	**-15.725**	**-17.427**
2026	17.082	0.419	**16.663**	**17.229**	3.868	13.362	-0.378	**-0.188**		**0.188**		**0.000**		**-0.188**	**-17.427**	**-17.615**
2027	19.055	0.662	**18.393**	**17.229**	3.133	14.096	-0.410	**1.573**		**-1.573**		**0.000**		**1.573**	**-17.615**	**-16.042**
2028	20.979	0.905	**20.073**	**17.229**	2.358	14.872	-0.459	**3.303**		**-3.303**		**0.000**		**3.303**	**-16.042**	**-12.739**
2029	22.833	1.146	**21.687**	**17.229**	1.540	15.690	-0.513	**4.971**		**-4.971**		**0.000**		**4.971**	**-12.739**	**-7.768**
2030	24.655	1.387	**23.267**	**17.229**	0.677	16.553	-0.563	**6.601**		**-6.601**		**0.000**		**6.601**	**-7.768**	**-1.167**
2031	26.484	1.688	**24.795**	**0.000**	0.000	0.000	16.854	**7.941**		**-7.941**		**0.000**		**7.941**	**-1.167**	**6.774**
2032	28.273	1.849	**26.423**	**0.000**	0.000	0.000	0.294	**26.129**		**-26.129**		**0.000**		**26.129**	**6.774**	**32.903**
2033	30.065	2.011	**28.054**	**0.000**	0.000	0.000	0.295	**27.759**		**-27.759**		**0.000**		**27.759**	**32.903**	**60.662**
2034	31.812	2.168	**29.644**	**0.000**	0.000	0.000	0.288	**29.356**		**-29.356**		**0.000**		**29.356**	**60.662**	**90.018**
2035	33.559	2.325	**31.233**	**0.000**	0.000	0.000	0.287	**30.946**		**-30.946**		**0.000**		**30.946**	**90.018**	**120.964**
2036	35.541	2.504	**33.038**	**0.000**	0.000	0.000	0.326	**32.711**		**-32.711**		**0.000**		**32.711**	**120.964**	**153.675**
2037	37.524	2.682	**34.842**	**0.000**	0.000	0.000	0.326	**34.515**		**-34.515**		**0.000**		**34.515**	**153.675**	**188.191**
2038	39.509	2.861	**36.648**	**0.000**	0.000	0.000	0.326	**36.322**		**-36.322**		**0.000**		**36.322**	**188.191**	**224.513**
2039	39.591	2.868	**36.723**	**0.000**	0.000	0.000	0.014	**36.709**		**-36.709**		**0.000**		**36.709**	**224.513**	**261.222**
2040	39.722	2.880	**36.842**	**0.000**	0.000	0.000	0.018	**36.825**		**-36.825**		**0.000**		**36.825**	**261.222**	**298.046**

Model 2 - Ekonomski novčani tok

Godina	Količina prirodnog gasa	Prosječna tarifa	Prihodi	Ostatak vrijednosti	**Ukupni novčani primici**	Ulaganje	IDC	Operativni troškovi	Poslovni porezi	**Ukupni novčani izdaci**	Promjene u radnom kapitalu	**Neto novčani tok**	**NPV 6%**	**NPV 8%**	**NPV 10%**
	mil. m3	EURcts	mil. eura												
2018						57.768	1.112			**58.880**		**-58.880**	**-52.403**	**-50.480**	**-48.661**
2019						57.768	3.397			**61.165**		**-61.165**	**-51.355**	**-48.555**	**-45.954**
2020						57.768	5.808			**63.576**		**-63.576**	**-50.358**	**-46.730**	**-43.423**
2021	554.456	2.057	11.406		**11.406**			3.023	0.000	**3.023**	-8.564	**16.947**	**12.663**	**11.534**	**10.522**
2022	633.498	2.057	13.032		**13.032**			2.928	0.000	**2.928**	-0.287	**10.391**	**7.325**	**6.548**	**5.865**
2023	713.628	2.057	14.680		**14.680**			2.934	0.000	**2.934**	-0.323	**12.069**	**8.027**	**7.042**	**6.193**
2024	796.191	2.057	16.378		**16.378**			2.940	0.000	**2.940**	-0.347	**13.786**	**8.649**	**7.448**	**6.431**
2025	879.653	2.057	18.095		**18.095**			2.946	0.000	**2.946**	-0.379	**15.527**	**9.191**	**7.767**	**6.585**
2026	973.976	2.057	20.035		**20.035**			2.954	0.419	**3.372**	-0.378	**17.041**	**9.516**	**7.893**	**6.570**
2027	1070,238	2.057	22.016		**22.016**			2.960	0.662	**3.623**	-0.410	**18.803**	**9.905**	**8.064**	**6.590**
2028	1164,016	2.057	23.945		**23.945**			2.966	0.905	**3.871**	-0.459	**20.532**	**10.204**	**8.154**	**6.542**
2029	1254,421	2.057	25.804		**25.804**			2.971	1.146	**4.117**	-0.513	**22.200**	**10.408**	**8.163**	**6.431**
2030	1343,192	2.057	27.630		**27.630**			2.976	1.387	**4.363**	-0.563	**23.830**	**10.540**	**8.113**	**6.275**
2031	1432,300	2.057	29.463		**29.463**			2.980	1.688	**4.668**	16.854	**7.941**	**3.314**	**2.503**	**1.901**
2032	1519,471	2.057	31.257		**31.257**			2.984	1.849	**4.834**	0.294	**26.129**	**10.285**	**7.627**	**5.686**
2033	1606,762	2.057	33.052		**33.052**			2.988	2.011	**4.998**	0.295	**27.759**	**10.309**	**7.502**	**5.492**
2034	1691,873	2.057	34.803		**34.803**			2.991	2.168	**5.159**	0.288	**29.356**	**10.285**	**7.346**	**5.280**
2035	1776,985	2.057	36.554		**36.554**			2.995	2.325	**5.320**	0.287	**30.946**	**10.228**	**7.171**	**5.060**
2036	1873,556	2.057	38.540		**38.540**			2.999	2.504	**5.503**	0.326	**32.711**	**10.200**	**7.018**	**4.862**
2037	1970,127	2.057	40.527		**40.527**			3.003	2.682	**5.685**	0.326	**34.515**	**10.153**	**6.857**	**4.664**
2038	2066,698	2.057	42.513		**42.513**			3.004	2.861	**5.865**	0.326	**36.322**	**10.080**	**6.681**	**4.462**
2039	2070,724	2.057	42.596		**42.596**			3.006	2.868	**5.874**	0.014	**36.709**	**9.610**	**6.252**	**4.100**
2040	2074,749	2.057	42.679	1.736	**44.415**			2.957	2.880	**5.837**	0.018	**38.561**	**9.524**	**6.081**	**3.915**
												NPV	**36,30**	**0,00**	**-24,61**
												IRR projekata		**8,00%**	
												IRR kapitala		**10,29%**	

Model 3 - OPEX

Godina	Rad	Održavanje	Osiguranje	Električna energija i gasni objekti	Prednost prolaza	Lokalni porezi i troškovi emisija	**UKUPNO**
	000€	000€	000€	000€	000€	000€	**000€**
2021	459	1,106	903	34	564	461	**3,526**
2022	459	1,106	903	40	564	346	**3,417**
2023	459	1,106	903	47	564	346	**3,424**
2024	459	1,106	903	54	564	346	**3,432**
2025	459	1,106	903	62	564	346	**3,440**
2026	459	1,106	903	71	564	346	**3,449**
2027	459	1,106	903	79	564	346	**3,457**
2028	459	1,106	903	86	564	346	**3,464**
2029	459	1,106	903	92	564	346	**3,470**
2030	459	1,106	903	98	564	346	**3,476**
2031	459	1,106	903	103	564	346	**3,481**
2032	459	1,106	903	108	564	346	**3,486**
2033	459	1,106	903	113	564	346	**3,490**
2034	459	1,106	903	117	564	346	**3,495**
2035	459	1,106	903	122	564	346	**3,499**
2036	459	1,106	903	126	564	346	**3,504**
2037	459	1,106	903	131	564	346	**3,509**
2038	459	1,106	903	133	564	346	**3,511**
2039	459	1,106	903	135	564	346	**3,513**
2040	459	1,106	903	67	564	346	**3,445**

Model 3 - Račun dobiti i gubitka

Godina	Prihodi	OPEX	**EBITDA**	Amortizacija	**EBIT**	Kamate	Poslovni porez	**Neto dobit / gubitak**
2021	12.523	-3.526	**8.996**	-13.936	**-4.939**	-7.798	0.000	**-12.737**
2022	14.358	-3.417	**10.941**	-13.936	**-2.995**	-7.172	0.000	**-10.167**
2023	16.227	-3.424	**12.803**	-13.936	**-1.133**	-6.512	0.000	**-7.644**
2024	18.169	-3.432	**14.737**	-13.936	**0.802**	-5.815	0.000	**-5.013**
2025	20.140	-3.440	**16.700**	-13.936	**2.764**	-5.080	0.000	**-2.316**
2026	22.373	-3.449	**18.924**	-9.535	**9.389**	-4.305	-0.458	**4.627**
2027	24.668	-3.457	**21.211**	-9.535	**11.676**	-3.487	-0.737	**7.452**
2028	26.895	-3.464	**23.431**	-9.535	**13.896**	-2.624	-1.014	**10.258**
2029	29.025	-3.470	**25.555**	-9.535	**16.020**	-1.714	-1.288	**13.019**
2030	31.109	-3.476	**27.633**	-9.535	**18.098**	-0.753	-1.561	**15.784**
2031	33.197	-3.481	**29.716**	-8.517	**21.199**	0.000	-1.908	**19.291**
2032	35.227	-3.486	**31.741**	-8.517	**23.225**	0.000	-2.090	**21.134**
2033	37.263	-3.490	**33.772**	-8.517	**25.256**	0.000	-2.273	**22.983**
2034	39.231	-3.495	**35.737**	-8.517	**27.220**	0.000	-2.450	**24.770**
2035	41.200	-3.499	**37.701**	-8.517	**29.184**	0.000	-2.627	**26.558**
2036	43.433	-3.504	**39.929**	-8.517	**31.413**	0.000	-2.827	**28.585**
2037	45.666	-3.509	**42.158**	-8.517	**33.641**	0.000	-3.028	**30.613**
2038	47.899	-3.511	**44.389**	-8.517	**35.872**	0.000	-3.228	**32.643**
2039	48.049	-3.513	**44.536**	-8.517	**36.019**	0.000	-3.242	**32.777**
2040	48.198	-3.445	**44.753**	-8.517	**36.236**	0.000	-3.261	**32.975**

