

NACRT

**Drugi nacionalni izvještaj Crne Gore o
klimatskim promjenama**

**ka Okvirnoj Konvenciji o Klimatskim Promjenama
Ujedinjenih Nacija (UNFCCC)**

Pripremljena u okviru UNDP/GEF projekta “Aktivnosti na pripremi Druge
Nacionalne Komunikacije Crne Gore prema UNFCCC”

2014

Crna Gora - Ministarstvo održivog razvoja i turizma

DRUGI NACIONALNI IZVJEŠTAJ CRNE GORE
O KLIMATSKIM PROMJENAMA PREMA OKVIRNOJ KONVENCIJI UJEDINJENIH
NACIJA O KLIMATSKIM PROMJENAMA (UNFCCC)

Drugi nacionalni izvještaj Crne Gore o klimatskim promjenama

**prema Okvirnoj Konvenciji o Klimatskim Promjenama
Ujedinjenih Nacija (UNFCCC)**

Rukovodioc projekta

Snežana Marstijepović, ispred projekta Vlade i UNDP/GEF-a

Koordinatori Ministarstva

Ivana Vojinović, Ministarstvo održivog razvoja i turizma

Milena Spičanović, Ministarstvo održivog razvoja i turizma

Andro Drecun, Ministarstvo održivog razvoja i turizma

Dordžije Vulikić, Ministarstvo održivog razvoja i turizma

AUTORI

NACIONALNE OKOLNOSTI

Mr Snežana Marstijepović, dipl.biolog, Centar za održivi razvoj/ UNDP Crna Gora

INVENTAR GASOVA SA EFEKTOM STAKLENE BAŠTE

*Irena Tadić, dipl.inž.neorganske tehnologije, Agencija za zaštitu životne sredine Crne Gore,
Rukovodilac tima*

Ivana Bulatović, dipl.biolog, Agencija za zaštitu životne sredine Crne Gore

Duško Mrdak, prof.istorije i geografije, Agencija za zaštitu životne sredine Crne Gore

POLITIKE, MJERE I PROCJENE SMANJENJA EMISIJA

Prof.Dr. Jelena Janjušević, dipl.ecc, Centar za održivi razvoj/ UNDP Crna Gora, Rukovodilac tima

Nebojša Jablan, dipl.ing, konsultant

Anton Ljucović, dipl. el. ing., Ministarstvo ekonomije

Ivana Popović, dipl. ecc., Ministarstvo ekonomije

Nataša Božović, dipl. ing. polj.,Ministarstvo poljoprivrede i ruralnog razvoja

Ranko Kankaraš, dipl. ing. šum., Ministarstvo poljoprivrede i ruralnog razvoja

Igor Jovanović, dipl. ing. met., Ministarstvo održivog razvoja i turizma
Đorđije Vulikić, dipl. ecc., Ministarstvo održivog razvoja i turizma
Sandra Arović, dipl.ing.građ., Centar za održivi razvoj/ UNDP Crna Gora

RANJIVOST I PRILAGOĐAVANJE KLIMATSKIM PROMJENAMA

Mirjana Ivanov, dipl. meteorolog, Zavod za Hidrometeorologiju i Seizmologiju Crne Gore,
Rukovodilac tima
Vladimir Đurđević, Institut za meteorologiju, Univerzitet u Beogradu
Darko Novaković, dipl.ing. hidrologeologije, Hidrometeorološki zavod Crne Gore
Dr Borko Bajić, spec.higijene, Institut za javno zdravlje Crne Gore
Ranko Kankaraš, dipl. ing. šum., Ministarstvo poljoprivrede i ruralnog razvoja
Mr Jovana Jovović, dipl.političkih nauka, Centar za održivi razvoj/ UNDP Crna Gora
Biljana Medenica, Centar za održivi razvoj/ UNDP Crna Gora

OGRANIČENJA, NEDOSTACI I POTREBE

Mirjana Ivanov, dipl. meteorolog, Zavod za Hidrometeorologiju i Seizmologiju Crne Gore
Irena Tadić, dipl.inž.neorganske tehnologije, Agencija za zaštitu životne sredine Crne Gore,
Nebojša Jablan, dipl.ing, konsultant
Ranko Kankaraš, dipl. ing. šum., Ministarstvo poljoprivrede i ruralnog razvoja

UPRAVNI ODBOR

Daliborka Pejović, Državna Sekretarka, Ministarstvo Održivog razvoja i turizma,
Ivana Vojinović, Generalna Direktorka, Ministarstvo Održivog razvoja i turizma,
Andro Drecun, Pomoćnik Ministra, Ministarstvo Održivog razvoja i turizma
Dragica Sekulić, Generalna Direktorka, Ministarstvo Ekonomije
Ervin Spahić, Direktor Agencije za zaštitu životne sredine Crne Gore
Luka Mitrović, Direktor Hidrometeorološkog zavoda,
Jelena Janjušević, Menadžerka Centra za održivi razvoj/ UNDP Crna Gora

Nacionalni izvještaj je pripremljen kroz projekat Vlade Crne Gore i UNDP/GEF-a - „Aktivnosti na osposobljavanju za pripremu Druge nacionalne komunikacije Crne Gore prema Okvirnoj konvenciji UN o promjeni klime – UNFCCC“

SADRŽAJ

REZIME

- R. 1 Uvod
- R. 2 Nacionalne okolnosti
- R. 3 Inventar GHG emisija
- R. 4 Politike, mjere i procjene smanjenja emisija GHG
- R. 5 Ranjivost i adaptacija na klimatske promjene
- R. 6 Nedostaci, ograničenja i nacionalne potrebe

1. UVOD

2. NACIONALNE OKOLNOSTI

- 2.1 Institucionalno uređenje
- 2.2 Geografske odlike
- 2.3 Klimatski profil
- 2.4 Demografski podaci
- 2.5 Ekonomija i razvojni prioriteti
- 2.6 Industrija i rudarstvo
- 2.7 Sektor transporta
- 2.8 Vodni resursi
- 2.9 Šume
- 2.10 Rude i mineralne sirovine
- 2.11 Obalno područje
- 2.12 Poljoprivreda
- 2.13 Otpad
- 2.14 Turizam

3. INVENTAR GASOVA SA EFEKTOM STAKLENE BAŠTE

- 3.1 Uvod
- 3.2 Metodološki pristup
- 3.3 GHG emisije iz sektora energetike
- 3.4 GHG emisije iz sektora industrije
- 3.5 GHG emisije iz sektora upotrebe rastvarača i sličnih proizvoda
- 3.6. GHG emisije iz sektora poljoprivrede
- 3.7 GHG emisije iz sektora promjena u korišćenju zemljišta i šumarstva (LUCF)
- 3.8 GHG emisije iz sektora otpada
- 3.9 Analiza ključnih kategorija GHG inventara za period 1990.-2011. Godina
- 3.10 Proračun nesigurnosti GHG inventara za period 1990.-2011. godina

4. POLITIKE, MJERE I PROCJENE SMAJENJA EMISIJA GHG

- 4.1. Uvod
- 4.2. Metodologija
- 4.3. Sektorska Analiza

- 4.4. Industrija
- 4.5. Poljoprivreda
- 4.6. Korišćenje zemljišta, promjene korišćenja zemljišta i šumarstvo
- 4.7. Otpad
- 4.8. Zbirne emisije GHG

5. NAMA I COST BENEFIT ANALIZA ZA CRNU GORU ZA 2014. – 2020.

- 5.1. Uvod
- 5.2. Sektorske mjere za NAMA u svijetu
- 5.3. Regionalne/lokalne mjere za NAMA
- 5.4. Sveobuhvatni predlog mjera NAMA sa tabelarnim prikazom

6. COST-BENEFIT ANALIZA I MACC DIJAGRAM

- 6.1. Uvod
- 6.2. Procjene troškova
- 6.3. Procjene koristi
- 6.4. Finalna CBA
- 6.5. Konkretni NAMA projekti
- 6.6. Razvoj konkretnih NAMA projekata

7. RANJIVOST I ADAPTACIJA NA KLIMATSKE PROMJENE

- 7.1. Uvod
- 7.2. Klima Crne Gore
- 7.3. Varijabilnost klime i osmotrene klimatske promjene do 2010. Godine
- 7.4. Analiza osmotrenih ekstremnih događaja do 2010.godine u Crnoj Gori
- 7.5 Ranjivost Crne Gore na klimatske promjene i ekstreme- procjena zasnovana na indikatorima
- 7.6. Ranjivost po sektorima i mjere adaptacije
- 7.7 Preporučene adaptivne mjere po sektorima

8. OGRANIČENJA, NEDOSTACI I POTREBE

- 8.1 Nedostaci, ograničenja i nacionalne potrebe u CG
- 8.2 Procjena tehnoloških potreba u kontekstu klimatskih promjena
- 8.3 Forum jugoistočne Evrope o adaptaciji na klimatske promjene (SEEFCCA)
- 8. 4 Tekući projekti koji adresiraju pitanje Klimatskih Promjena u Crnoj Gori

Skraćenice

AMS – Automatska Meteorološka Stanica

Aneks 1 članice UNFCCC – Industrijski razvijene zemlje i zemlje sa ekonomijom u tranziciji koje imaju obavezu smanjenja GHG emisija u skladu sa članom 3. Kjoto protokola

AWMS – Sistem upravljanja otpadom životinjskog porijekla (Animal Waste Management System)

AZŽS – Agencija za zaštitu životne sredine

BAT – Najbolja dostupna tehnologija (Best Available Technology)

BDP – Bruto domaći proizvod

C₂F₆ – Ugljenheksafluorid

CCS – Instalacije za "hvatanje i skladištenje ugljendioksida" (Carbon Capture and Storage)

CDM – Mehanizam čistog razvoja (Clean Development Mechanism)

CER – Sertifikovano smanjenje emisija (Certified Emission Reduction)

CF₄ – Ugljentetrafluorid

CH₄ – Metan

CHP – Kogenerativna postrojenja (Combined Heat & Power)

CNG – Komprimovani prirodni gas (Compressed Natural Gas)

CO – Ugljenmonoksid

CO₂ – Ugljen dioksid

CO₂eq – Ekvivalentni ugljendioksid

COP – Konferencija zemalja ugovornica UNFCCC (Conference of the Parties)

DMCSEE – Centar za jugoistočnu Evropu za upravljanje sušama (Drought Management Centre for Southeastern Europe)

DNA – Nacionalno ovlašćeno tijelo (Designated National Authority)

DWT – Međunarodna oznaka za bruto nosivost broda (skraćeno od engleskog deadweight tonnage)

EBU-POM – Regionalni klimatski model

EC – Evropska komisija

ECMWF – Evropski centar za srednjoročnu vremensku prognozu (European Centre for Medium-Range Weather Forecasts)

EE – Energetska Efikasnost (Energy Efficiency)

ELP – Elektrolučne peći

ETo – evapotranspiracije

ETS – Sistem trgovine kvotama emisija gasova sa efektom staklene bašte (Emissions Trading Scheme)

EU – Evropska Unija

EU ETS – Evropska Šema Trgovine Emisijama (EU Emission Trading Scheme)

EUMETNET – Mreža 26 evropskih nacionalnih meteoroloških službi

EUMETSTAT – Evropska organizacija za korišćenje meteoroloških satelita

EZ – Evropska Zajednica

FODEMO – Razvoj šumarstva u Crnoj Gori (Forestry Development in Montenegro Project)

GCOS – Globalni sistem za osmatranje klime (Global Climate Observing System)

GEF – Globalni Fond za životnu sredinu (Global Environmental Facility)

Gg – Gigagram

GHG – Gasovi sa efektom staklene bašte (od engleskog Greenhouse Gases)

GTZ – Društvo za tehničku saradnju (Gesellschaft für technische Zusammenarbeit)

GWh – Gigavat sati

GWP – Potencijal globalnog zagrijavanja (Global Warming Potential)
HE – Hidroelektrana
HFC – Fluorougljovodonici
IAE – Međunarodna agencija za energiju (International Energy Agency)
IPCC – Međuvladin panel o klimatskim promjenama (Intergovernmental Panel on Climate Change)
KAP – Kombinat aluminijuma Podgorica
kt – Kilotona
kWh – Kilovat sat
LEAP – Specijalizovani softver za projekcije emisija gasova sa efektom staklene bašte (Long-range Energy Alternatives Planning)
LED – Svjetleća dioda (Light-emitting diode)
LRTAP – Konvencija o prekograničnom zagađivanju vazduha na velikim udaljenostima (Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution)
LUCF – Promjena u korišćenju zemljišta i šumarstvo (Land Use Change and Forestry)
MACC – Granična kriva troškova za smanjivanje emisija (Marginal Abatement Cost Curve)
MCS – Merkalijeva skala
MD – Morsko dobro
MONSTAT – Zavod za statistiku Crne Gore
MORT – Ministarstvo održivog razvoja i turizma
MoR – Memoranduma o razumijevanju
MW – Megavat
NAMA – Nacionalna odgovarajuća akcija mitigacije (National Appropriate Mitigation Actions)
N₂O – Azotsuboksid
NCSA – Samostalna procjena nacionalnog kapaciteta za implementaciju tri Rio Konvencije
Ne-Aneks 1 članice UNFCCC – Zemlje u razvoju bez obaveze smanjenja nacionalnih emisija gasova sa efektom staklene bašte
NMVOC – Nemetanska isparljiva organska jedinjenja (Non-Methane Volatile Organic Compounds)
NO_x – Azotni oksidi
NSOR – Nacionalna Strategija Održivog Razvoja
NVO – Nevladine organizacije
NWMP – Nacionalni Master Plan za Vode (National Water Management Plan)
ODV – Okvirna Direktiva o Vodama
OIE – Obnovljivi Izvori Energije
PAH – Policiklični aromatični ugljovodonici
PCB – Polihlorovani bifenili
PDD – Nacrt predloga projekta (Project Design Document)
PDV – Porez na dodatu vrijednost
PFCs – Perfluorougljovodonici
PJ – Peta džul
PP – Prostorni plan
PP CG do 2020 – Prostorni Plan Crne Gore do 2020
Ppm – Djelovi na milion (parts per million)
QA/QC – Osiguranje kvaliteta/Kontrola kvaliteta (Quality assurance/Quality control)
RCG – Republika Crna Gora
Revidirano IPCC uputstvo iz 1996. – Revidirano IPCC uputstvo iz 1996. godine za nacionalne GHG inventare (the Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)
SF₆ – Sumporheksafluorid
SFRJ – Socijalistička federativna republika Jugoslavija

SIDA – Švedska međunarodna agencija za razvoj
SO₂ – Sumpordioksid
SRES – The Special Report on Emissions Scenarios
TAR – IPCC Third Assessment Report
TE – Termoelektrana
TNG – Tečni naftni gas
toe – Tona ekvivalenta nafte
TWh – Teravatsat
UN ECE – Ekonomska komisija Ujedinjenih nacija za Evropu (United Nation Economic Commission for Europe)
UN FAO – Organizacija Ujedinjenih nacija za hranu i poljoprivredu (Food and Agriculture Organization of the United Nations)
UNDP – Program za razvoj Ujedinjenih nacija (United Nations Development Programme)
UNFCCC – Okvirna Konvencija Ujedinjenih Nacija o klimatskim promjenama (United Nations Framework Convention on Climate Change)
VOC – Isparljiva organska jedinjenja (Volatile Organic Compounds)
VT – Visoka Temperatura
WIS – Vodni Informacioni Sistem (Water Information System)
WTTC – Svjetski savjet za putovanja i turizam (World Travel and Tourism Council)
ZHMS – Zavod za Hidrometeorologiju i Seizmologiju Crne Gore

REZIME

Crna Gora kao članica Okvirne konvencije Ujedinjenih Nacija o klimatskim promjenama (UNFCCC) van Aneksa I se obavezala da dostavi nacionalni izvještaj o implementaciji u skladu sa članom 12. stav 1. Konvencije.

Drugi nacionalni izvještaj Crne Gore ka UNFCCC koji je predstavljen u daljem tekstu, organizovan je u osam poglavlja: Nacionalne okolnosti, Inventar emisija gasova sa efektom staklene bašte, Mjere ublažavanja sa scenarijima, nacionalno odgovarajuće akcije mitigacije (NAMA¹), cost-benefit analiza i kriva graničnih troškova smanjenja emisija MACC², ranjivost na klimatske promjene i adaptacija, I nedostaci, ograničenja i nacionalne potrebe.

Drugi nacionalni izvještaj je pripremljen tokom 2012. – 2013. godine i završen početkom 2014. Trendovi emisija koji su pripremljeni u okviru inventara gasova sa efektom staklene bašte pokrivaju razdoblje od 1990. do 2011. godine.

R. 1 Uvod

Danas se u međunarodnim krugovima više ne postavlja pitanje da li će doći do klimatskih promjena ili ne. Naučni dokazi i činjenice govore da se klimatske promjene dešavaju danas, što potvrđuje i peti izvještaj međuvladinog panela za klimatske promjene (IPCC)³.

Od 1992. godine, zemlje svijeta su se pridružile međunarodnom sporazumu (Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama (UNFCCC)), sa ciljem da se kroz zajedničku saradnju posvete akciji za ograničavanje rasta prosječne globalne temperature i ublažavanje negativnih efekata klimatskih promjena.

Crna Gora je pristupila Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama (UNFCCC) sukcesijom, tokom 2006. godine, i 27. januara 2007. godine postala punopravni član Konvencije kao ne - Aneks 1 zemlja. Takođe, Crna Gora je ratifikovala Kjoto protokol 27. marta 2007. godine i 2. septembra 2007. postala članica Protokola van Aneksa B, što znači da zemlja nema kvantifikovane obaveze smanjenja GHG gasova. Nakon što je pristupila UNFCCC i Kjoto Protokolu, Crna Gora se pridružila zemljama koje dijele zabrinutost i igraju aktivnu ulogu u međunarodnim naporima za identifikaciju rješenja problema koji su posljedica klimatskih promjena.

Drugi nacionalni izvještaj Crne Gore prema okvirnoj konvenciji Ujedinjenih nacija za klimatske promjene (UNFCCC) izrađen je uz podršku Globalnog Fonda za životnu sredinu (GEF-a. Cilj ovog izvještaja je da se ažuriraju i dopune informacije uključene u Prvi nacionalni izvještaj Crne Gore prema UNFCCC i odnose se na nacionalne okolnosti, nacionalni inventar gasova sa efektom staklene bašte, politike i mjere za ublažavanje klimatskih promjena, ranjivost u odnosu na klimatske promjene i korake preduzete radi adaptacije na uticaj klimatskih promjena, uključujući i informacije koje treba da doprinesu jačanju svijesti javnosti o klimatskim promjenama, i druge relevantne podatke.

¹ NAMA – National Appropriate Mitigation Actions

² MACC - Granična kriva troškova za smanjivanje emisija (Marginal Abatement Cost Curve)

³ Climate Change 2013 – the Physical Science Basis, <http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/>

Priprema druge nacionalne komunikacije Crne Gore prema UNFCCC doprinijela je jačanju i povećanju kapaciteta unutar crnogorskih institucija za pripremu sljedećeg izvještaja nacionalne komunikacije, u procesu donošenja odluka na osnovu informacija pri pripremi/ izradi politika i mjera, i to ne samo u sektoru životne sredine, već i u drugim relevantnim sektorima, kao što su sektori energetika, transport, industrija, turizam, poljoprivreda, šumarstvo i sektor upravljanja otpadom.

R. 2 Nacionalne okolnosti

Opšti podaci

Nakon referenduma održanog 21. maja 2006. godine Crna Gora je postala nezavisna država čime je izašla iz državne zajednice sa Republikom Srbijom (prvo u okviru Savezne Republike Jugoslavije, a potom u okviru državne zajednice Srbije i Crne Gore) koja su nastale nakon raspada Socijalističke Federativne Republike Jugoslavije. Crna Gora je 2006.godine postala država sa punim međunarodno-pravnim subjektivitetom u njenim postojećim državnim granicama.

Prema Ustavu, "Crna Gora je nezavisna i suverena država, republikanskog oblika vladavine. Crna Gora je građanska, demokratska, ekološka i država socijalne pravde, zasnovana na vladavini prava." Vlast je podijeljena na zakonodavnu, izvršnu i sudsku, gdje zakonodavnu vlast vrši Skupština, izvršnu vlast vrši Vlada, a sudsku sud. Crnu Goru predstavlja predsjednik Crne Gore koji se bira na 5 godina.

Prema Ustavu Crne Gore, opština je osnovni oblik lokalne samouprave i ima svojstvo pravnog lica i sama donosi statut i opšte akte. Organi opštine su skupština i predsjednik. Od maja 2013. Godine, tj. od januara 2014 godine u Crnoj Gori ima 23 opštine nakon Skupštinske odluke da se Petnjici i Gusinju vrati status opština. Opštine se znatno razlikuju po demografiji, ekonomskom razvoju, vjerskom sastavu, političkom opredjeljenju i organizacionoj strukturi.

Pored 23 opštine, u Crnoj Gori prema statističkom godišnjaku za 2012. godinu ima i 1256 naselja, 40 gradskih naselja i 368 mjesnih zajednica.

Državne institucije koje su odgovorne za pitanja u oblasti životne sredine su Ministarstvo održivog razvoja i turizma i Agencija za zaštitu životne sredine Crne Gore. Ministarstvo je upravni organ dok je Agencija za zaštitu životne sredine izvršni organ u oblasti zaštite životne sredine.

Geografske odlike i klimatski profil

Crna Gora je planinska zemlja na jugoistoku Evrope. Glavni grad Crne Gore je Podgorica, dok je Cetinje prijestonica Crne Gore. Kopnene granice države su sa Hrvatskom na zapadu (14 km), Bosnom i Hercegovinom na zapadu/sjeverozapadu (225 km), Srbijom i Kosovom na sjeveru i sjeveroistoku (203 km), te sa Albanijom na istoku/jugoistoku (172 km). Dužina obale Jadranskog mora u zemlji iznosi 293 km.

Ukupna površina državne teritorije je 13.812 km², a površina morskog akvatorija oko 2.540 km². Prema popisu iz 2011. godine, Crna Gora je imala 620.029 stanovnika, što daje gustinu naseljenosti od 44,9 stanovnika po km².

Od ukupne površine Crne Gore (13.812 km²), pod šumom je 6.225 km² ili 45% površine, poljoprivredno zemljište se prostire na oko 5145 km², tj. 37%, dok naselja, putevi, vode, kamenjar i druge kategorije oko 2442 km² ili 18% teritorije.

Reljef Crne Gore je veoma raznovrstan. Na sjeveru dominiraju visoke planine, u središnjem dijelu se nalazi predio karsta sa većim depresijama/ ravničarskim površinama, dok se uz morsku obalu proteže priobalna ravnica širine od nekoliko stotina metara do nekoliko kilometara. Priobalnu zonu od kopna odvajaju planine Orjen, Lovćen i Rumija, čije se padine ponekad, kao što je slučaj kod Bokotorskog zaliva, strmo spuštaju do same obale. Najniži dio središnjeg kopnenog dijela su doline rijeka Zete i donjeg toka Morače koje čine Zetsko-bjelopavličku ravnicu sa Skadarskim jezerom – najvećim jezerom na Balkanu.