Model 3 - Finansijski novčani tok

Godina	EBITDA	Poslovni porez	**Bruto novac iz operativnih aktivnosti**	**Ukupno servis duga**	plaćanje kamata	otplata glavnice	povećanje / smanjenje obrtnih sredstava	**neto interno generisanje gotovine**	**Ukupno ulaganje (EPC + IDC)**	**Potrebni vanjski fondovi**	**Zaduživanje kod banaka**	**Ukupno zaduživanje**	**Kapital**	**Višak novca**	**Novac na početku godine**	**Novac na kraju godine**
2018									**65.535**	**65.535**	**46.246**	**46.246**	**19.289**	**0.000**	**0.000**	**0.000**
2019									**68.078**	**68.078**	**48.789**	**48.789**	**19.289**	**0.000**	**0.000**	**0.000**
2020									**70.762**	**70.762**	**51.473**	**51.473**	**19.289**	**0.000**	**0.000**	**0.000**
2021	8.996	0.000	**8.996**	**19.177**	7.798	11.379	-9.572	**-0.608**		**0.608**		**0.000**		**-0.608**	**0.000**	**-0.608**
2022	10.941	0.000	**10.941**	**19.177**	7.172	12.005	-0.315	**-7.921**		**7.921**		**0.000**		**-7.921**	**-0.608**	**-8.528**
2023	12.803	0.000	**12.803**	**19.177**	6.512	12.665	-0.354	**-6.020**		**6.020**		**0.000**		**-6.020**	**-8.528**	**-14.548**
2024	14.737	0.000	**14.737**	**19.177**	5.815	13.362	-0.378	**-4.061**		**4.061**		**0.000**		**-4.061**	**-14.548**	**-18.610**
2025	16.700	0.000	**16.700**	**19.177**	5.080	14.096	-0.412	**-2.065**		**2.065**		**0.000**		**-2.065**	**-18.610**	**-20.675**
2026	18.924	0.458	**18.466**	**19.177**	4.305	14.872	-0.409	**-0.302**		**0.302**		**0.000**		**-0.302**	**-20.675**	**-20.976**
2027	21.211	0.737	**20.474**	**19.177**	3.487	15.690	-0.441	**1.738**		**-1.738**		**0.000**		**1.738**	**-20.976**	**-19.238**
2028	23.431	1.014	**22.416**	**19.177**	2.624	16.553	-0.497	**3.737**		**-3.737**		**0.000**		**3.737**	**-19.238**	**-15.501**
2029	25.555	1.288	**24.267**	**19.177**	1.714	17.463	-0.561	**5.651**		**-5.651**		**0.000**		**5.651**	**-15.501**	**-9.850**
2030	27.633	1.561	**26.072**	**19.177**	0.753	18.424	-0.618	**7.514**		**-7.514**		**0.000**		**7.514**	**-9.850**	**-2.336**
2031	29.716	1.908	**27.808**	**0.000**	0.000	0.000	18.766	**9.042**		**-9.042**		**0.000**		**9.042**	**-2.336**	**6.705**
2032	31.741	2.090	**29.651**	**0.000**	0.000	0.000	0.333	**29.318**		**-29.318**		**0.000**		**29.318**	**6.705**	**36.023**
2033	33.772	2.273	**31.499**	**0.000**	0.000	0.000	0.334	**31.165**		**-31.165**		**0.000**		**31.165**	**36.023**	**67.188**
2034	35.737	2.450	**33.287**	**0.000**	0.000	0.000	0.323	**32.964**		**-32.964**		**0.000**		**32.964**	**67.188**	**100.152**
2035	37.701	2.627	**35.074**	**0.000**	0.000	0.000	0.323	**34.751**		**-34.751**		**0.000**		**34.751**	**100.152**	**134.903**
2036	39.929	2.827	**37.102**	**0.000**	0.000	0.000	0.367	**36.735**		**-36.735**		**0.000**		**36.735**	**134.903**	**171.638**
2037	42.158	3.028	**39.130**	**0.000**	0.000	0.000	0.367	**38.763**		**-38.763**		**0.000**		**38.763**	**171.638**	**210.402**
2038	44.389	3.228	**41.160**	**0.000**	0.000	0.000	0.367	**40.793**		**-40.793**		**0.000**		**40.793**	**210.402**	**251.195**
2039	44.536	3.242	**41.294**	**0.000**	0.000	0.000	0.024	**41.270**		**-41.270**		**0.000**		**41.270**	**251.195**	**292.465**
2040	44.753	3.261	**41.492**	**0.000**	0.000	0.000	0.030	**41.462**		**-41.462**		**0.000**		**41.462**	**292.465**	**333.926**

Model 3 - Ekonomski novčani tok

Godina	Količina prirodnog gasa	Prosječna tarifa	Prihodi	Ostatak vrijednosti	**Ukupni novčani primici**	Ulaganje	IDC	Operativni troškovi	Poslovni porezi	**Ukupni novčani izdaci**	Promjene u radnom kapitalu	**Neto novčani tok**	**NPV 6%**	**NPV 8%**	**NPV 10%**
	mil. m3	EURcts	mil. eura												
2018						64.297	1.238			**65.535**		**-65.535**	**-58.326**	**-56.186**	**-54.161**
2019						64.297	3.781			**68.078**		**-68.078**	**-57.160**	**-54.043**	**-51.148**
2020						64.297	6.465			**70.762**		**-70.762**	**-56.050**	**-52.012**	**-48.331**
2021	556.141	2.252	12.523		**12.523**			3.526	0.000	**3.526**	-9.572	**18.569**	**13.876**	**12.638**	**11.530**
2022	637.653	2.252	14.358		**14.358**			3.417	0.000	**3.417**	-0.315	**11.256**	**7.935**	**7.093**	**6.354**
2023	720.655	2.252	16.227		**16.227**			3.424	0.000	**3.424**	-0.354	**13.157**	**8.750**	**7.677**	**6.751**
2024	806.888	2.252	18.169		**18.169**			3.432	0.000	**3.432**	-0.378	**15.115**	**9.484**	**8.166**	**7.051**
2025	894.400	2.252	20.140		**20.140**			3.440	0.000	**3.440**	-0.412	**17.111**	**10.128**	**8.560**	**7.257**
2026	993.561	2.252	22.373		**22.373**			3.449	0.458	**3.906**	-0.409	**18.875**	**10.540**	**8.743**	**7.277**
2027	1095,486	2.252	24.668		**24.668**			3.457	0.737	**4.194**	-0.441	**20.915**	**11.018**	**8.970**	**7.331**
2028	1194,381	2.252	26.895		**26.895**			3.464	1.014	**4.478**	-0.497	**22.914**	**11.387**	**9.099**	**7.301**
2029	1288,987	2.252	29.025		**29.025**			3.470	1.288	**4.758**	-0.561	**24.828**	**11.640**	**9.129**	**7.192**
2030	1381,535	2.252	31.109		**31.109**			3.476	1.561	**5.037**	-0.618	**26.690**	**11.805**	**9.087**	**7.028**
2031	1474,262	2.252	33.197		**33.197**			3.481	1.908	**5.389**	18.766	**9.042**	**3.773**	**2.850**	**2.164**
2032	1564,443	2.252	35.227		**35.227**			3.486	2.090	**5.576**	0.333	**29.318**	**11.541**	**8.558**	**6.380**
2033	1654,823	2.252	37.263		**37.263**			3.490	2.273	**5.763**	0.334	**31.165**	**11.574**	**8.423**	**6.166**
2034	1742,261	2.252	39.231		**39.231**			3.495	2.450	**5.944**	0.323	**32.964**	**11.549**	**8.249**	**5.929**
2035	1829,699	2.252	41.200		**41.200**			3.499	2.627	**6.126**	0.323	**34.751**	**11.486**	**8.052**	**5.682**
2036	1928,866	2.252	43.433		**43.433**			3.504	2.827	**6.331**	0.367	**36.735**	**11.454**	**7.882**	**5.460**
2037	2028,034	2.252	45.666		**45.666**			3.509	3.028	**6.536**	0.367	**38.763**	**11.402**	**7.701**	**5.238**
2038	2127,202	2.252	47.899		**47.899**			3.511	3.228	**6.739**	0.367	**40.793**	**11.320**	**7.504**	**5.011**
2039	2133,824	2.252	48.049		**48.049**			3.513	3.242	**6.755**	0.024	**41.270**	**10.804**	**7.029**	**4.609**
2040	2140,446	2.252	48.198	1.856	**50.054**			3.445	3.261	**6.706**	0.030	**43.318**	**10.699**	**6.831**	**4.398**
												NPV	**40,63**	**0,00**	**-27,53**
												IRR projekata		**8,00%**	
												IRR kapitala		**10,27%**	

Model 4 - OPEX

Godina	Rad	Održavanje	Osiguranje	Električna energija i gasni objekti	Prednost prolaza	Lokalni porezi i troškovi emisija	**UKUPNO**
	000€	000€	000€	000€	000€	000€	**000€**
2021	459	1,106	903	74	564	461	**3,567**
2022	459	1,106	903	80	564	346	**3,458**
2023	459	1,106	903	88	564	346	**3,466**
2024	459	1,106	903	96	564	346	**3,474**
2025	459	1,106	903	105	564	346	**3,483**
2026	459	1,106	903	115	564	346	**3,493**
2027	459	1,106	903	124	564	346	**3,502**
2028	459	1,106	903	133	564	346	**3,511**
2029	459	1,106	903	140	564	346	**3,518**
2030	459	1,106	903	188	564	346	**3,566**
2031	459	1,106	903	197	564	346	**3,575**
2032	459	1,106	903	205	564	346	**3,583**
2033	459	1,106	903	213	564	346	**3,591**
2034	459	1,106	903	220	564	346	**3,598**
2035	459	1,106	903	228	564	346	**3,606**
2036	459	1,106	903	236	564	346	**3,614**
2037	459	1,106	903	244	564	346	**3,621**
2038	459	1,106	903	249	564	346	**3,627**
2039	459	1,106	903	255	564	346	**3,632**
2040	459	1,106	903	190	564	346	**3,568**