Klima Crne Gore je, pored geografske širine i nadmorske visine, određena i prisustvom velikih vodenih površina (Jadransko more, Skadarsko jezero), dubokim zalaženjem mora u kopno (Bokotorski zaliv), umjereno visokim planinskim zaleđem u blizini obale (Orjen, Lovćen, Rumija), Ulcinjским poljem na krajnjem jugoistoku i planinskim masivom Durmitora, Bjelasice i Prokletija. Crna Gora se nalazi u središnjem dijelu umjerenog toplog pojasa sjeverne geografske širine. Velike vodene površine, visina i pravac pružanja primorskih planina i reljef zemljišta lokalno i regionalno utiču na njenu klimu stvarajući na malom prostoru velike razlike između klime primorja i klime visokoplaninskog regiona sa brojnim prelaznim obicima lokalne klime između njih.

Ekonomija i razvojni prioriteti

Crnogorska ekonomija spada u red malih ekonomskih sistema i u grupu zemalja sa srednjim nivoom prihoda. U periodu od 2006 - 2008 stope rasta BDP-a bile su veoma visoke (npr. 10,7% u 2007. godini), dok je 2009. godine, kao rezultat ekonomske krize, zabilježen značajan pad (od 5,7%) ekonomske aktivnosti. U posljednje dvije godine, ekonomija je izašla iz recesije a rast BDP-a (ostvareni ili procijenjeni) je na nivou od 2,5% godišnje. U strukturi BDP-a u 2012. godini dominantnu ulogu imale su usluge (trgovina je imala učešće od 12,3%, usluge pružanja smještaja i ishrane oko 7%, aktivnosti vezane za nekretnine oko 7%, građevinarstvo oko 5% i saobraćaj i skladištenje 4%, itd.), dok je industrijska proizvodnja (rudarstvo, prerađivačka industrija i proizvodnja energije) učestvovala sa oko 8% a poljoprivreda i šumarstvo sa oko 8%. Doprinos javnog sektora (administracija, obrazovanje, zdravstvo) BDP-u je u istoj godini bio na nivou od oko 17%.

Turizam ostaje jedan od glavnih pokretača ekonomije Crne Gore. Tako je tokom 2012.godine Crnu Goru posjetilo 1,44 mil. turista, ostvareno je 9,15 mil. noćenja, što je, u odnosu na 2011. godinu, rast od 4,8%. Promet robe u trgovini na malo (u tekućim cijenama) je prema podacima Monstata, u 2012. godini ostvario rast od 6,7% u odnosu na prethodnu godinu.

Tabela R.1. Glavni indikatori

Indikatori	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Stanovništvo (Ukupno)	616854	617800	618649	619408	620078	620029
Stanovništvo, ženskog roda (% od totala)	50,7	50,7	50,7	50,6	50,6	50,6
Stanovništvo u urbanim sredinama (% od totala)	62,4	62,6	62,7	62,9	63,1	63,3
Gustina stanovništva (stanovnik/km2)	45,9	45,9	46,0	46,1	46,1	46,1
Stanovništvo u najvećim gradovima (%)	36,5	36,7	36,8	36,9		
BDP (konstanta 2005 mil. US\$)	2451	2714	2901	2735	2804	2894
Rast BDP (godišnje %)	8,6	10,7	6,9	-5,7	2,5	3,2
BDP po glavi stanovnika (konstanta 2005 US\$)	3974	4392	4689	4416	4522	4664
Rast BDP po glavi stanovnika (godišnje %)	8,4	10,5	6,8	-5,8	2,4	3,1
Nezaposlenost, total (% ukupna radna snaga)		19,4	16,8	19,1	19,7	19,7
Proizvodnja Energije (kt ekvivalenta nafte)	688,9	592,3	728,5	614,1	891,3	790,5
BDP po jedinici korištenja energije (PPP \$ po kg ekvivalentne nafte)	5,8	7,1	7,3	8,2	7,0	7,4
GHG emisije (Mt CO₂ eq)	4643,9	4655,7	4366,5	3084,5	4081,8	6444,1
CO₂ emisije (tona po glavi stanovnika)	3,9	3,6	4,4	2,9	4,2	4,3

Najznačajniji izvor energije u Crnoj Gori je hidropotencijal i na osnovu podataka sadržanih u Strategiji Razvoja Energetike iz 2007. godine i studija koje su izrađene tokom 2005.-2006. godine, procjenjuje se da je ukupan teoretski hidropotencijal oko 10,6 – 10,7 TWh, i to na glavnim vodotocima⁴ oko 9,846 TWh, i na manjim vodotocima od 0,8 – 1 TWh. Ukupni tehnički hidropotencijal se procjenjuje u rasponu od 4,1 – 5 TWh, i to na glavnim vodotocima 3,7 – 4,6 TWh i na manjim vodotocima 0,4 TWh.

Poslije hidropotencijala, uglj je drugi najznačajniji izvor energije u Crnoj Gori, i može se naći u dva odvojena geografska područja na sjeveru i sjeveroistočnoj strani Crne Gore, Pljevaljsko područje i Beransko područje. Step en istraženosti je visok. Da li Crna Gora raspolaže sa mogućim rezervama nafte i gasa još je u fazi istraživanja.

⁴ Glavni vodotoci u Crnoj Gori su rijeke Tara, Lim, Morača, Zeta, Piva, Ćehotina, Mala rijeka, Ibar i Cijevna

Trend pada industrijske proizvodnje se nastavlja i u periodu od 2010. do 2012. godine. Generalno, ukupna industrijska proizvodnja u 2012. godini bilježila je pad, ali je proizvodnja u sektoru električne energije porasla u odnosu na 2011.godinu. Pad industrijske proizvodnje od 7,1% u 2012. godini, u odnosu na 2011.godinu, je rezultat pada u sektoru vađenja rude i kamena (21%) i prerađivačke industrije (10,1%), dok je proizvodnja električne energije ostvarila rast (2,2%), zbog povoljnih hidroloških prilika, ali i niske osnove energetskeg bilansa u 2011. godini.

Mrežu državnih puteva čine 8 magistralnih i 23 regionalna puta u dužini od 1860 km, i to magistralnih puteva u dužini od 932 km i regionalnih puteva u dužini od 928km. Pored magistralnih i regionalnih puteva u Crnoj Gori ima i lokalnih puteva u dužini od 4270,10 km. Gustina državne mreže puteva, magistralnih i regionalnih puteva, iznosi 13km/100 km², a ukupno sa lokalnim putevima 44,39 km/100 km².

Obim drumskog transporta u Crnoj Gori je za 2012. godinu predstavljen preko dva pokazatelja: prevoz robe i prevoz putnika. Prema oba pokazatelja obim transporta je opao u odnosu na 2011. godinu, i to broj prevezenih putnika, u 2012. godini u odnosu na prethodnu, 2011. godinu bilježi pad za 8,2%, i količina prevezene robe, u 2012. godini u odnosu na prethodnu, 2011. godinu bilježi pad za 68,1%. Željeznička mreža Crne Gore se sastoji od 250 km željezničkih pruga i 50 željezničkih stanica. Prema statističkim podacima broj prevezenih putnika u željezničkom saobraćaju u 2012. godini u odnosu na prethodnu, 2011. godinu bilježi rast za 12,9%, dok količina prevezene robe u željezničkom saobraćaju u 2012. godini u odnosu na prethodnu 2011. godinu bilježi pad za 35,0%.

Vazdušni saobraćaj se odvija preko dva međunarodna aerodroma – u Podgorici i Tivtu. Prema statističkim podacima broj prevezenih putnika na aerodromima se kontinuirano povećava. U Crnoj Gori postoje 4 luke otvorene za međunarodni saobraćaj – Bar, Kotor, Risan i Zelenika. Najznačajnija je Luka Bar u kojoj se realizuje oko 95% svih lučkih aktivnosti i transport putnika i roba.

Površina teritorije Crne Gore je 13812 km² i sa pripadajućim dijelom Jadranskog mora (2. 540 km²) iznosi 16.352 km². Vode sa teritorije Crne Gore otiču u dva sliva - jadranski i crnomorski. Ukupna površina crnomorskog sliva je 7.545 km² ili 54,6% teritorije Crne Gore. Ovaj dio teritorije Crne Gore otiče rijekom Ibar i dalje Zapadnom Moravom ka Dunavu, te rijekama Tarom, Pivom, Limom i Ćehotinom ka Drini i Dunavu. Crnogorski dio Jadranskog sliva iznosi oko 6.560 km² ili 45,4% teritorije. Najveći vodotoci ovog sliva su Zeta i Morača, tj. Morača nakon njihovog ušća u Podgoricu, kao i Bojana koja predstavlja graničnu rijeku sa Albanijom.

R. 3 Inventar GHG emisija

U Drugom nacionalnom izvještaju Crne Gore o klimatskim promjenama prikazan je Inventar GHG emisija i ponora u Crnoj Gori za period 1990. – 2011. godina.

Ovo poglavlje u Drugom Nacionalnom Izvještaju predstavlja nacionalne emisije pojedinih gasova sa efektom staklene bašte (ili grupe gasova) naime ugljen (IV) oksida (CO₂), metan (CH₄), azot (I) oksida (N₂O), sintetičkih gasova (fluorisana jedinjenja ugljenika - HFC , PFC i sumpor (VI) fluorida - SF₆).

Izvori i ponori emisija direktnih i indirektnih GHG podijeljeni su u šest glavnih sektora:

1. Energetika
2. Industrijski procesi
3. Upotreba rastvarača
4. Poljoprivreda
5. Promjena korišćenju zemljišta i šumarstvo
6. Otpad

Tabela R.2. Ukupne direktne GHG emisije u Crnoj Gori 1990. – 2011. godine

CO ₂ ekv (Gg)	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Ukupni CO₂ ekv (Gg) bez ponora	5556,8	6280,2	4759,3	3199,9	2267,3	1615,2	4171,9	4225,6	4599,5	4774,1	5300,5
Ukupni CO₂ ekv (Gg) sa ponorima	3922,2	4770,9	2932,4	1133,1	233,2	-104,1	2232,4	2201,4	2213,8	2456,3	3146,4
CO ₂ ekv (Gg)/godina	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011*
Ukupni CO₂ ekv (Gg) bez ponora	4976,4	5507,1	4987,0	4778,0	4382,6	4643,9	4655,7	4366,5	3084,5	4022,3	3865.71*
Ukupni CO₂ ekv (Gg) sa ponorima	2826,5	3197,8	2828,7	2814,5	2183,5	2779,3	2291,4	2096,8	679,2	1759,4	1698,8

*Napomena: Procjena direktnih emisija GHG za 2011. godinu prikazanih u CO₂ ekv uključuje i SF₆ emisije dok za ostale godine iz posmatranog vremenskog perioda, shodno podacima koji su bili na raspolaganju, to nije slučaj.

R. 4 Politike, mjere i procjene smanjenja emisija GHG

Projekcije emisija GHG su rađene koristeći metodologiju usvojenu od Sekretarijata Konvencije UNFCCC uzimajući u obzir sva relevantna zvanična dokumenta (usvojena i ona, koja su u fazi usvajanja) u ključnim sektorima za smanjenje emisija GHG (energetika, industrija, poljoprivreda, šumarstvo i otpad).

Nacionalni inventar emisija GHG za period 1990. do 2011. godine jasno pokazuje da je sektor energetike glavni izvor emisija GHG (dominantno CO₂), zapravo proizvodnja električne energije i potrošnja energenata u industriji i saobraćaju. Drugi važan izvor emisija GHG (sintetički gasovi) je sektor industrije.

Uvidom u nacionalni inventar emisija GHG u Crnoj Gori može se zaključiti da je prisutno sagorijevanje fosilnih goriva za dobijanje energije u različitim sektorima:

- (a) proizvodnji električne energije;
- (b) proizvodnji toplotne energije u industriji;
- (c) pokretanje vozila za saobraćajne potrebe;
- (d) toplotne i druge potrebe u sektorima usluga i domaćinstava.

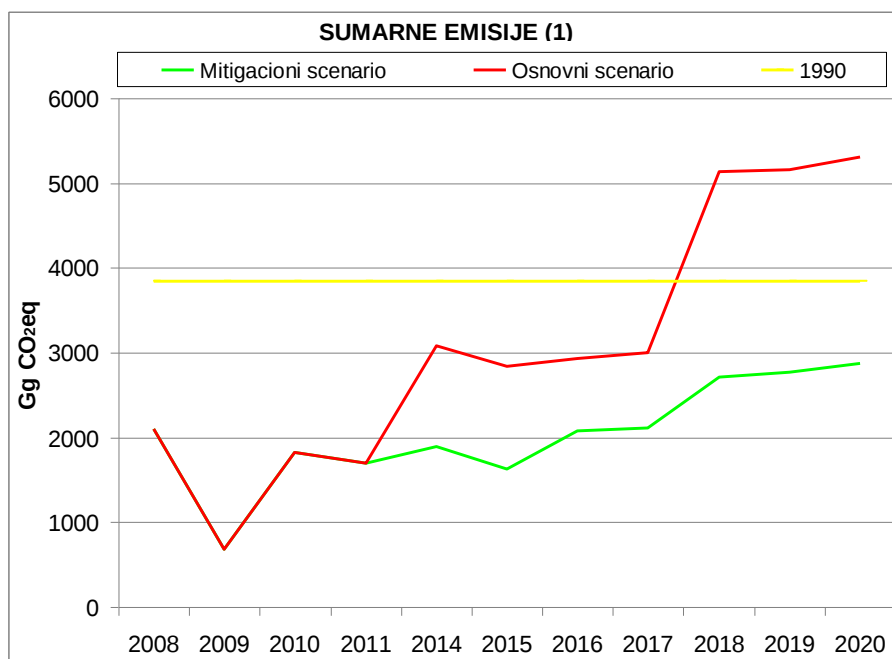
Drugi dominantan doprinos ukupnim emisijama GHG u Crnoj Gori daju emisije sintetičkih GHG u proizvodnom procesu Kombinata aluminijuma Podgorica (KAP). S obzirom da većina emisija GHG

nastaje sagorijevanjem fosilnih goriva, jasno je da se mjere smanjenja istih baziraju na smanjenju količine goriva koje je u upotrebi. Način na koji se to može postići podrazumijeva:

- (a) racionalno korišćenje energije (štednja energije);
- (b) efikasnu konverziju energije;
- (c) iskorišćavanje obnovljivih izvora energije (OIE);
- (d) korišćenje alternativnih goriva (uključujući ona, koja se dobijaju iz OIE).

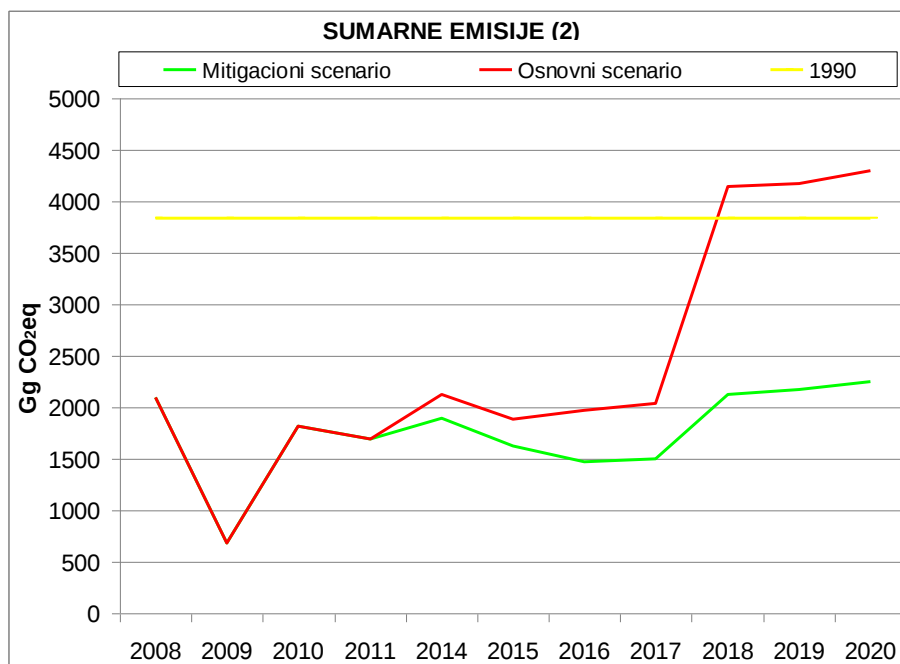
Metodologija nalaže da se procjene smanjenja GHG emisija zasnivaju na definisanju minimalno dva scenarija, za svaki od sektora pojedinačno, i to: (1) business as usual (BaU) ili osnovnog i scenarija sa mjerama za smanjenje GHG emisija i (2) mitigacionog, sa različitim nivoom intervencija u smislu smanjenja nivoa emisija GHG u pojedinim sektorima. Scenariji za procjene emisija GHG uključuju iste pretpostavke (stepen razvoja, bruto društveni proizvod (BDP), transfer tehnologija, na bazi kojih su rađena zvanična dokumenta u ključnim sektorima za smanjenje emisija GHG. Bazni scenario emisija GHG karakteriše nastavak trenda dosadašnjih aktivnosti uz političke mjere, koje djelimično podržavaju aktivnosti za smanjenje emisija GHG. Nasuprot njemu, scenario sa mjerama za smanjenje emisija GHG pretpostavlja postepeno uvođenje mjera koje dovode do znatnog smanjenja emisija GHG.

Na grafikonu R.1 su prikazane zbirne emisije GHG za osnovni i scenario smanjenja emisija GHG (pretpostavljajući puni kapacitet proizvodnje KAP-a po analiziranim scenarijima do kraja posmatranog perioda).



Grafikon R.1 Ukupne emisije GHG u svim sektorima po analiziranim scenarijima (sa punim kapacitetom proizvodnje KAP-a)

Na grafikonu R.2. su prikazane zbirne emisije GHG za osnovni i scenario smanjenja emisija GHG (pretpostavljajući smanjeni kapacitet proizvodnje KAP-a po analiziranim scenarijima do kraja posmatranog perioda).

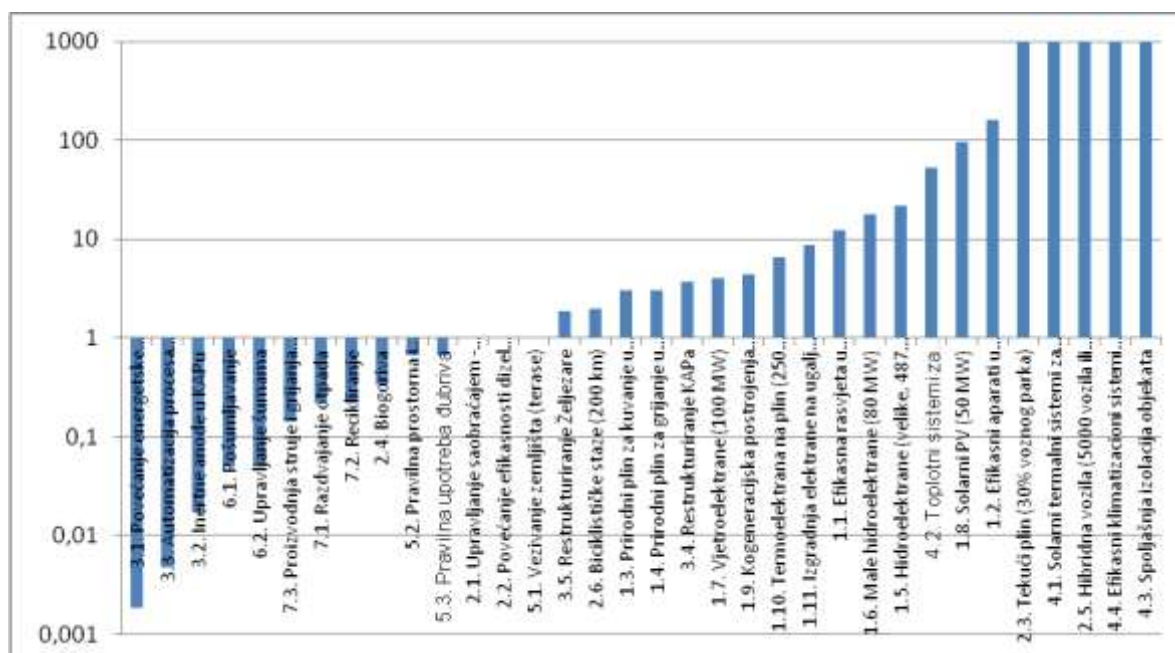


Grafikon R.2 Ukupne emisije GHG u svim sektorima po analiziranim scenarijima (sa smanjenim kapacitetom proizvodnje KAP-a)

U ovom poglavlju je takođe dat popis mogućih odgovarajućih nacionalnih akcija mitigacije - NAMA⁵s u sektorima energije, saobraćaja, industrije i usluga, građevinarstva, poljoprivrede, šumarstva i upravljanja otpadom.

Za identifikovane mjere za smanjenje emisija gasova sa efektom staklene bašte urađena je kost-benefit analize i pomoću modela MACC krive mjere su poređane po redu od najmanjeg iznosa troška i smanjenja emisija do najvećeg iznosa troška i smanjenja emisija. Na osnovu izračunatih troškova i procijenjenih smanjenja emisija procijenjen je odnos troškova projekta i mogućnosti smanjenja emisija, MACC kriva za Crnu Goru.

⁵ Nationally appropriate mitigation actions



Slika R 1: MACC kriva za Crnu Goru: odnos troškova projekta i mogućnosti smanjenja emisija projekta

R. 5 Ranjivost i adaptacija na klimatske promjene

Iako je već duže vrijeme tehnička spremnost na hazarde i klimatske uticaje smatrana značajnom, tokom proteklih decenija pažnja je pomjerena ka ranjivosti i naročito ulozi koju adaptacija i smanjivanje rizika na katastrofe imaju u smanjivanju ranjivosti na varijabilnost klime, hazarde i ekstremne događaje.

Praćenja i ocjene klime pokazuju da se klima Crne Gore mijenja kao posljedica globalnih klimatskih promjena kao i varijabilnosti. Najjasniji pokazatelji su: značajan porast temperature vazduha, porast površinske temperature mora i srednjeg nivoa mora, promjene ekstremnih vremenskih i klimatskih događaja. S obzirom na to da se klimatske promjene odnose na dugoročne uzastopne promjene (porast ili smanjenje) srednjeg stanja atmosfere, i da je jedan od najjasnijih signala promjene klime promjena temperature vazduha, analizirane su:

- promjene godišnje temperature od 1951. do 2012 godine;
- srednje dekadne vrijednosti godišnje temperature vazduha;
- srednje vrijednosti za period 1961-1990., i
- dekadna odstupanja (Δ) od klimatološke normale.