Model 4 - Račun dobiti i gubitka

Godina	Prihodi	OPEX	**EBITDA**	Amortizacija	**EBIT**	Kamate	Poslovni porez	**Neto dobit / gubitak**
2021	13.237	-3.567	**9.670**	-13.936	**-4.266**	-7.798	0.000	**-12.064**
2022	14.847	-3.458	**11.390**	-13.936	**-2.546**	-7.172	0.000	**-9.718**
2023	16.443	-3.466	**12.977**	-13.936	**-0.959**	-6.512	0.000	**-7.471**
2024	18.209	-3.474	**14.735**	-13.936	**0.799**	-5.815	0.000	**-5.016**
2025	19.920	-3.483	**16.437**	-13.936	**2.501**	-5.080	0.000	**-2.579**
2026	21.878	-3.493	**18.385**	-9.535	**8.851**	-4.305	-0.409	**4.137**
2027	23.887	-3.502	**20.385**	-9.535	**10.850**	-3.487	-0.663	**6.701**
2028	25.862	-3.511	**22.351**	-9.535	**12.817**	-2.624	-0.917	**9.275**
2029	27.807	-3.518	**24.290**	-9.535	**14.755**	-1.714	-1.174	**11.868**
2030	29.629	-3.566	**26.063**	-9.535	**16.529**	-0.753	-1.420	**14.356**
2031	34.152	-3.575	**30.578**	-8.517	**22.061**	0.000	-1.985	**20.075**
2032	36.117	-3.583	**32.535**	-8.517	**24.018**	0.000	-2.162	**21.856**
2033	38.049	-3.591	**34.458**	-8.517	**25.942**	0.000	-2.335	**23.607**
2034	39.955	-3.598	**36.357**	-8.517	**27.841**	0.000	-2.506	**25.335**
2035	41.824	-3.606	**38.218**	-8.517	**29.702**	0.000	-2.673	**27.029**
2036	43.945	-3.614	**40.332**	-8.517	**31.815**	0.000	-2.863	**28.951**
2037	46.054	-3.621	**42.432**	-8.517	**33.916**	0.000	-3.052	**30.863**
2038	48.153	-3.627	**44.526**	-8.517	**36.010**	0.000	-3.241	**32.769**
2039	48.497	-3.632	**44.864**	-8.517	**36.348**	0.000	-3.271	**33.076**
2040	48.852	-3.568	**45.285**	-8.517	**36.768**	0.000	-3.309	**33.459**

Model 4 - Finansijski novčani tok

Godina	EBITDA	Poslovni porez	**Bruto novac iz operativnih aktivnosti**	**Ukupno servis duga**	plaćanje kamata	otplata glavnice	povećanje / smanjenje obrtnih sredstava	**neto interno generisanje gotovine**	**Ukupno ulaganje (EPC + IDC)**	**Potrebni vanjski fondovi**	**Zaduživanje kod banaka**	**Ukupno zaduživanje**	**Kapital**	**Višak novca**	**Novac na početku godine**	**Novac na kraju godine**
2018									**65.535**	**65.535**	**46.246**	**46.246**	**19.289**	**0.000**	**0.000**	**0.000**
2019									**68.078**	**68.078**	**48.789**	**48.789**	**19.289**	**0.000**	**0.000**	**0.000**
2020									**70.762**	**70.762**	**51.473**	**51.473**	**19.289**	**0.000**	**0.000**	**0.000**
2021	9.670	0.000	**9.670**	**19.177**	7.798	11.379	-9.458	**-0.048**		**0.048**		**0.000**		**-0.048**	**0.000**	**-0.048**
2022	11.390	0.000	**11.390**	**19.177**	7.172	12.005	-0.352	**-7.435**		**7.435**		**0.000**		**-7.435**	**-0.048**	**-7.483**
2023	12.977	0.000	**12.977**	**19.177**	6.512	12.665	-0.399	**-5.801**		**5.801**		**0.000**		**-5.801**	**-7.483**	**-13.284**
2024	14.735	0.000	**14.735**	**19.177**	5.815	13.362	-0.407	**-4.035**		**4.035**		**0.000**		**-4.035**	**-13.284**	**-17.319**
2025	16.437	0.000	**16.437**	**19.177**	5.080	14.096	-0.454	**-2.285**		**2.285**		**0.000**		**-2.285**	**-17.319**	**-19.604**
2026	18.385	0.409	**17.976**	**19.177**	4.305	14.872	-0.454	**-0.746**		**0.746**		**0.000**		**-0.746**	**-19.604**	**-20.351**
2027	20.385	0.663	**19.722**	**19.177**	3.487	15.690	-0.488	**1.034**		**-1.034**		**0.000**		**1.034**	**-20.351**	**-19.316**
2028	22.351	0.917	**21.434**	**19.177**	2.624	16.553	-0.539	**2.796**		**-2.796**		**0.000**		**2.796**	**-19.316**	**-16.520**
2029	24.290	1.174	**23.116**	**19.177**	1.714	17.463	-0.591	**4.531**		**-4.531**		**0.000**		**4.531**	**-16.520**	**-11.990**
2030	26.063	1.420	**24.643**	**19.177**	0.753	18.424	-0.665	**6.132**		**-6.132**		**0.000**		**6.132**	**-11.990**	**-5.858**
2031	30.578	1.985	**28.592**	**0.000**	0.000	0.000	19.166	**9.426**		**-9.426**		**0.000**		**9.426**	**-5.858**	**3.568**
2032	32.535	2.162	**30.373**	**0.000**	0.000	0.000	0.322	**30.051**		**-30.051**		**0.000**		**30.051**	**3.568**	**33.618**
2033	34.458	2.335	**32.124**	**0.000**	0.000	0.000	0.317	**31.807**		**-31.807**		**0.000**		**31.807**	**33.618**	**65.425**
2034	36.357	2.506	**33.852**	**0.000**	0.000	0.000	0.313	**33.539**		**-33.539**		**0.000**		**33.539**	**65.425**	**98.964**
2035	38.218	2.673	**35.545**	**0.000**	0.000	0.000	0.307	**35.239**		**-35.239**		**0.000**		**35.239**	**98.964**	**134.203**
2036	40.332	2.863	**37.468**	**0.000**	0.000	0.000	0.348	**37.120**		**-37.120**		**0.000**		**37.120**	**134.203**	**171.323**
2037	42.432	3.052	**39.380**	**0.000**	0.000	0.000	0.346	**39.034**		**-39.034**		**0.000**		**39.034**	**171.323**	**210.357**
2038	44.526	3.241	**41.285**	**0.000**	0.000	0.000	0.345	**40.941**		**-40.941**		**0.000**		**40.941**	**210.357**	**251.298**
2039	44.864	3.271	**41.593**	**0.000**	0.000	0.000	0.056	**41.537**		**-41.537**		**0.000**		**41.537**	**251.298**	**292.835**
2040	45.285	3.309	**41.975**	**0.000**	0.000	0.000	0.064	**41.912**		**-41.912**		**0.000**		**41.912**	**292.835**	**334.746**

Model 4 - Ekonomski novčani tok

Godina	Količina prirodnog gasa	Prosječna tarifa	Prihodi	Ostatak vrijednosti	**Ukupni novčani primici**	Ulaganje	IDC	Operativni troškovi	Poslovni porezi	**Ukupni novčani izdaci**	Promjene u radnom kapitalu	**Neto novčani tok**	**NPV 6%**	**NPV 8%**	**NPV 10%**
	mil. m3	EURcts	mil. eura												
2018						64.297	1.238			**65.535**		**-65.535**	**-58.326**	**-56.186**	**-54.161**
2019						64.297	3.781			**68.078**		**-68.078**	**-57.160**	**-54.043**	**-51.148**
2020						64.297	6.465			**70.762**		**-70.762**	**-56.050**	**-52.012**	**-48.331**
2021	687.910	1.924	13.237		**13.237**			3.567	0.000	**3.567**	-9.458	**19.129**	**14.294**	**13.019**	**11.877**
2022	771.619	1.924	14.847		**14.847**			3.458	0.000	**3.458**	-0.352	**11.742**	**8.278**	**7.399**	**6.628**
2023	854.528	1.924	16.443		**16.443**			3.466	0.000	**3.466**	-0.399	**13.375**	**8.895**	**7.804**	**6.864**
2024	946.301	1.924	18.209		**18.209**			3.474	0.000	**3.474**	-0.407	**15.142**	**9.500**	**8.181**	**7.064**
2025	1035,237	1.924	19.920		**19.920**			3.483	0.000	**3.483**	-0.454	**16.891**	**9.998**	**8.450**	**7.164**
2026	1136,997	1.924	21.878		**21.878**			3.493	0.409	**3.902**	-0.454	**18.430**	**10.291**	**8.537**	**7.106**
2027	1241,399	1.924	23.887		**23.887**			3.502	0.663	**4.165**	-0.488	**20.211**	**10.647**	**8.668**	**7.084**
2028	1344,038	1.924	25.862		**25.862**			3.511	0.917	**4.428**	-0.539	**21.973**	**10.920**	**8.726**	**7.001**
2029	1445,144	1.924	27.807		**27.807**			3.518	1.174	**4.691**	-0.591	**23.707**	**11.115**	**8.717**	**6.867**
2030	1539,828	1.924	29.629		**29.629**			3.566	1.420	**4.986**	-0.665	**25.308**	**11.194**	**8.617**	**6.664**
2031	1774,887	1.924	34.152		**34.152**			3.575	1.985	**5.560**	19.166	**9.426**	**3.933**	**2.971**	**2.256**
2032	1877,011	1.924	36.117		**36.117**			3.583	2.162	**5.744**	0.322	**30.051**	**11.829**	**8.771**	**6.540**
2033	1977,394	1.924	38.049		**38.049**			3.591	2.335	**5.925**	0.317	**31.807**	**11.812**	**8.596**	**6.293**
2034	2076,450	1.924	39.955		**39.955**			3.598	2.506	**6.103**	0.313	**33.539**	**11.750**	**8.393**	**6.032**
2035	2173,594	1.924	41.824		**41.824**			3.606	2.673	**6.279**	0.307	**35.239**	**11.647**	**8.165**	**5.762**
2036	2283,819	1.924	43.945		**43.945**			3.614	2.863	**6.477**	0.348	**37.120**	**11.574**	**7.964**	**5.518**
2037	2393,405	1.924	46.054		**46.054**			3.621	3.052	**6.674**	0.346	**39.034**	**11.482**	**7.754**	**5.275**
2038	2502,502	1.924	48.153		**48.153**			3.627	3.241	**6.868**	0.345	**40.941**	**11.361**	**7.531**	**5.029**
2039	2520,355	1.924	48.497		**48.497**			3.632	3.271	**6.904**	0.056	**41.537**	**10.874**	**7.074**	**4.639**
2040	2538,831	1.924	48.852	1.856	**50.708**			3.568	3.309	**6.877**	0.064	**43.768**	**10.810**	**6.902**	**4.444**
												NPV	**40,67**	**0,00**	**-27,53**
												IRR projekata		**8,00%**	
												IRR kapitala		**10,26%**	