Na osnovu pripadanja određenom klimatskom tipu, izabrane su 4 reprezentativne opštine u Crnoj Gori (Žabljak, Pljevlja, Podgorica i Bar), pri čemu je u obzir uzet i kvalitet podataka.

Tabela R.3. Srednja godišnja temperatura vazduha za 4 opštine predstavnika klimatskih tipova

	Klimatološka normala	DEKADA

REGIONI	61-90 ⁶	51-60	61-70	71-80	81-90	91-00	01-10	Δ
Opština Žabljak	4.6	5.1	4.7	4.5	4.7	5.4	6.0	+1.4
Opština Pljevlja	8.1	8.6	8.1	7.9	8.2	8.8	9.1	+1.0
Opština Podgorica	15.3	15.5	15.4	15.0	15.4	15.8	16.3	+1.0
Opština Bar	15.5	15.7	15.7	15.3	15.6	15.9	16.8	+1.3

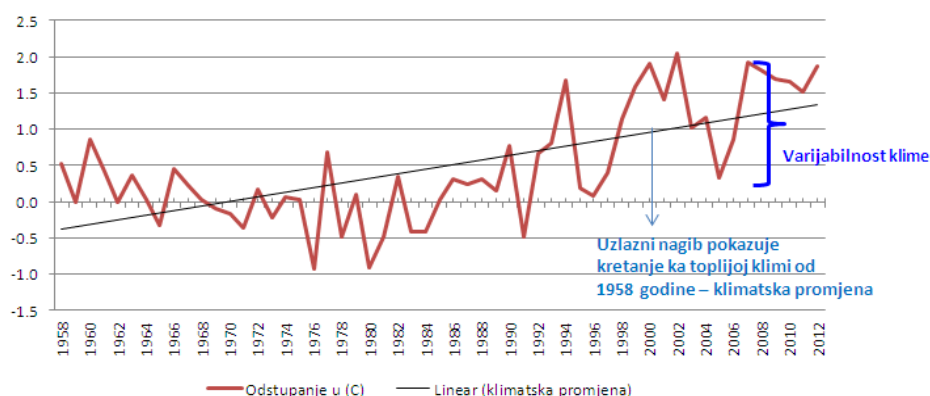
(Δ - odstupanje dekadne 2001-2010. godišnje temperature od klimatološke normale)

Rezultati tabele ukazuju na:

- blago zahlađenje tokom dekade '71-'80.;
- promjene ka toplijoj klimi od '90-ih (naročito izražene u sjevernom planinskom regionu);
- 2001-2010. najtoplija dekada od početka mjerenja ('49/'51),
- najveće promjene u sjevernom planinskom regionu za +1.4 °C i regionu primorja za +1.3 °C u periodu 2001-2010.

Radi vizuelnog efekta, grafički su prikazana odstupanja srednje godišnje temperature vazduha na Žabljaku od 1958. do 2012. u odnosu na 1961-1990. sa pratećim objašnjenjem varijabilnosti i klimatskih promjena (Slika R.2.).

Ovaj dio sjevernog planinskog regiona na nadmorskoj visini oko 1450 mm, bio je interesantan za izbor i prikaz promjene klime zbog najvećih promjena godišnje temperature i postojanja Debelog Nameta, tj. glečera koji se nalazi u Nacionalnom parku Durmitor, a čije je proučavanje kao mogućeg ugroženog sistema u toku. Sa slike se može vidjeti da je varijabilnost izraženija od početka 90-ih godina, dok pozitivan nagib linije trenda (tj. njen uzlazni tok) ukazuje na klimatske promjene.



Slika R.2. Odstupanja srednje godišnje temperature vazduha na Žabljaku u odnosu na klimatološku normalu

Generalno, ovakve promjene ukazuju na promjenu režima padavina koji poprima ekstremniji karakter:

⁶Period 1961-1990. predstavlja klimatološku normalu u odnosu na koju se posmatraju promjene klime. Period je izabran od strane WMO-a i odnosi se na klimu koja je opisana srednjim vrjednostima meteoroloških elemenata dobijenih iz 30-godišnjeg perioda mjerenja. Na kraju 2020. godine period 1991-2020. će se koristiti kao sljedeći referentni period umjesto sadašnjeg. Više informacija o izboru baznog perioda se može naći na sajtu WMO-a: http://www.wmo.int/pages/themes/climate/statistical_depictions_of_climate.php

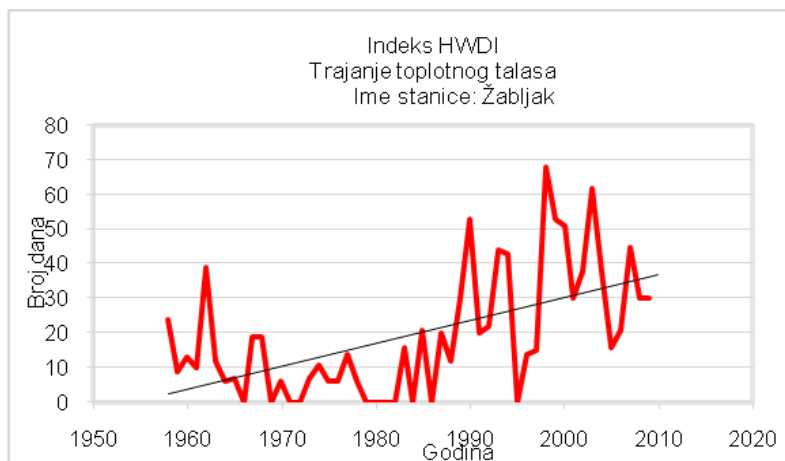
- dekada 2001-2010. rekordna je po srednjoj godišnjoj količini padavina nakon neprekidnog dvadesetogodišnjeg deficita;
- nešto veće količine padavina registrovane su 1971-1980. u sjevernoplaninskom regionu do 1000 mm i regionu primorja,
- godina 2010. rekordna po godišnjoj količini padavina u sjevernom planinskom regionu preko 1000 mm i zetsko-bjelopavličkom regionu, što koincidira sa jako razvijenim La Ninjom

Tabela R.4. Dekadne godišnje količine padavina (mm)

	Klimato -loška normala	DEKADA						
REGIONI	61-90	51-60	61-70	71-80	81-90	91-00	01-10	Δ
Opština Žabljak	1455.4	-	1514.2	1564.4	1287.5	1370.1	1610.6	+155.2
Opština Pljevlja	796.5	735.7	783.8	865.4	740.4	733	839.86	+43.4
Opština Podgorica	1657.9	1632.1	1756.7	1695.2	1521.7	1593.7	1781.6	+123.7
Opština Bar	1390.9	1414.1	1473.2	1480.5	1218.9	1241.9	1463.9	+73

(Δ - odstupanje dekadne 2001-2010. godišnje količine padavina od klimatološke normale)

Praćenje i procjena klime u Crnoj Gori pokazuju da su toplotni talasi sve češća pojava i da njihova dužina pokazuje veliku varijabilnost od godine do godine. Gledano dugoročnije, postoji trend uzastopnog porasta trajanja toplotnih talasa (slika R.3.). Grafički prikaz je dat za stanicu na Žabljaku, koja se nalazi u sjevernom planinskom regionu Crne Gore na nadmorskoj visini od 1450 mm.



Slika R.3. Godišnja varijabilnost dužine trajanja toplotnog talasa na stanici Žabljak i linija trenda koja ukazuje na kretanje ka dužim toplotnim talasima

Nezavisno od ostalih indikatora, analizirana je promjena ukupne godišnje količine snijega i promjena srednje dnevne maksimalne brzine vjetra. Ove promjene su izračunate iz direktnih izlaza EBU-POM modela i izražene su u procentima u odnosu na bazni period 1961-1990.

Glavna pretpostavka je zasnovana na različitim dugoročnim trendovima emisija gasova sa efektom staklene bašte (GHG) koji su zapravo rezultat različitih ekonomskih i demografskih kretanja.

Prema specijalnom izvještaju IPCC-a o emisionim scenarijima (The Special Report on Emissions Scenarios (SRES, Nakicenovic and Swart, 2000)) tzv. SRES scenariji, definisane su četiri familije scenarija, A1, B1, A2 i B2, a svaka od njih uključuje odgovarajući opisni dio scenarija.

U ovom izvještaju će u fokusu pažnje biti rezultati iz eksperimenata/scenarija A1B i A2, koji su u odnosu na koncentraciju gasova staklene bašte definisani kao „srednji“ odnosno „visoki“ scenario.

Tako, srednji scenario A1B pretpostavlja izbalansiranu mešavinu tehnologije i korišćenja osnovnih resursa, sa tehnološkim unaprijeđenjima kojima bi se izbjegla upotreba samo jednog izvora energije. Pretpostavlja se da će se u tom slučaju emisije gasova staklene bašte kretati od veoma intezivne emisije GHG do moguće dekarbonizacije emisija, barem onoliko kolika je varijabilnost drugih uslovljavajućih faktora važnih za ovaj SRES scenario.

Visoki A2 scenario pretpostavlja veoma heterogeno društvo koje se oslanja na lokalne resurse i očuvanje identiteta lokalnih zajednica. Zbog veoma sporog uvećanja materijalnih dobara i pravilnog raspoređivanja po regionima, očekivalo bi se značajno uvećanje stanovništva. Ekonomski razvoj bi bio prvenstveno regionalno orijentisan, a tehnološka razmjena bi bila mnogo sporija i lokalno orijentisana u odnosu na ostale scenarije (Nakicenovic and Swart, 2000).

Projekcije EBU-POM modela ukazuju na smanjenje **broja mraznih dana** u budućnosti. Ovo smanjenje se za A1B scenario od 2001-2030. kreće od 1-3 dana na primorju, do 17 dana u visokoplaninskom regionu sjevera. U periodu od 2071-2100. broj mraznih dana se još više smanjuje, i to u prosjeku za 5-10 dana na primorju do 30, pa čak i 44 dana u sjevernom planinskom regionu.

Najveće promjene su dobijene za scenario A2, što je i očekivano sobzirom da je ovaj scenario „agresivniji“ u odnosu na A1B u pogledu porasta koncentracije gasova staklene bašte, a samim tim i porasta temperature. Na primorju je broj mraznih dana u prosjeku tek jedan godišnje, dok je broj mraznih dana manji i do 62 dana u sjevernom planinskom regionu.

Za scenario A1B i period 2001-2030. se očekuje povećanje broja dana sa izuzetno **visokim temperaturama** za oko 2 puta u svim krajevima Crne Gore (tabela 4, aneks 2), a za 3-5 puta od 2071-2100. Pri tome je najveće na primorju čak za 5 puta.

U uslovima scenarija A2, centralne i sjeverne planinske oblasti će imati oko 4 puta više **vrlo toplih dana**, dok će on biti najveći na primorju čak za 7 puta. U slučaju primorja, maksimalne temperature u toku dana bi mogle da budu veće tokom skoro $\frac{3}{4}$ godine od izuzetno visokih temperatura iz perioda 1961-1990. Dakle, ukoliko promjene klime budu pratile sadašnje trendove, krajem ovog vijeka možemo očekivati značajno pomjeranje temperatura ka višim vrijednostima u odnosu na klimatološku normalu.

Toplotni talasi (Indeks toplotnih talasa) će se češće pojavljivati i duže trajati u svim oblastima Crne Gore, a naročito na primorju. U uslovima scenarija A1B tokom 2001.-2030. toplotni talasi će u prosjeku biti duži za oko 1 dan u sjevernim planinskim oblastima do oko 2 dana u centralnim i primorskim oblastima (aneks 2). U toku godine se očekuje da se pojavljuju češće i to u centralnim, i sjevernim krajevima za 3-4 puta u odnosu na 1961-1990. pa do 7 puta na primorju.

Trajanje vegetacionog perioda (indeks dužine vegetacionog perioda) je duže za oba scenarija tokom 21.vijeka. Pri tome, veće su promjene u početku nastupanja vegetacionog perioda od promjena u njegovom završetku.

Poplave

Poplave su generalno najčešće prirodne nepogode i u smislu šteta koje nanose privredi prouzrokuju visoke troškove. Imaju direktan i indirektan uticaj. Prvi se ogleda kroz gubitke ljudskih života i štete domaćinstvima, a indirektni kroz povećanu izloženost drugim hazardima kao što su npr. zagađene zalihe vode, klizišta i dezorganizacija saobraćaja i trgovine.

S obzirom na geomorfološke karakteristike teritorije Crne Gore, poplave mogu ugroziti naselja, poljoprivredna, šumska i ostala zemljišta, i saobraćajnice u riječnim dolinama i kotlinama. Naročito treba imati u vidu da su sve rijeke u Crnoj Gori u svom gornjem toku, a neke i cijelom dužinom, bujičnog karaktera. To znači da postoje velike razlike proticaja većih i manjih voda i redovne pojave bujičnih talasa sa znatnom koncentracijom nanosa.

Ovdje treba obratiti pažnju na 2 problema koja se izdvajaju i koji čine Crnu Goru visoko ranjivom na poplave:

- prvi problem je veliki broj gradova i naselja koji se nalaze na obalama većih rijeka (to ih čini potencijalno ugroženijim od izlivanja velikih voda iz riječnih korita).
- drugi problem je problem Skadarskog jezera i rijeke Bojane, cetinjskog i nikšićkog polja: čime su npr. ugrožene značajne poljoprivredne površine, materijalna dobra, urbana zona opštine Cetinje.

Uticaji klimatskih promjena na prirodne i društvene sisteme su već osmotreni kako na globalnom tako i na regionalnom nivou. Manifestuju se kao gubici u prinosu poljoprivrednih usjeva, smanjenoj raspoloživosti pijaće vode kao i njenom kvalitetu, porastu i širenju bolesti, povećanu opasnost od poplava, suša itd.

Projekcije buduće klime ukazuju na dalji rast ovih uticaja, naročito ako se nastavi sa rastom antropogenih emisija gasova sa efektom staklene bašte. Neki od tih budućih uticaja se već ne mogu izbjeći, zbog životnog vijeka GHG gasova i prirode klimatskog sistema. Zbog toga i postoji interes kako da se razviju strategije za mitigaciju i adaptaciju na promjene klime.

Vodni resursi

Godišnji proticaj rijeka, može da se koristi kao indikator klimatskih promjena jer predstavlja reakciju cijelog riječnog sliva na meteorološke faktore kao što su padavine ili temperatura.

Godišnji proticaj je indikator za raspoloživost slatke vode u riječnim basenima, a takođe i prva procjena da li je nizak ili visok tok rijeke. Ako godišnji proticaj raste, rizik od poplava takođe raste. Nizak godišnji proticaj mogao bi dovesti do serije zavisnih događaja koji se negativno odražavaju npr. na mogućnosti riječnog transporta.

Polazeći od činjenice da će klimatske promjene u budućnosti imati značajan uticaj na bilans i režim površinskih i podzemnih voda u Crnoj Gori, sprovedeno je nekoliko aktivnosti vezanih za vode u Crnoj Gori: Urađen je detaljna procjena sektora voda i predlog katastra voda u Crnoj Gori; i analiziran je uticaj klimatskih promjena na vodni režim rijeka Lim i Tara;

Imajući u vidu pregled potreba u sektoru voda i pitanja koordinacije u Crnoj Gori, sa posebnim osvrtom na potrebne podatke i sisteme upravljanja podacima, urađena je *detaljna procjena sektora voda i prijedlog katastra vode u Crnoj Gori* koji sadrži četiri poglavlja i to: 1) pregled

hidrometeoroloških mreža, 2) pregled raspoloživosti potrebnih geografskih podataka, 3) idejno rješenje za nacionalni vodni informacijski sistem (nacionalni katastar voda) i 4) pregled koordinacije podataka u sektoru voda i proces rada.

Prilikom sprovođenja analize uticaja klimatskih promjena na vodni režim Rijeka Lim i Tara razvijen je model i osnovni razlog rada na modelu bio je sagledavanje uticaja promjene klimatskih parametara (prije svega temperature i padavina) iz klimatskih projekcija na režim voda rijeka Lim i Tara. Sprovedene aktivnosti prilikom izrade modela su: i) Izrada i kalibracija hidrološkog modela slivova rijeka Tare i Lima; ii) Produkcija serija srednje dnevnih proticaja na izabranim hidrološkim profilima; iii) Analiza režima voda; i iv) Definisanje vodostaja velikih voda iz mjerodavnih proticaja, proizašlih iz analize režima voda, te definisanje i mapiranje plavnih površina, tj. identifikovanje geografskih lokacija na slivnom području Lima i Tare koje su najosjetljivije na poplave.

Poljoprivreda i šumarstvo

Poljoprivreda je jedna od tri prioritetne razvojne grane Crne Gore. Iako ukupna poljoprivredna proizvodnja u Crnoj Gori u 2012. godini bilježi pad za 12,7% u odnosu na prethodnu godinu, učešće poljoprivrede, ribarstva i šumarstva u bruto društvenom proizvodu Crne Gore je i dalje značajan, sa 7,4% i doprinosi ukupnom BDP u odnosu na prerađivačku industriju.

Šume su jedan od najvažnijih prirodnih resursa Crne Gore. Prema dostupnim detaljnim informacijama iz nacionalnih monitoringa šuma za Crnu Goru, koji se sprovodi na 49 tačaka i obuhvata teritoriju cijele Crne Gore prosječno zdravstveno stanje šuma je na zadovoljavajućem nivou (ICP 2010-11). Na najvećem broju tačaka registrovani stepen defolijacije se nalazi u granicama 0-25%. Od kontrolisanog broja stabala (1176 kom) 43% se nalazi u kategoriji bez defolijacije (0-10% - nema defolijacija), 37% ima slabu defolijaciju (10-25% - slaba (upozoravajuća) defolijacija), dok se značajnije promjene u defolijaciji registruju samo na 20% stabala (25-60% - srednja defolijacija) (ICP, 2011).

Obala i obalno područje

Jedna od posljedica otopljavanja jeste i povećanje nivoa mora. Uzroka ima više, a na prvom mjestu je termičko širenje vode zbog porasta temperature mora (Gregoryetal., 2001). Pored povećanja nivoa mora i topljenja glečera, porast temperature površine mora uticaće i na morske ekosisteme, ribe, i akvakulturu, štetno cvjetanje algi i povećavanje rizika po ljudsko zdravlje zbog epidemioloških bakterija.

U studiji projekta „Program integralnog upravljanja obalnim područjem Crne Gore (CAMP CG)“, koja se bavi uticajem klimatskih promjena i ranjivosti na njih, urađena je i analiza porasta nivoa mora na crnogorskom obalnom području. Za tu svrhu korišćene su globalne projekcije prema IPCC-u, ali bez tehnike disagregacije podataka na regionalni nivo, projekcije koje se zasnivaju na polu-empirijskim metodama, i primijenjen je digitalni model terena (DTM). Nije uzet u obzir uticaj oluja (ciklona) i olujnih talasa.

Analizirane su 4 mogućnosti podizanja nivoa mora za scenario A1B i A2 do 2100. godine, uzimajući u obzir različite projekcije podizanja nivoa mora. Uključeno je termičko širenje mora, topljenje glečera, i najveći lokalni nivo podizanja mora u periodu od 1978. do 2013. godine.

Na osnovu opsežnih analiza, proizilaze dvije najvažnije preporuke koje se odnose na zone plavljenja i ranjivost crnogorske obale, i to su:

1. da se u sadašnjoj i bliskoj budućnosti, u smislu obuhvata zone plavljenja terena, primjeni scenario gdje je podizanje nivoa mora za 96 cm. Ta projekcija odgovara mareografskim podacima ZHMS-a mjenjenim na stanici u Baru, po kojima se već sada događa porast nivoa mora od 69 cm prilikom oluja (ciklona), odnosno 96 cm kada se u obzir uzme kalibracija nivoa mora u odnosu na normalnu nulu Trsta od 27cm;
2. za potrebe ocjene ranjivosti područja u smislu proširenja obalnog odmaka, CAMP projekat preporučuje kao najrealniji i najvjerovatniji scenario po kome projekcija podizanja nivoa mora iznosi 62 cm do kraja 21. vijeka. Ovu preporuku je potrebno primijeniti u svim prostornim planovima, uključujući i kratkoročno planiranje, posebno u kontekstu činjenice da je za planiranje urbanizacije relevantan najviši nivo pritiska na životnu sredinu.

Crnogorsko primorje predstavlja slivno područje za oko 70 bujičnih vodotoka i kanala od kojih je oko 40 aktivno. Površina slivova bujičnih vodotoka iznosi oko 350 km². Radi se o vodotocima čiji režim tečenja karakteriše velika amplituda proticaja i vodostaja, što se manifestuje dugim malovodnim periodom i odsustvom tečenja, kao i kratkotrajnim velikim proticajima, uslijed obilnih padavina. Ekstremne padavine uslovljavaju izlivanja vode iz korita ovih tokova i izazivaju poplave lokalnog karaktera. Ove poplave ulaze u kategoriju naglih poplava (flash floods), a karakteriše ih brzi poplavni talas, čiji je odziv do 6 sati, od pojave intenzivnih padavina. Stoga su urađene analize u svrhu identifikovanja osnovnih karakteristike malih vodotoka crnogorskog primorja.

Zdravlje

Polazeći od činjenice na koje je ukazala Prva nacionalna komunikacija, a to je da nema pouzdanih podataka o uticaju klimatskih promjena na zdravlje ljudi, jer one nijesu integrisane u obavezne zdravstvene evidencije, kroz projekat izrade Drugog nacionalnog izvještaja predložen je početak registracije i arhiviranja bioprognosti, kako bi se napravila osnova za kvantitativnu procjenu uticaja vremena i klime na zdravlje ljudi u Crnoj Gori.

Jaka osnova za uspostavljanje sistema bioprognosti postoji, na šta ukazuju kako direktni (npr. češći toplotni talasi, poplave, suše, šumski požari) tako i indirektni pokazatelji (povećane frekvencije hranom i vodom prenosivih bolesti, alergijske bolesti disajnih organa izazvane polenom naročito kod djece, učestalije pojave infarkta srca i apopleksije centralnog nervnog sistema tokom niskog vazdušnog pritiska, velikih kolebanja temperature kao i sparnih vrućih dana).

R. 6 Nedostaci, ograničenja i nacionalne potrebe

Nedostaci i ograničenja

Najznačajnija tehnička i metodološka ograničenja i nedostaci utvrđeni tokom pripreme Drugog izvještaja su:

- nedostatak podataka za određene kategorije inventara kada je riječ o inventaru GHG.
- kod pojedinih sektora će se promijeniti metodologija vođenja statistike podataka (MONSTAT se usklađuje sa EUROSTAT standardima) pa će to zahtijevati rekalkulaciju Inventara za

cijelu vremensku seriju (problem je uočen kod sektora Poljoprivrede). Pretpostavka je da će se slično dešavati i sa ostalim sektorima.