14 PRILOG V - Detaljne tabele finansijskih analiza distribucije

Obalno područje - Račun dobiti i gubitka

Godina	Prihodi	OPEX	**EBITDA**	Amortizacija	**EBIT**	Kamate	Poslovni porez	**Neto dobit / gubitak**
2021	514,65	-275,99	**238,66**	0,00	**238,66**	0,00	-21,48	**217,18**
2022	1.239,85	-639,42	**600,43**	-2.958,15	**-2.357,72**	-1.847,89	0,00	**-4.205,61**
2023	2.052,09	-724,06	**1.328,03**	-3.300,98	**-1.972,94**	-1.921,10	0,00	**-3.894,04**
2024	3.061,27	-844,56	**2.216,71**	-3.300,98	**-1.084,27**	-1.752,85	0,00	**-2.837,11**
2025	4.141,25	-982,20	**3.159,05**	-3.300,98	**-141,93**	-1.575,35	0,00	**-1.717,27**
2026	5.316,29	-1.123,14	**4.193,15**	-3.300,98	**892,17**	-1.388,08	0,00	**-495,91**
2027	6.643,68	-1.283,87	**5.359,81**	-2.488,59	**2.871,22**	-1.190,52	-151,26	**1.529,44**
2028	7.763,83	-1.408,65	**6.355,18**	-2.406,77	**3.948,41**	-982,09	-266,97	**2.699,35**
2029	8.606,50	-1.524,79	**7.081,71**	-2.406,77	**4.674,94**	-762,20	-352,15	**3.560,60**
2030	9.314,38	-1.607,14	**7.707,24**	-2.406,77	**5.300,47**	-530,21	-429,32	**4.340,94**
2031	9.904,14	-1.686,03	**8.218,11**	-2.406,77	**5.811,34**	-285,46	-497,33	**5.028,54**
2032	10.336,44	-1.730,35	**8.606,09**	-2.406,77	**6.199,32**	-27,25	-555,49	**5.616,58**
2033	10.777,60	-1.789,79	**8.987,82**	-2.406,77	**6.581,05**	0,00	-592,29	**5.988,75**
2034	11.043,57	-1.828,82	**9.214,75**	-2.406,77	**6.807,98**	0,00	-612,72	**6.195,26**
2035	11.309,54	-1.867,86	**9.441,68**	-2.406,77	**7.034,91**	0,00	-633,14	**6.401,77**
2036	11.605,53	-1.908,06	**9.697,46**	-2.406,77	**7.290,69**	0,00	-656,16	**6.634,53**
2037	11.901,51	-1.948,27	**9.953,24**	-2.406,77	**7.546,47**	0,00	-679,18	**6.867,29**
2038	12.197,49	-1.988,47	**10.209,03**	-2.406,77	**7.802,25**	0,00	-702,20	**7.100,05**
2039	12.493,48	-2.028,67	**10.464,81**	-2.406,77	**8.058,04**	0,00	-725,22	**7.332,81**
2040	12.789,46	-2.068,87	**10.720,59**	-2.406,77	**8.313,82**	0,00	-748,24	**7.565,57**

Obalno područje - Finansijski novčani tok

Godina	EBITDA	Poslovni porez	**Bruto novac iz operativnih aktivnosti**	**Ukupno servis duga**	plaćanje kamata	otplata glavnice	povećanje / smanjenje obrtnih sredstava	**neto interno generisanje gotovine**	**Ulaganje**	Ostatak vrijednosti	**Potrebni vanjski fondovi**	**Zaduživanje kod banaka**	**Ukupno zaduživanje**	**Kapital**	**Višak novca**	**Novac na početku godine**	**Novac na kraju godine**
2021	238,66	21,48	**217,18**	**0,00**	0,00	0,00	0,31	**216,87**	47.997,22		**-216,87**	33.598,05	**33.598,05**	14.399,17	**216,87**	**0,00**	**216,87**
2022	600,43	0,00	**600,43**	**4.457,38**	1.847,89	2.609,48	0,43	**-3.857,38**	5.629,22		**3.857,38**	3.940,45	**3.940,45**	1.688,77	**-3.857,38**	**216,87**	**-3.640,51**
2023	1.328,03	0,00	**1.328,03**	**4.980,15**	1.921,10	3.059,05	0,49	**-3.652,61**	0,00		**3.652,61**	0,00	**0,00**	0,00	**-3.652,61**	**-3.640,51**	**-7.293,11**
2024	2.216,71	0,00	**2.216,71**	**4.980,15**	1.752,85	3.227,30	0,61	**-2.764,05**	0,00		**2.764,05**	0,00	**0,00**	0,00	**-2.764,05**	**-7.293,11**	**-10.057,16**
2025	3.159,05	0,00	**3.159,05**	**4.980,15**	1.575,35	3.404,80	0,65	**-1.821,75**	0,00		**1.821,75**	0,00	**0,00**	0,00	**-1.821,75**	**-10.057,16**	**-11.878,92**
2026	4.193,15	0,00	**4.193,15**	**4.980,15**	1.388,08	3.592,07	0,72	**-787,72**	0,00		**787,72**	0,00	**0,00**	0,00	**-787,72**	**-11.878,92**	**-12.666,63**
2027	5.359,81	151,26	**5.208,54**	**4.980,15**	1.190,52	3.789,63	0,81	**227,58**	0,00		**-227,58**	0,00	**0,00**	0,00	**227,58**	**-12.666,63**	**-12.439,05**
2028	6.355,18	266,97	**6.088,21**	**4.980,15**	982,09	3.998,06	0,69	**1.107,37**	0,00		**-1.107,37**	0,00	**0,00**	0,00	**1.107,37**	**-12.439,05**	**-11.331,68**
2029	7.081,71	352,15	**6.729,57**	**4.980,15**	762,20	4.217,95	0,52	**1.748,89**	0,00		**-1.748,89**	0,00	**0,00**	0,00	**1.748,89**	**-11.331,68**	**-9.582,78**
2030	7.707,24	429,32	**7.277,92**	**4.980,15**	530,21	4.449,94	0,44	**2.297,32**	0,00		**-2.297,32**	0,00	**0,00**	0,00	**2.297,32**	**-9.582,78**	**-7.285,46**
2031	8.218,11	497,33	**7.720,78**	**4.980,15**	285,46	4.694,69	0,38	**2.740,25**	0,00		**-2.740,25**	0,00	**0,00**	0,00	**2.740,25**	**-7.285,46**	**-4.545,21**
2032	8.606,09	555,49	**8.050,60**	**522,77**	27,25	495,52	0,28	**7.527,55**	0,00		**-7.527,55**	0,00	**0,00**	0,00	**7.527,55**	**-4.545,21**	**2.982,34**
2033	8.987,82	592,29	**8.395,52**	**0,00**	0,00	0,00	0,29	**8.395,23**	0,00		**-8.395,23**	0,00	**0,00**	0,00	**8.395,23**	**2.982,34**	**11.377,57**
2034	9.214,75	612,72	**8.602,03**	**0,00**	0,00	0,00	0,18	**8.601,85**	0,00		**-8.601,85**	0,00	**0,00**	0,00	**8.601,85**	**11.377,57**	**19.979,42**
2035	9.441,68	633,14	**8.808,54**	**0,00**	0,00	0,00	0,18	**8.808,36**	0,00		**-8.808,36**	0,00	**0,00**	0,00	**8.808,36**	**19.979,42**	**28.787,78**
2036	9.697,46	656,16	**9.041,30**	**0,00**	0,00	0,00	0,20	**9.041,10**	0,00		**-9.041,10**	0,00	**0,00**	0,00	**9.041,10**	**28.787,78**	**37.828,87**
2037	9.953,24	679,18	**9.274,06**	**0,00**	0,00	0,00	0,20	**9.273,86**	0,00		**-9.273,86**	0,00	**0,00**	0,00	**9.273,86**	**37.828,87**	**47.102,73**
2038	10.209,03	702,20	**9.506,82**	**0,00**	0,00	0,00	0,20	**9.506,62**	0,00		**-9.506,62**	0,00	**0,00**	0,00	**9.506,62**	**47.102,73**	**56.609,35**
2039	10.464,81	725,22	**9.739,58**	**0,00**	0,00	0,00	0,20	**9.739,38**	0,00		**-9.739,38**	0,00	**0,00**	0,00	**9.739,38**	**56.609,35**	**66.348,73**
2040	10.720,59	748,24	**9.972,35**	**0,00**	0,00	0,00	0,20	**9.972,14**	0,00	3.695,79	**-9.972,14**	0,00	**0,00**	0,00	**13.667,93**	**66.348,73**	**80.016,66**