- Sektorski razvojni planovi i strategije u većini slučajeva ne razmatraju pitanje klimatskih promjena i shodno tome ne definišu mjere za smanjenje emisija;
- Mali je broj studija i istraživanja koja se bave ovim pitanjima, odnosno, za pojedine sektore, takva istraživanja i analize uopšte ne postoje;
- Nedostatak relevantnih podataka za projekcije GHG emisija uslijed nepostojanja strateških dokumenata, odnosno neizvjesnosti razvoja pojedinih sektora.
- Pored toga, neizvjesnost razvoja dalje situacije u najvećem industrijskom postrojenju u državi i znatnom emiteru sintetičkih GHG, dovela je do toga da su se u nacionalnoj komunikaciji razmatrala 2 pristupa (budući rad KAP-a punim i smanjenim instalisanim proizvodnim kapacitetom), pa imamo dvojake zbirne emisije.
- nedostatak stručnih i naučnih istraživanja o ranjivosti ljudskog zdravlja kao posljedica klimatskih promjena u Crnoj Gori;
- ne postoji baza podataka o uticaju vremena i klime na zdravlje ljudi jer se obavezna zdravstvena evidencija ne vodi na način koji bi omogućio jednostavno dobijanje adekvatnih podataka za takvu vrstu analiza;
- ne postoji adekvatan regulatorni niti strateški okvir koji bi definisao organizaciju, uloge i odgovornosti u pogledu ublažavanja efekata i adaptacije zdravstvenog sektora na klimatske promjene;
- veoma mali stepen povjerenja globalnih i regionalnih modela kada se radi o projekciji porasta temperature površine mora na manjim lokalnim basenima kao što su Sredozemno i Jadransko more.
- U šumarstvu na terenu se sreće niz nedostataka u vezi sa primjenom planskih dokumenata i korišćenjem šumskih resursa.
- Tehnički i ljudski kapaciteti koje na raspolaganju ima Monstat nijesu dovoljni za prikupljanje i obradu podataka na način i do nivoa detalja potrebnog za GHG inventare;
- Nedostatak kapaciteta evidentan je i kod ostalih institucija koje imaju značajnu ulogu za pripremu GHG inventara
- Nedovoljna finansijska sredstva se takođe javljaju kao ograničavajući faktor za uspostavljanje efikasnog sistema za praćenje GHG emisija i periodično izvještavanje;
- Kada je riječ o procjeni smanjenja GHG emisija, glavni nedostaci su to što institucije nadležene za kreiranje sektorskih politika i njihovo sprovođenje nemaju dovoljno iskustva i adekvatne kapacitete za integraciju pitanja klimatskih promjena i razvoj mjera za smanjenje GHG emisija;
- Treba raditi na formiranju i obučavanju međuinstitucionalnog multidisciplinarnog tima, čija bi uloga bila modelovanje, razvoj scenarija, analiza i učešće u kreiranju politika za oblast klimatskih promjena;
- Postoje i značajna ograničenja u pogledu dostupnosti znanja, tehnologija i finansijskih sredstava kada se radi o sprovođenju mjera za smanjenje GHG emisija.

Nacionalne potrebe

Generalno govoreći, neophodno je ulagati dalje napore ka institucionalizaciji rada na nacionalnim izvještajima te razvijati kapacitete za praćenje i izvještavanje, jačati svijest o klimatskim promjenama na svim nivoima i mehanizme za formulisanje integralnih odgovora na klimatske promjene. Konkretno potrebe koje su prepoznate uključuju:

- U skladu sa definisanim ulogama i odgovornostima, treba raditi na razvoju kapaciteta, posebno Monstat-a i Agencije za zaštitu životne sredine;
- Razraditi i primijeniti nacionalne metode radi poboljšanja tačnosti inventara, posebno za sektore „energetika“ i „industrijski procesi“;
- Za sektore „poljoprivrede“, „promjene u korišćenju zemljišta i šumarstvo“ i „otpad“ treba raditi na poboljšanju dostupnosti podataka kojima se trenutno ne raspolaže.
- definisati mjere smanjenja emisija GHG u industriji u budućim strateškim dokumentima;
- osigurati finansijsku podršku za podsticajne inicijative iz oblasti energetske efikasnosti i obnovljivih izvora energije;
- kreirati podsticaje za razvoj onih vidova saobraćaja, koji su povoljniji sa aspekta emisija GHG i poboljšati energetske efikasnosti u saobraćaju;
- procijeniti raspoloživost resursa za proizvodnju biogoriva u Crnoj Gori;
- uvoditi i promovisati najbolje dostupne tehnologije (BAT – Best Available Techniques). Ovo se posebno odnosi na sektor energetike, sektor industrije, ali i na ostale ključne sektore smanjenja GHG;
- održivo upravljanje šumama i iskorišćenje potencijala biomase u energetske potrebe;
- povećati reciklažu otpada i smanjiti odložene količine biorazgradivog otpada, te prikupljati odlagališni gas;
- promovisati NAMA-a;
- podizati javnu svijest o globalnom problemu klimatskih promjena (informativnim kampanjama) i promovisati nove tehnologije sa niskim emisijama GHG;
- formulisati stimulativne mjere za uvoz automobila i tehnologija sa niskim emisijama GHG;
- sprovesti analizu neophodnih preduslova za uvođenje čistije proizvodnje;
- podspješiti saradnju između nauke, istraživanja i obrazovanja na jednoj, te privatnog sektora na drugoj strani;
- usklađivati zakonsku regulativu sa EU regulativom iz oblasti promjena klime (transponovanje EU direktiva) i primjenjivati istu.
- obuka proizvođača u poljoprivredi i , širenje informacija o odgovarajućim mjerama adaptacije;
- unaprijeđenje stanja šumskog fonda naročito šuma na kršu;
- jačanje i unaprijeđenje postojećeg informacionog sistema i sistema upravljanja rizicima po zdravlje naročito u vanbolničkoj zdravstvenoj zaštiti;
- razvijanje odgovarajućeg strateškog okvira (strategija, akcioni plan isl.) koji bi definisali uloge, odgovornosti i aktivnosti u pogledu ublažavanja i adaptacije na uticaje klimatskih promjena na zdravlje stanovništva.

Konkretno, u šumarstvu Ministarstvo poljoprivrede i ruralnog razvoja mora obezbijediti uslove da se u oblasti šumarskog sektora permanentno radi na:

- Primjeni Planova razvoja i Programa gazdovanja šumama, kao i na kontroli njihovog sprovođenja u praksi;
- Održivim osnovama za gazdovanje šumama;
- Uvođenje savremenih tehnologije (npr. GIS i različiti softveri) u planiranje gazdovanja šuma;
- Uviđenje praćenja Indeksa opasnosti od požara (FWI) kao pokazatelja ugroženosti pojedinih područja tokom sezone požara;
- Poboljšanju komunikacije i razmjene informacija između svih relevantnih faktora u sektoru šumarstva;
- Usvajanju savremenih metoda za povećanje preciznosti pri procjeni vrijednosti drveta u šumama “na panju” i određivanja cijene drveta;

- Permanentnoj obuci kadrova u šumarskoj struci i razvoju međunarodne i regionalne saradnje i razmjene informacija iz šumarstva srodnih oblasti (zaštita životne sredine, klimatske promjene, i dr).

1. UVOD

Danas se u međunarodnim krugovima više ne postavlja pitanje da li će doći do klimatskih promjena ili ne. Naučni dokazi i činjenice govore da se klimatske promjene dešavaju danas, što potvrđuje i peti izvještaj međuvladinog panela za klimatske promjene (IPCC).

Podaci sakupljeni putem direktnih fizičkih i biogeohemijskih mjerenja, daljinska mjerenja (remote sensing) sa stanica na zemlji i putem satelita, uključujući informacije iz paleoklimatskih arhiva, konstatuju sljedeće: i) “Nesporna je činjenica da je došlo do zagrijavanja klime, i u vremenskom periodu od 1950-ih do danas, mnoge od uočenih promjena su bez presedana nastale tokom ne samo prethodnih dekada, već i vjekova. Atmosfera i okeanise zagrijavaju, količine snijega i leda su se smanjile, nivo mora je porastao, i koncentracije gasova sa efektom staklene bašte su porasle; ii) Svaka od posljednje tri dekade je bila sukcesivno toplija na Zemljinoj površini od bilo koje prethodne dekade od 1850. godine. U sjevernoj hemisferi, period od 1983.-2012. godine je vjerovatno najtopliji trideseto-godišnji period u posljednjih 1400 godina. Podaci dobijeni kombinovanjem globalne temperature mora i kopna i opisani pomoću linearnog modela pokazuju povećanje od oko 0,89°C (0,69°C– 1,08°C) za posmatrani period 1901.-2012. godine, i oko 0,72°C(0,49°C-0,89°C) za posmatrani period od 1951.-2012. godine; iii) Povećana količina energije koja je uskladištena u klimatskom sistemu uglavnom se skladišti u okeanu što doprinosi zagrijavanju okeana, i čini više od 90% energije u odnosu na količinu energije koja je akumulirana u periodu između 1971. – 2010. godine; iv) Tokom posljednjih dvadeset godina, Grenland i Antarktičke ledene ploče su izgubili masu, lednici su nastavili da se smanjuju gotovo u cijelom svijetu, i led Arktičkog mora i prolječni sniježni pokrivač na sjevernoj hemisferi nastavljaju i dalje da se smanjuju; v) Stopa porasta nivoa mora od sredine 19. vijeka je bila veća od prosječne stope tokom prethodna dva vijeka. U razdoblju od 1901. do 2010. godine, srednji globalni nivo mora porastao je za 0,19m [0,17m - 0,21m]; vi) Koncentracije ugljen dioksida (CO₂), metana (CH₄) i azotnih oksida (NO_x) u atmosferi su se povećale na nivo koji je najviši u posljednjih najmanje 800.000 godina. Koncentracije CO₂ su povećane za 40% od predindustrijskog doba, prvenstveno uslijed emisije gasova korištenjem fosilnih goriva, i drugo, uslijed emisija nastalih promjenom u namjeni zemljišta. Procjenjuje se da je okean apsorbovao oko 30% emitovanog CO₂, što uzrokuje kisjelost okeana“.

Od 1992. godine, zemlje svijeta su se pridružile međunarodnom sporazumu (Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama (UNFCCC)), sa ciljem da se kroz zajedničku saradnju posvete akciji za ograničavanje rasta prosječne globalne temperature i ublažavanje negativnih efekata klimatskih promjena. Odlučnost i posvećenost u ostvarivanju navedenog cilja potvrđuje i Doha amandman na Kjoto protokol iz decembra 2012 godine kojim su zemlje potpisnice Kjoto protokola prihvatile/ saglasili se oko novog/drugog obavezujućeg perioda za Kjoto protokol od 2013 – 2020 godine.

Devetnaesta Konferencija o klimatskim promjenama UN-a koja je održana u Varšavi, u Poljskoj od 11. – 23. novembra 2013⁷, je još jednom istakla važnost hitnog reagovanja svih zemalja članica na klimatske promjene i podsjetila vlade na poštovanje dogovora i akcija na putu prema novom univerzalnom klimatskom sporazumu čije se usvajanje planira u 2015. godini na 21 konferenciji UNFCCC konvencije u Parizu, uključujući i donošenje novih značajnih odluka koje će doprinijeti

⁷<http://unfccc.int/2860.php>

smanjenju emisija gasova sa efektom staklene bašte uslijed krčenja šuma i gubitaka i oštećenja (ekonomskih, ljudskih, infrastrukturnih, u životnoj sredini, idr).