Obalno područje - Ekonomski novčani tok

Godina	Količina prirodnog gasa	Prosječna tarifa	Prihodi	Ostatak vrijednosti	**Ukupni novčani primici**	Ulaganje	IDC	Operativni troškovi	Poslovni porezi	**Ukupni novčani izdaci**	Promjene u radnom kapitalu	**Neto novčani tok**	**NPV 6%**	**NPV 8%**	**NPV 10%**
	000 m3	eura	1000 eura												
2021	2,994	0,17	514,65		**514,65**	47.997,22	0,00	275,99	21,48	**48.294,69**	0,31	**-47.780,35**	**-45.075,80**	**-44.241,06**	**-43.436,68**
2022	7,228	0,17	1.239,85		**1.239,85**	5.629,22	0,00	639,42	0,00	**6.268,63**	0,43	**-5.029,22**	**-4.475,99**	**-4.311,75**	**-4.156,38**
2023	11,987	0,17	2.052,09		**2.052,09**	0,00	0,00	724,06	0,00	**724,06**	0,49	**1.327,54**	**1.114,63**	**1.053,85**	**997,40**
2024	17,915	0,17	3.061,27		**3.061,27**	0,00	0,00	844,56	0,00	**844,56**	0,61	**2.216,10**	**1.755,36**	**1.628,90**	**1.513,63**
2025	24,278	0,17	4.141,25		**4.141,25**	0,00	0,00	982,20	0,00	**982,20**	0,65	**3.158,39**	**2.360,14**	**2.149,55**	**1.961,11**
2026	31,260	0,17	5.316,29		**5.316,29**	0,00	0,00	1.123,14	0,00	**1.123,14**	0,72	**4.192,43**	**2.955,50**	**2.641,94**	**2.366,52**
2027	39,176	0,17	6.643,68		**6.643,68**	0,00	0,00	1.283,87	151,26	**1.435,13**	0,81	**5.207,73**	**3.463,44**	**3.038,66**	**2.672,39**
2028	45,903	0,17	7.763,83		**7.763,83**	0,00	0,00	1.408,65	266,97	**1.675,61**	0,69	**6.087,52**	**3.819,39**	**3.288,90**	**2.839,87**
2029	51,015	0,17	8.606,50		**8.606,50**	0,00	0,00	1.524,79	352,15	**1.876,94**	0,52	**6.729,04**	**3.982,91**	**3.366,20**	**2.853,77**
2030	55,344	0,17	9.314,38		**9.314,38**	0,00	0,00	1.607,14	429,32	**2.036,46**	0,44	**7.277,47**	**4.063,70**	**3.370,88**	**2.805,78**
2031	59,026	0,17	9.904,14		**9.904,14**	0,00	0,00	1.686,03	497,33	**2.183,36**	0,38	**7.720,40**	**4.067,01**	**3.311,15**	**2.705,95**
2032	61,779	0,17	10.336,44		**10.336,44**	0,00	0,00	1.730,35	555,49	**2.285,84**	0,28	**8.050,32**	**4.000,76**	**3.196,89**	**2.565,08**
2033	64,590	0,17	10.777,60		**10.777,60**	0,00	0,00	1.789,79	592,29	**2.382,08**	0,29	**8.395,23**	**3.936,01**	**3.086,91**	**2.431,80**
2034	66,355	0,17	11.043,57		**11.043,57**	0,00	0,00	1.828,82	612,72	**2.441,54**	0,18	**8.601,85**	**3.804,61**	**2.928,59**	**2.265,14**
2035	68,119	0,17	11.309,54		**11.309,54**	0,00	0,00	1.867,86	633,14	**2.501,00**	0,18	**8.808,36**	**3.675,42**	**2.776,76**	**2.108,65**
2036	70,102	0,17	11.605,53		**11.605,53**	0,00	0,00	1.908,06	656,16	**2.564,23**	0,20	**9.041,10**	**3.558,99**	**2.639,01**	**1.967,61**
2037	72,084	0,17	11.901,51		**11.901,51**	0,00	0,00	1.948,27	679,18	**2.627,45**	0,20	**9.273,86**	**3.443,98**	**2.506,44**	**1.834,78**
2038	74,066	0,16	12.197,49		**12.197,49**	0,00	0,00	1.988,47	702,20	**2.690,67**	0,20	**9.506,62**	**3.330,58**	**2.379,02**	**1.709,85**
2039	76,049	0,16	12.493,48		**12.493,48**	0,00	0,00	2.028,67	725,22	**2.753,89**	0,20	**9.739,38**	**3.218,99**	**2.256,73**	**1.592,47**
2040	78,031	0,16	12.789,46	3.678,78	**16.468,24**	0,00	0,00	2.068,87	748,24	**2.817,11**	0,20	**13.650,92**	**4.256,42**	**2.928,78**	**2.029,12**
												NPV	**11.256,06**	**-3,65**	**-8.372,14**
												IRR projekata		**8,00%**	

PF

Središnja zona - Račun dobiti i gubitka

Godina	Prihodi	OPEX	**EBITDA**	Amortizacija	**EBIT**	Kamate	Poslovni porez	**Neto dobit / gubitak**
2021	895,6	-245,1	**650,5**	0,0	**650,5**	0,0	-58,5	**592,0**
2022	2.165,3	-674,3	**1.490,9**	-2.058,6	**-567,6**	-1.246,3	0,0	**-1.814,0**
2023	3.596,1	-964,7	**2.631,3**	-2.915,5	**-284,1**	-1.688,2	0,0	**-1.972,3**
2024	5.382,1	-1.295,8	**4.086,3**	-3.769,5	**316,8**	-2.081,1	0,0	**-1.764,3**
2025	7.303,4	-1.646,1	**5.657,3**	-4.623,5	**1.033,9**	-2.424,4	0,0	**-1.390,6**
2026	9.434,2	-1.983,1	**7.451,1**	-5.477,5	**1.973,7**	-2.715,4	0,0	**-741,7**
2027	11.859,1	-2.330,9	**9.528,2**	-5.470,8	**4.057,4**	-2.801,5	-113,0	**1.142,9**
2028	13.935,6	-2.654,0	**11.281,6**	-5.688,1	**5.593,5**	-2.722,2	-258,4	**2.612,9**
2029	15.529,4	-2.903,7	**12.625,8**	-5.906,1	**6.719,7**	-2.602,8	-370,5	**3.746,3**
2030	16.890,5	-3.146,5	**13.744,0**	-6.124,1	**7.619,9**	-2.441,3	-466,1	**4.712,5**
2031	18.060,2	-3.330,5	**14.729,7**	-6.342,1	**8.387,6**	-2.235,3	-553,7	**5.598,6**
2032	18.947,8	-3.451,0	**15.496,8**	-6.456,0	**9.040,8**	-1.880,3	-644,4	**6.516,1**
2033	19.854,9	-3.572,3	**16.282,6**	-6.351,5	**9.931,2**	-1.482,7	-760,4	**7.688,1**
2034	20.440,9	-3.668,6	**16.772,3**	-6.247,0	**10.525,3**	-1.134,6	-845,2	**8.545,5**
2035	21.026,9	-3.750,2	**17.276,7**	-6.142,5	**11.134,2**	-838,7	-926,6	**9.368,9**
2036	21.665,9	-3.834,2	**17.831,7**	-6.038,0	**11.793,7**	-597,7	-1.007,6	**10.188,4**
2037	22.305,0	-3.933,0	**18.371,9**	-5.973,2	**12.398,7**	-414,7	-1.078,6	**10.905,5**
2038	22.944,0	-4.031,8	**18.912,1**	-5.973,2	**12.938,9**	-273,0	-1.139,9	**11.526,0**
2039	23.583,0	-4.115,9	**19.467,2**	-5.973,2	**13.494,0**	-159,1	-1.200,1	**12.134,8**
2040	24.222,1	-4.214,7	**20.007,4**	-5.973,2	**14.034,2**	-74,5	-1.256,4	**12.703,3**

Središnja zona - Finansijski novčani tok

Godina	EBITDA	Poslovni porez	**Bruto novac iz operativnih aktivnosti**	**Ukupno servis duga**	plaćanje kamata	otplata glavnice	povećanje / smanjenje obrtnih sredstava	**neto interno generisanje gotovine**	**Ukupno ulaganje (EPC + IDC)**	Ostatak vrijednosti	**Potrebni vanjski fondovi**	**Zaduživanje kod banaka**	**Ukupno zaduživanje**	**Kapital**	**Višak novca**	**Novac na početku godine**	**Novac na kraju godine**
2021	651	59	**592**	**0**	0	0	1	**591**	32,372		**-591**	22,661	**22,661**	9,712	**591**	**0**	**591**
2022	1,491	0	**1,491**	**3,006**	1,246	1,760	1	**-1,516**	13,992		**1,516**	9,794	**9,794**	4,198	**-1,516**	**591**	**-925**
2023	2,631	0	**2,631**	**4,306**	1,688	2,618	1	**-1,675**	13,945		**1,675**	9,762	**9,762**	4,184	**-1,675**	**-925**	**-2,600**
2024	4,086	0	**4,086**	**5,601**	2,081	3,520	1	**-1,516**	13,945		**1,516**	9,762	**9,762**	4,184	**-1,516**	**-2,600**	**-4,115**
2025	5,657	0	**5,657**	**6,896**	2,424	4,471	1	**-1,240**	13,945		**1,240**	9,762	**9,762**	4,184	**-1,240**	**-4,115**	**-5,355**
2026	7,451	0	**7,451**	**8,191**	2,715	5,475	1	**-741**	10,058		**741**	7,041	**7,041**	3,018	**-741**	**-5,355**	**-6,096**
2027	9,528	113	**9,415**	**9,125**	2,802	6,323	1	**289**	6,973		**-289**	4,881	**4,881**	2,092	**289**	**-6,096**	**-5,807**
2028	11,282	258	**11,023**	**9,772**	2,722	7,050	1	**1,249**	6,973		**-1,249**	4,881	**4,881**	2,092	**1,249**	**-5,807**	**-4,558**
2029	12,626	371	**12,255**	**10,420**	2,603	7,817	1	**1,834**	6,973		**-1,834**	4,881	**4,881**	2,092	**1,834**	**-4,558**	**-2,723**
2030	13,744	466	**13,278**	**11,067**	2,441	8,626	1	**2,210**	6,973		**-2,210**	4,881	**4,881**	2,092	**2,210**	**-2,723**	**-514**
2031	14,730	554	**14,176**	**11,715**	2,235	9,480	1	**2,460**	4,321		**-2,460**	3,025	**3,025**	1,296	**2,460**	**-514**	**1,946**
2032	15,497	644	**14,852**	**9,110**	1,880	7,230	1	**5,742**	0		**-5,742**	0	**0**	0	**5,742**	**1,946**	**7,688**
2033	16,283	760	**15,522**	**7,811**	1,483	6,328	1	**7,711**	0		**-7,711**	0	**0**	0	**7,711**	**7,688**	**15,399**
2034	16,772	845	**15,927**	**6,516**	1,135	5,381	0	**9,411**	0		**-9,411**	0	**0**	0	**9,411**	**15,399**	**24,810**
2035	17,277	927	**16,350**	**5,220**	839	4,382	0	**11,129**	0		**-11,129**	0	**0**	0	**11,129**	**24,810**	**35,940**
2036	17,832	1,008	**16,824**	**3,925**	598	3,328	0	**12,898**	0		**-12,898**	0	**0**	0	**12,898**	**35,940**	**48,838**
2037	18,372	1,079	**17,293**	**2,991**	415	2,577	0	**14,302**	0		**-14,302**	0	**0**	0	**14,302**	**48,838**	**63,139**
2038	18,912	1,140	**17,772**	**2,344**	273	2,071	0	**15,428**	0		**-15,428**	0	**0**	0	**15,428**	**63,139**	**78,567**
2039	19,467	1,200	**18,267**	**1,696**	159	1,537	0	**16,570**	0		**-16,570**	0	**0**	0	**16,570**	**78,567**	**95,138**
2040	20,007	1,256	**18,751**	**1,049**	75	974	0	**17,702**	0	26,980	**-17,702**	0	**0**	0	**44,682**	**95,138**	**139,820**

Središnji prostor - Gospordarski novčani tok

Godina	Količina prirodnog gasa	Prosječna tarifa	Prihodi	Ostatak vrijednosti	**Ukupni novčani primici**	Ulaganje	IDC	Operativni troškovi	Poslovni porezi	**Ukupni novčani izdaci**	Promjene u radnom kapitalu	**Neto novčani tok**	**NPV 6%**	**NPV 8%**	**NPV 10%**
	000 m3	eura	1000 eura												
2021	4,947	0,18	895,56		**895,56**	32.372,40	0,00	245,05	58,55	**32.675,99**	0,51	**-31.780,94**	**-29.982,02**	**-29.426,80**	**-28.891,77**
2022	12,023	0,18	2.165,28		**2.165,28**	13.991,83	0,00	674,33	0,00	**14.666,16**	0,73	**-12.501,61**	**-11.126,39**	**-10.718,11**	**-10.331,91**
2023	20,065	0,18	3.596,07		**3.596,07**	13.945,00	0,00	964,74	0,00	**14.909,74**	0,83	**-11.314,50**	**-9.499,87**	**-8.981,81**	**-8.500,75**
2024	30,167	0,18	5.382,06		**5.382,06**	13.945,00	0,00	1.295,77	0,00	**15.240,77**	1,04	**-9.859,75**	**-7.809,84**	**-7.247,21**	**-6.734,34**
2025	41,115	0,18	7.303,42		**7.303,42**	13.945,00	0,00	1.646,11	0,00	**15.591,11**	1,12	**-8.288,82**	**-6.193,89**	**-5.641,23**	**-5.146,70**
2026	53,513	0,18	9.434,19		**9.434,19**	10.058,33	0,00	1.983,07	0,00	**12.041,40**	1,27	**-2.608,48**	**-1.838,88**	**-1.643,79**	**-1.472,42**
2027	67,744	0,18	11.859,12		**11.859,12**	6.972,50	0,00	2.330,87	113,03	**9.416,40**	1,46	**2.441,25**	**1.623,57**	**1.424,45**	**1.252,75**
2028	80,131	0,17	13.935,64		**13.935,64**	6.972,50	0,00	2.654,02	258,42	**9.884,94**	1,27	**4.049,43**	**2.540,66**	**2.187,78**	**1.889,09**
2029	89,846	0,17	15.529,44		**15.529,44**	6.972,50	0,00	2.903,67	370,51	**10.246,69**	1,00	**5.281,75**	**3.126,26**	**2.642,19**	**2.239,98**
2030	98,286	0,17	16.890,48		**16.890,48**	6.972,50	0,00	3.146,51	466,07	**10.585,08**	0,87	**6.304,53**	**3.520,42**	**2.920,22**	**2.430,67**
2031	105,837	0,17	18.060,17		**18.060,17**	4.320,92	0,00	3.330,46	553,70	**8.205,08**	0,78	**9.854,31**	**5.191,13**	**4.226,34**	**3.453,87**
2032	111,772	0,17	18.947,78		**18.947,78**	0,00	0,00	3.451,00	644,44	**4.095,44**	0,61	**14.851,72**	**7.380,85**	**5.897,82**	**4.732,22**
2033	117,846	0,17	19.854,92		**19.854,92**	0,00	0,00	3.572,29	760,36	**4.332,65**	0,62	**15.521,64**	**7.277,15**	**5.707,28**	**4.496,07**
2034	122,027	0,17	20.440,91		**20.440,91**	0,00	0,00	3.668,65	845,16	**4.513,81**	0,43	**15.926,67**	**7.044,38**	**5.422,41**	**4.193,99**
2035	126,207	0,17	21.026,90		**21.026,90**	0,00	0,00	3.750,20	926,60	**4.676,80**	0,43	**16.349,67**	**6.822,15**	**5.154,10**	**3.913,98**
2036	130,847	0,17	21.665,93		**21.665,93**	0,00	0,00	3.834,21	1.007,64	**4.841,85**	0,48	**16.823,60**	**6.622,55**	**4.910,65**	**3.661,30**
2037	135,487	0,16	22.304,96		**22.304,96**	0,00	0,00	3.933,03	1.078,56	**5.011,59**	0,48	**17.292,89**	**6.421,96**	**4.673,73**	**3.421,31**
2038	140,126	0,16	22.943,99		**22.943,99**	0,00	0,00	4.031,85	1.139,94	**5.171,78**	0,48	**17.771,73**	**6.226,22**	**4.447,36**	**3.196,40**
2039	144,766	0,16	23.583,02		**23.583,02**	0,00	0,00	4.115,85	1.200,14	**5.316,00**	0,48	**18.266,55**	**6.037,33**	**4.232,58**	**2.986,73**
2040	149,406	0,16	24.222,06	26.956,09	**51.178,15**	0,00	0,00	4.214,67	1.256,37	**5.471,04**	0,48	**45.706,63**	**14.251,54**	**9.806,28**	**6.794,00**
												NPV	**17.635,29**	**-5,77**	**-12.415,53**
												IRR projekata		**8,00%**	

15 DODATAK VI – Tabela registra rizika

Politički rizik

Percipirana opasnost	Posljedica	Početni rizik	Procjena	Ublažavanje	Rezidualni rizik
Potpora Vlade projekatu	Nepovoljna i iznenadna promjena regulacionog/pravnog režima, povećani trošak rada ili smanjeni prihodi, kašnjenja u radu, finansijski gubitak	Neplanirana kašnjenja u radu, povećanje troškova rada	Nizak	Osiguranje, Djelomična garancija za pokriće rizika (PRG), Djelimično osiguranje rizika (PRI), uključivanje svih nivo vlasti	Nizak
Izdavanje dozvola i dopuštenja			Srednji		
Uloga države u snabdjevanju, transportu i otkupu			Visok		
Izvlaštenje			Srednji		
Političko nasilje			Nizak		Nizak
Konvertibilnost valute/transferabilnost			Nizak		Nizak
Terorizam			Nizak		Nizak

Viša sila

Percipirana opasnost	Posljedica	Početni rizik	Procjena	Ublažavanje	Rezidualni rizik
„Nepredvidljiv“ rizik	Tehnički problemi, kašnjenja, povećani troškovi, manjak priljeva novca, finansijski gubitak	Neplanirano povećanje troškova, nepredviđeni troškovi	Srednji	osiguranje	Nizak
Viša sila					
Međuzavisnost klauzula više sile kroz čitav lanac snabdjevanja gasom					
Klauzule više sile često bez uzajamne garancije					

Pravni i regulatorni rizik

Percipirana opasnost	Posljedica	Početni rizik	Procjena	Ublažavanje	Rezidualni rizik
Povreda ugovora i neispunjavanje ugovora	Loš rad, povećani troškovi razvoja, kašnjenja, povećani trošak rada i/ili smanjeni prihodi, kašnjenja u radu, finansijski gubitak	Troškovi, kašnjenja, prekidi snabdjevanja, sigurnosni rizici	Srednji	Međunarodna arbitraža i rješavanje sporova	Nizak
Provedivost			Visok		Nizak
Ugovorna dvosmislenost ili šutnja			Visok		Nizak
Rješavanje sporova			Visok		Nizak
Razvijena regulatorna okolina i regulatorna okolina u razvoju	Nepovoljna i iznenadna promjena regulacionog/pravnog režima, finansijski gubitak	Finansijski gubitak	Visok	Pravno i regulaciono izuzeće	Srednji

Opšti ekonomski rizik

Percipirana opasnost	Posljedica	Početni rizik	Procjena	Ublažavanje	Rezidualni rizik
Tražnja i ponuda gasa	Nedostatak tražnje, nedostatak ponude, smanjenje prodajne cijene, povećanje kupovne cijene, usporavanje ekonomske aktivnosti	Smanjenje prihoda i/ili povećanje troškova	Visok	Strategija izbjegavanja ili smanjenja nastupa rizika, osiguranje, dugoročni ugovori	Srednji

Rizici projektovanja

Percipirana opasnost	Posljedica	Početni rizik	Procjena	Ublažavanje	Rezidualni rizik
Neadekvatni projekatni podaci (uključujući projekcije tražnje, profile, masu, geološke studije itd.)	Loša kvaliteta projekata	Tehnički, troškovi, vrijeme, sigurnost	Srednji	Detaljno istraživanje tražnje, uz sva potrebna tehnička istraživanja	Nizak
Nepoznat ili složeni projekat, inženjerske norme ili standardi	Loš rad, dodatni troškovi, kašnjenje, sigurnosni rizici	Tehnički, troškovi, vrijeme, sigurnost	Srednji	Odabir iskusnog izvođača prije konačne odluke o ulaganju	Nizak
Procedura inženjeringa, neprikladni materijali, loše specifikacije	Dodatni troškovi, problemi u radu	Nepotpun projekat u trenutku konačne odluke o ulaganju (FID)	Srednji	Odabir iskusnog izvođača prije konačne odluke o ulaganju	Nizak
Procedura procjene troškova	Nepreciznost zbog mogućih loših procjena	Nepotpun projekat u trenutku konačne odluke o ulaganju	Srednji	Usuglasiti proceduru procjene kroz komunikaciju s dioničarima prije konačne odluke o ulaganju	Nizak

Građevinski rizici

Percipirana opasnost	Posljedica	Početni rizik	Procjena	Ublažavanje	Rezidualni rizik
Neprecizan opseg poslova	Loš rad, dodatni troškovi, kašnjenje, sigurnosni rizici	Tehnički, troškovi, kašnjenja	Srednji	Odabir iskusne tvrtke za inženjering i njezino uključivanje u razvoj opsega poslova	Nizak
Struktura ugovora o gradnji	Loš rad, dodatni troškovi, kašnjenje, sigurnosni rizici	Tehnički, troškovi, kašnjenja	Srednji	Stručna pomoć u izradi ugovora o gradnji	Nizak
Neadekvatna kvaliteta gradnje i kašnjenja u dovršetku	Loš rad, dodatni troškovi, kašnjenje, sigurnosni rizici	Tehnički, troškovi, kašnjenja	Srednji	Angažiranje sigurnog izvođača, ugovori „ključ u ruke“ (fiksni troškovi i opseg, garancija izvršenja/zadržavanje/LOCs/garancije	Nizak

Neadekvatan nadzor gradilišta	Loš rad, dodatni troškovi, kašnjenje, sigurnosni rizici	Tehnički, troškovi, kašnjenja	Srednji	Angažiranje iskusnog izvođača neovisni nadzor	Nizak
Materijali i troškovi rada i dostupnost	Loš rad, dodatni troškovi, kašnjenje, sigurnosni rizici	Tehnički, troškovi, kašnjenja	Srednji	Stručna pomoć u proceduri nabavke	Nizak
Vremenski i okolinuni uslovi	Neobavljeni radovi	Tehnički, troškovi, kašnjenja	Srednji	Teško se može ublažiti	Srednji

Upstream rizik isporuke

Percipirana opasnost	**Posljedica**	**Početni rizik**	**Procjena**	**Ublažavanje**	**Rezidualni rizik**
Nedostatne rezerve	Nema gasa za isporuku	Objekt van pogona, finansijski gubici	Srednji	Dugoročni ugovor o snabdjevanju s pouzdanim dobavljačem	Nizak
Nedostatak isporuke	Nedostupnost gasa	Objekt van pogona, finansijski gubici	Visok	Dugoročni ugovor o snabdjevanju s pouzdanim dobavljačem	Nizak

Downstream tržišni rizik

Percipirana opasnost	**Posljedica**	**Početni rizik**	**Procjena**	**Ublažavanje**	**Rezidualni rizik**
Nedostatak tržišne tražnje	Finansijski gubitak, problemi s likvidnošću, problemi sa servisiranjem duga	Prekomjerna ponuda, smanjeni prihodi	Visok	Dugoročni ugovori, ugovori s klauzulom puno za prazno, detaljno istraživanje tržišta	Srednji
Konkurentni izvori i goriva, subvencionirane cijene	Nedostatak tražnje, smanjenje cijene gasa kako bi se	Smanjeni prihodi, povećani troškovi,	Visok	Dugoročni ugovori, ugovori s klauzulom puno za prazno, detaljno istraživanje tržišta	Srednji

	osigurala konkurentnost, finansijski gubitak	prekomjerna ponuda			
Downstream kreditni rizik kupca	Neslaganje novčanog toka, finansijski gubitak, problemi sa servisiranjem duga	Finansijski gubitak, povećanje traživanja od kupaca, povećanje obveza	Srednji	Garancije kupaca, osiguranje od neplaćanja, strategija izbjegavanja ili smanjenja nastupa rizika	Nizak
Određivanje cijene prirodnog gasa	Volatilnost cijena gasa, finansijski gubitak zbog smanjenja EBITDA margine	Smanjenje prihoda, finansijski gubitak	Visok	Optimizacija portfelja, dugoročni ugovori, strategija izbjegavanja ili smanjenja nastupa rizika (finansijski instrumenti)	Srednji
Regulatorni / pravni režim	Nepovoljna i iznenadna promjena regulacionog/pravnog režima, povećani trošak rada i/ili smanjeni prihodi	Finansijski gubitak, problemi s povredom ugovora, povećanje troškova rada	Visok	Osiguranje (Djelomična garancija za pokriće rizika (PRG) Djelimično osiguranje rizika (PRI)	Srednji

Operativni rizik

Percipirana opasnost	**Posljedica**	**Početni rizik**	**Procjena**	**Ublažavanje**	**Rezidualni rizik**
Uspješnost rada operatora	Loš rad, sigurnosni rizici, neisporučeni gas	Povećani troškovi rada, pitanja sigurnosti, plaćene kazne za neisporučeni gas	Srednji	Pravovremena i adekvatna osobna edukacija, iskusan i kreditno sposoban pružatelj usluga	Nizak

Kvarovi opreme	Loš rad, sigurnosni rizici, neisporučeni gas	Povećani troškovi rada, pitanja sigurnosti, plaćene kazne za neisporučeni gas	Srednji	Nabavka opreme renomiranog i iskusnog dobavljača, Osiguranje, jaki ugovori, O&M rezerve	Nizak
Povećani operativni troškovi	Povećanje tarife ugasjavanja, ekonomska nestabilnost tvrtke	Ekonomska nestabilnost tvrtke	Srednji	Odabir iskusne tvrtke za planiranje operativnih troškova	Nizak
Dostupnost radne snage s potrebnim vještinama	Loš rad, sigurnosni rizici, neisporučeni gas	Povećani troškovi rada, pitanja sigurnosti, plaćene kazne za neisporučeni gas	Visok	Pravovremena i adekvatna osobna edukacija	Srednji

Kreditni rizik i rizik plaćanja

Percipirana opasnost	**Posljedica**	**Početni rizik**	**Procjena**	**Ublažavanje**	**Rezidualni rizik**
Rizik od neplaćanja	Finansijski gubitak, problemi s likvidnošću, problemi sa servisiranjem duga	Neslaganje novčanog toka, smanjenje prihoda	Visok	Garancije (bankovne) za plaćanje, osiguranje od neplaćanja, strategija izbjegavanja ili smanjenja nastupa rizika	Nizak
Kreditna sposobnost otkupca gasa	Neslaganje novčanog toka, finansijski gubitak, problemi sa servisiranjem duga	Neslaganje novčanog toka, smanjenje prihoda	Visok	Bankovne garancije, osiguranje od neplaćanja, strategija izbjegavanja ili smanjenja nastupa rizika	Nizak

Rizik likvidnosti

Percipirana opasnost	Posljedica	Početni rizik	Procjena	Ublažavanje	Rezidualni rizik
Prekoračenje troškova	Neplanirani troškovi, rastući izdaci, finansijski gubitak	Rastući odljev novca	Srednji	Likvidirane odštete, fond za pokriće rizika, rezervni fond za servisiranje duga, finansijsko modeliranje	Nizak
Neslaganja faktura i novčanog toka	Problemi sa servisiranjem duga, nedostatak priljeva novca, povećanje obveza prema dobavljačima	Nedostatak priljeva novca	Srednji	Rezervni fond za servisiranje duga, kratkoročni dug, prekoračenja po računima, zajmovi za likvidnost	Nizak
Razdoblja puštanja u rad i povećanje proizvodnje	Kašnjenje s početkom rada, višak troškova, nedostatak priljeva novca	Nedostatak priljeva novca	Srednji	Rezervni fond za servisiranje duga, kratkoročni dug, prekoračenja po računima, zajmovi za likvidnost, likvidirane odštete, fond za pokriće rizika, osiguranje	Nizak

Rizici za okolinu i društvo

Percipirana opasnost	Posljedica	Početni rizik	Procjena	Ublažavanje	Rezidualni rizik
Rizici za okolinu	nesreće vezane za okolinu, lokalno nezadovoljstvo	Povećani troškovi, sigurnosna pitanja	Srednji	Detaljna procedura studije uticaja na okolinu (EIS), mjere sigurnosti	Nizak
Arheološki rizici	kašnjenja u gradnji, dodatni troškovi	Povećani troškovi, kašnjenja	Srednji	Detaljna EIS procedura	Nizak
Lokalno zadovoljstvo i zapošljavanje	kašnjenja u gradnji, političke nesigurnosti	Povećani troškovi, kašnjenja, blokada rada	Srednji	Lokalni angažman tokom projekata, lokalni izvođači, lokalno zapošljavanje	Nizak
Radne prakse	kašnjenja u gradnji, poteškoće u radu, dodatni radni troškovi	Povećani troškovi, kašnjenja,	Srednji	Pravovremeni pregovori i jaki ugovori sa sindikatima	Nizak

16 DODATAK VII – Nevanredni troškovi

Ekonomski parametri		
Tečaj	*USD/EUR*	*1,12*
Popust	*(realni uslovi)*	*5,5%*

	Kalorične vrijednosti	
Gas	*MJ/m^3*	*34,00*
Ugljen	*GJ/t*	*23,00*
Lignit	*GJ/t*	*8,81*
Lož ulje	*GJ/t*	*45,00*
Gasno ulje	*GJ/t*	*42,80*

Emisijski faktori (GHG)		
Gas	*tCO_2/TJ*	*56,15*
Ugljen	*tCO_2/TJ*	*95,09*
Lignit	*tCO_2/TJ*	*101,49*
Lož ulje	*tCO_2/TJ*	*77,65*
Gasno ulje	*tCO_2/TJ*	*74,35*

Troškovi prevoza		
Gas (za proizvođače energije i industriju)	*EUR/GJ*	
Gas (stambeni/komercijalni)	*EUR/GJ*	
Ugljen/lignit (za proizvođače energije i industriju)	*EUR/t*	*10,00*
Ugljen (stambeni/komercijalni)	*EUR/t*	*25,00*
Lož ulje (za industriju)	*EUR/t*	*60,00*
Gasno ulje (stambeni/komercijalni)	*EUR/t*	*80,00*

Ostali vanjski uticaji(SO2, NOx i PM 2,5)		
Zemlja		*EU-8 (CEEvrope)*
Gas	*EUR/GJ*	*0,22*
Ugljen	*EUR/GJ*	*1,70*
Lignit	*EUR/GJ*	*3,02*
Lož ulje	*EUR/GJ*	*0,69*
Gasno ulje	*EUR/GJ*	*0,69*

Proizvodnja električne energije		
Δ Kapital i troškovi rada i održavanja (ugljen-gas)	*EUR/GJ*	*0,85*
Efikasnost CCGT	*%*	*57%*
Efikasnost postrojenja na ugljen/lignit	*%*	*41%*

Rezultati ekonomske analize

		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Ekonomski troškovi																								
Investicioni troškovi	*mEUR*	64,30	64,30	64,30	80,37	19,62	13,95	13,95	13,95	10,06	6,97	6,97	6,97	6,97	4,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Troškovi rada i održavanja	*mEUR*	0,00	0,00	0,00	4,09	4,76	5,15	5,61	6,10	6,58	7,10	7,57	7,93	8,30	7,42	7,56	7,72	7,84	7,95	8,07	8,20	8,31	8,44	8,50
Troškovi zamjene	*mEUR*	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ostatak vrijednosti	*mEUR*	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ukupni troškovi	*mEUR*	64,30	64,30	64,30	84,46	24,38	19,10	19,56	20,04	16,64	14,07	14,54	14,90	15,28	11,74	7,56	7,72	7,84	7,95	8,07	8,20	8,31	8,44	8,50
Ukupne ekonomske koristi		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Izbjegnuti troškovi goriva i prenos	*mEUR*	0,00	0,00	0,00	23,88	24,18	23,73	23,19	22,19	23,60	24,94	25,73	25,96	25,20	34,99	33,68	31,89	29,64	26,93	24,81	22,36	19,58	16,52	13,12
Izbjegnute emisije	*mEUR*	0,00	0,00	0,00	10,23	11,56	12,89	14,91	16,95	19,34	22,08	24,81	27,52	29,76	45,71	49,12	52,49	55,85	59,13	62,75	66,44	70,21	74,26	78,54
Ukupne prednosti	*mEUR*	0,00	0,00	0,00	34,11	35,74	36,62	38,10	39,14	42,93	47,02	50,54	53,48	54,96	80,70	82,80	84,37	85,49	86,05	87,56	88,80	89,79	90,78	91,66
Neto prednosti	***mEUR***	**-64,30**	**-64,30**	**-64,30**	**-50,35**	**11,37**	**17,52**	**18,55**	**19,10**	**26,29**	**32,95**	**35,99**	**38,58**	**39,69**	**68,96**	**75,24**	**76,65**	**77,65**	**78,10**	**79,50**	**80,60**	**81,48**	**82,34**	**83,15**

ENSV (miliona eura)	**209**
ERR	**11,70%**
Omjer B/C	**1,59**

Cijene goriva i CO_2

		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Gas	*USD/GJ*	8,68	8,63	8,57	9,22	9,91	10,66	11,47	12,33	13,01	13,72	14,47	15,26	16,10	16,60	17,13	17,67	18,23	18,81	19,32	19,85	20,39	20,95	21,52
Ugljen	*USD/t*	95,87	102,69	110,00	114,17	118,50	122,96	127,56	132,50	136,72	141,08	145,57	150,21	155,00	159,44	164,00	168,70	173,53	178,50	182,97	187,55	192,25	197,06	202,00
Lož ulje	*USD/t*	385,53	374,65	364,07	381,13	398,98	417,66	437,21	457,67	474,71	492,39	510,71	529,72	549,43	556,94	564,55	572,27	580,09	588,01	595,49	603,06	610,73	618,49	626,35
Gasno ulje	*USD/t*	749,91	729,14	708,96	741,52	775,60	811,27	848,60	887,67	920,23	953,99	989,00	1025,32	1062,98	1077,33	1091,87	1106,62	1121,56	1136,71	1151,10	1165,47	1180,12	1194,96	1209,99
Gas	*EUR/GJ*	7,75	7,70	7,65	8,23	8,85	9,52	10,24	11,01	11,61	12,25	12,92	13,63	14,37	14,83	15,30	15,78	16,28	16,79	17,25	17,72	18,21	18,71	19,22
Ugljen	*EUR/GJ*	3,72	3,99	4,27	4,43	4,60	4,77	4,96	5,14	5,31	5,48	5,65	5,83	6,02	6,19	6,37	6,55	6,74	6,93	7,10	7,28	7,46	7,65	7,84
Lož ulje	*EUR/GJ*	7,65	7,43	7,22	7,56	7,92	8,29	8,67	9,08	9,42	9,77	10,13	10,51	10,90	11,05	11,20	11,35	11,51	11,67	11,82	11,97	12,12	12,27	12,43
Gasno ulje	*EUR/GJ*	15,64	15,21	14,79	15,47	16,18	16,92	17,70	18,52	19,20	19,90	20,63	21,39	22,17	22,47	22,78	23,09	23,40	23,71	24,01	24,31	24,62	24,93	25,24
Emisije CO_2	*EUR/tCO₂*	16,00	18,00	20,00	21,00	22,00	23,00	24,00	25,00	26,00	27,00	28,00	29,00	30,00	31,00	32,00	33,00	34,00	35,00	36,00	37,00	38,00	39,00	40,00

IPF

17 DODATAK VIII – Isporuka gasa u Srbiju i na Kosovo

Opcije isporuke gasa prema Srbiji i Kosovu predviđene su i analizirane tokom razvoja Master plana gasifikacije. Opskrba Srbije predviđa se Bijelom Polju, a Kosova u Rožaji. Predviđene količine prenosa su 2 bcm gasa godišnje za Srbiju i 1 bcm gasa godišnje za Kosovo.

Razvoj prenosa gasa prema Kosovu i Srbiji omogućit će nižu prenosnu tarifu za naselja na prenosnoj trasi u režimu poštanske marke, a iznosit će od 2,8 EURcts/m3 uz načelo alokacije IAP troškova. Međutim, takav velik regionalni infrastrukturni projekat trebao bi biti konkurentan drugoj opciji za snabdjevanje ciljanog tržišta. „Studija sprovođenja nove regulative (EU) 994/2010 o mjerama zaštite sigurnosti snabdjevanja gasom u Energetskoj zajednici“ istražuje opcije za snabdjevanje u regiji u usporedbi s različitim prenosnim rutama u regiji kako bi se zadovoljio kriterij N-1. Prenosna trasa koja će opskrbljivati Kosovo i kasnije Srbiju iz Makedonije i Albanije ekonomičnija je od opcije snabdjevanja iz Crne Gore.

Isporuka gasa prema Srbiji i Kosovu nije prepoznata kao finansijski isplativa u ovom trenutku.

Kako bi se prepoznao interes Srbije i Kosova za priključak na crnogorski priključak, potrebno je razmotriti njihove planove razvoja.

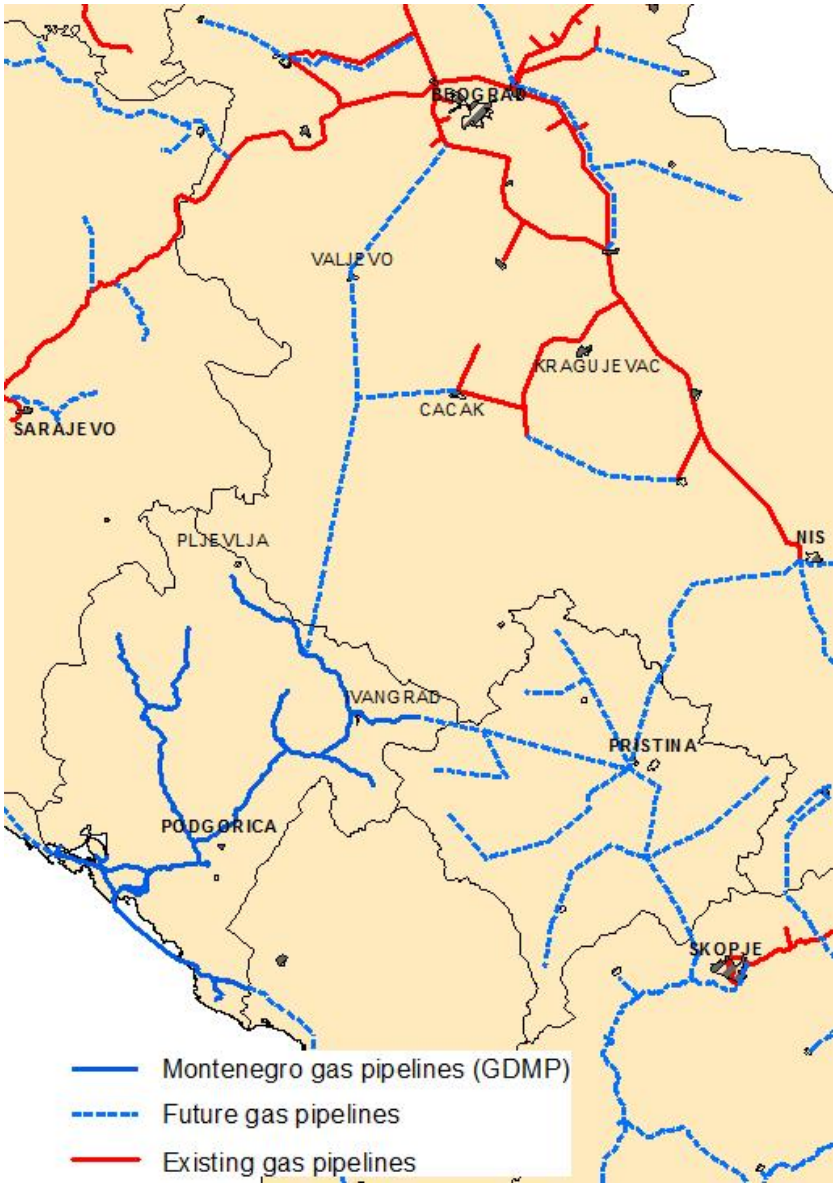
Srbija je predvidjela priključak prema Crnoj Gori dvjema opskrbnim trasama ili opcijama: priključak preko Užica na Pljevlju (Bijelo Polje) i priključak preko Kosova na Berane (Rožaje). Priključak preko Užica zahtijevat će izgradnju novog gasovoda od Crne Gore preko Užica prema Beogradu ili preko Užica i Kraljeva prema Batočini ili Pojatu. Utvrđeno je da je dužina gasovoda na teritoriji Srbije od oko 310 km neisplativa opcija za snabdjevanje.

Opcija za snabdjevanje preko Kosova (priključak Niš-Podujevo-Kosovo-Rožaje) definisana je kao isplativija opcija za interkonekciju Srbije i Crne Gore.

U procesu nominacije za Projekat od interesa za Energetsku zajednicu, Srbija je nominirala samo interkonekciju Kosovo kao novu opciju za snabdjevanje za Crnu Goru.

Od četiri potencijalna priključka za Kosovo (Crna Gora, Albanija, Makedonija i Srbija) vlada Albanije podupire samo albansku interkonekciju.

Na osnovu zaključaka GDMP-a te planova za interkonekcije Srbije i Kosova, može se zaključiti da interkonekcija s Crnom Gorom kratkoročno neće biti isplativ. Zbog toga se koridori prema Kosovu i Srbiji trebaju definirati unutar povezanih dokumenata prostornog planiranja. To će omogućiti daljnje istraživanje i razvijanje opcija za snabdjevanje za Kosovo i Srbiju (potencijali crnogorskih rezervi gasa, proizvodna cijena i buduće opcije za crpljenje nisu poznate na ovom stupnju razvoja sistema).



Slika: Isporuka gasa u Srbiju i na Kosovo