Posljednjih 20 godina međunarodna zajednica radi na pronalaženju rješenja kako smanjiti negativni uticaj klimatskih promjena, I Crna Gora je od proglašenja svoje državne samostalnosti, uključena u te aktivnosti.

Crna Gora je pristupila Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama (UNFCCC) sukcesijom, tokom 2006. godine, i 27. januara 2007. godine postala punopravni član Konvencije kao ne - Aneks 1 zemlja. Takođe, Crna Gora je ratifikovala Kjoto protokol 27. marta 2007. godine i 2. septembra 2007. godine postala članica Protokola van Aneksa B, što znači da zemlja nema kvantifikovane obaveze smanjenja GHG gasova. Nakon što je pristupila UNFCCC i Kjoto Protokolu, Crna Gora se pridružila zemljama koje dijele zabrinutost i igraju aktivnu ulogu u međunarodnim naporima za identifikaciju rješenja problema koji su posljedica klimatskih promjena.

Kao stranka Konvencije, Crna Gora ima obavezu da, između ostalog, razvija, ažurira i objavi izvještaj o nacionalnom inventaru gasova sa efektom staklene bašte. U skladu s dogovorenom metodologijom, kao i izvještaj o ugroženosti prirodnih resursa i privrede uslijed klimatskih promjena. U cilju ispunjavanja ovih obaveza, Crna Gora je pripremila i dostavila Sekretarijatu UNFCCC prvi nacionalni izvještaj o klimatskim promjenama u maju 2010. Inicijativu je podržao Globalni fond za životnu sredinu (GEF) kroz projekat Vlade Crne Gore i UNDP/GEF-a "Omogućavanje aktivnosti za pripremu prve nacionalne komunikacije Crne Gore prema UNFCCC".

Ovaj izvještaj predstavlja drugi nacionalni izvještaj Crne Gore o klimatskim promjenama prema UNFCCC i razvijen je pod istim aranžmanom kao prvi nacionalni izvještaj (uz podršku GEFa). Cilj ovog izvještaja je da se ažuriraju i dopune informacije uključene u prvi nacionalni izvještaj Crne Gore prema UNFCCC i odnose se na poglavlja o nacionalnim okolnostima, nacionalni inventar gasova sa efektom staklene bašte, politike i mjere za ublažavanje klimatskih promjena, ranjivost na promjene klime i koraci preduzeti za adaptaciju na uticaj klimatskih promjena, uključujući i informacije koje trebaju da doprinesu podizanju svijesti javnosti na klimatske promjene, obrazovanje, osposobljavanje, istraživanje i razvoj, i druge relevantne podatke.

Priprema drugog nacionalnog izvještaja Crne Gore o klimatskim promjenama prema UNFCCC doprinijela je podizanju i povećanju kapaciteta unutar crnogorskih institucija za pripremu sljedećeg izvještaja nacionalne komunikacije, i doprinijela je procesu donošenja odluka na osnovu informacija pri pripremi/ izradi politika i mjera, i to ne samo u sektoru životne sredine, već i u drugim relevantnim sektorima, kao što su sektori energetika, transport, industrija, turizam, poljoprivreda, šumarstvo i sektor upravljanja otpadom.

2. NACIONALNE OKOLNOSTI

2. 1 Institucionalno uređenje

Nakon referenduma održanog 21. maja 2006. godine Crna Gora je postala nezavisna država čime je izašla iz državne zajednice sa Republikom Srbijom (prvo u okviru Savezne Republike Jugoslavije, a potom u okviru državne zajednice Srbije i Crne Gore) koje su nastale nakon raspada Socijalističke Federativne Republike Jugoslavije. Crna Gora je 2006.godine postala država sa punim međunarodno-pravnim subjektivitetom u njenim postojećim državnim granicama.

Prema Ustavu, “Crna Gora je nezavisna i suverena država, republikanskog oblika vladavine. Crna Gora je građanska, demokratska, ekološka i država socijalne pravde, zasnovana na vladavini prava.” Vlast je podijeljena na zakonodavnu, izvršnu i sudsku, gdje zakonodavnu vlast vrši Skupština, izvršnu vlast vrši Vlada, a sudsku sud. Crnu Goru predstavlja predsjednik Crne Gore koji se bira na 5 godina.

Prema Ustavu Crne Gore, opština je osnovni oblik lokalne samouprave i ima svojstvo pravnog lica i sama donosi statut i opšte akte. Organi opštine su skupština i predsjednik. Od maja 2013. Godine, tj. od januara 2014. godine u Crnoj Gori ima 23 opštine nakon Skupštinske odluke da se Petnjici i Gusinju vrati status opština. Opštine se znatno razlikuju po demografiji, ekonomskom razvoju, vjerskom sastavu, političkom opredjeljenju i organizacionoj strukturi.

Pored 23 opštine, u Crnoj Gori prema statističkom godišnjaku za 2012. godinu ima i 1256 naselja, 40 gradskih naselja i 368 mjesnih zajednica.

Državne institucije koje su odgovorne za pitanja u oblasti životne sredine su Ministarstvo održivog razvoja i turizma i Agencija za zaštitu životne sredine Crne Gore. Ministarstvo je upravni organ dok je Agencija za zaštitu životne sredine izvršni organ u oblasti zaštite životne sredine.

Prema izvještajima Svjetske Banka (World Bank) Crna Gora pripada srednje razvijenim državama sa značajnim razvojnim potencijalima. Crna Gora je članica Ujedinjenih nacija (UN), Svjetske trgovinske organizacije (WTO), Organizacije za evropsku bezbjednost i saradnju (OSCE), Evropskog savjeta, Sporazuma o slobodnoj trgovini u centralnoj Evropi (CEFTA) i jedan od osnivača unije za Mediteran. Crna Gora je zemlja kandidat za ulazak u Evropsku uniju i zvanični kandidat za članstvo u NATO.

Pregovori Crne Gore sa Evropskom Uniom o pristupanju započeli su u 2012. godini procesom analitičkog pregleda pravne tekovine-skriningom, odnosno detaljnom analizom nivoa usklađenosti crnogorskih propisa za zakonodavstvom Evropske unije. Od ukupno 35 pregovaračkih poglavlja, krajem 2012. god. i u prvoj polovini 2013. god. zvanično je otvoreno i privremeno zatvoreno prvo pregovaračko poglavlje – 25 (Nauka i istraživanje) i drugo pregovaračko poglavlje – 26 (Obrazovanje i kultura). Sredinom 2013 godine okončan je proces skrininga za 33 pregovaračka poglavlja, i Vlada je usvojila akcione planove za 23. i 24. pregovaračko poglavlje.

2. 2 Geografske odlike

Crna Gora je planinska zemlja na jugoistoku Evrope. Glavni grad Crne Gore je Podgorica, dok je Cetinje prijestonica Crne Gore. Kopnene granice države su sa Hrvatskom na zapadu (14 km), Bosnom i Hercegovinom na zapadu/sjeverozapadu (225 km), Srbijom i Kosovom na sjeveru i sjeveroistoku (203 km), te sa Albanijom na istoku/jugoistoku (172 km). Dužina obale Jadranskog mora u zemlji iznosi 293 km.



Izvor: WTTC, *Travel and Tourism: Trends and Prospects*, 2011

Slika 2.1. Granice Crne Gore i susjedne države

Ukupna površina državne teritorije je 13.812 km², a površina morskog akvatorija oko 2.540 km². Ukupna dužina kopnenih granica je 614 km dok dužina obale Jadranskog mora iznosi 293 km. Prema popisu iz 2011. godine, Crna Gora je imala 620.029 stanovnika, što daje gustinu naseljenosti od 44,9 stanovnika po km². U administrativnom smislu, državna teritorija je podijeljena na 22 opštine/jedinice lokalne samouprave.

Od ukupne površine Crne Gore (13.812 km²), pod šumom je 6.225 km² ili 45% površine, poljoprivredno zemljište se prostire na oko 5145 km², tj. 37%, dok naselja, putevi, vode, kamenjar i druge kategorije oko 2442 km² ili 18% teritorije.

Preko 90% površine Crne Gore čine prostori iznad 200 metara nadmorske visine (mnv), 45% površine čine prostori ispod 1.000 mnv, dok područja visokih planina iznad 1.500 mnv zahvata oko 15% površine državne teritorije. Geološka građa teritorije Crne Gore se odlikuje stijenama različite starosti. Skoro dvije trećine površine čine krečnjaci, dolomiti i magmatske stijene. Hidrogeološke odlike teritorije uslovljene su geološkom građom terena. Karstna područja uglavnom su bezvodna, i Crna Gora se karakteriše u suštini u bogatstvu u vodama koje se gube duboko u podzemlju. Sastav stijena čini da atmosferske padavine brzo poniru prihranjujući vodom razbijene karstne i zbijene izdani koje

se prazne u zonama erozionih bazi, u priobalju mora, Skadarskom jezeru sa obodom Zetsko-bjelopavličke ravnice, Nikšićkom polju i duž korita vodotoka.

U Crnoj Gori postoje značajne razlike u rasprostranjenosti i izdašnosti vodnih resursa – počev od bezvodnih karstnih područja do onih koja obiluju kako površinskim tako i podzemnim vodama. U cjelini posmatrano, sa prosječnim godišnjim oticajem od $624 \text{ m}^3/\text{s}$ (odnosno zapreminom od 19,67 milijardi m^3), crnogorska teritorija spada među područja bogata vodom. Prosječno specifično oticanje je oko 43 litara/s/km^2 . Od ukupnog oticaja, oko 95% su unutrašnje vode dok preostalih 5% otpada na tranzitne vode.

Rijeke otiču u dva sliva: crnomorski, sa ukupnom površinom oko 7.260 km^2 (ili 52,5% teritorije), i jadranski sa oko 6.560 km^2 (ili 47,5%). Glavne rijeke crnomorskog sliva su Lim (najduža rijeka sa tokom od 220 km), Tara (146 km), Čehotina (125 km) i Piva (78 km), i jadranskog sliva su Morača (99 km), Zeta (65 km) i Bojana (40 km).

Značajan vodni resurs su i prirodna jezera od kojih su najznačajnija Biogradsko (površine od $0,23 \text{ km}^2$), Plavsko ($1,99 \text{ km}^2$), Crno ($0,52 \text{ km}^2$), Šasko ($3,6 \text{ km}^2$) i Skadarsko jezero. Površina Skadarskog jezera, zavisno od visine vodostaja, varira od oko 360 do preko 500 km^2 , pri čemu se zapremina jezera kreće od 1,7 do $4,0 \text{ km}^3$. Najveće vještačko akumulaciono jezero je Pivsko jezero sa ukupnom akumulacijom od $880 \times 10^6 \text{ m}^3$. Pored njega, značajne akumulacije su još i jezera Slano, Krupac i Vrtac ($225 \times 10^6 \text{ m}^3$) i akumulacija Otilovići ($18 \times 10^6 \text{ m}^3$).

Močvarna područja se uglavnom javljaju u oblastima oko jezera i u manjem obimu u obalnom području. Najznačajnije močvarno područje je u okolini Skadarskog jezera i na listi je međunarodno važnih područja (po osnovu Ramsarske konvencije). Podaci o podzemnim vodama su nepotpuni budući da su dosadašnja ispitivanja bila rijetka i ograničenog obima.

Cijelo područje Crne Gore, a posebno obalni i središnji dio, su seizmički aktivna područja. U 2010. godini je registrovano preko 450 zemljotresa uglavnom manjih intenziteta (preko 440 zemljotresa sa intenzitetom manjim od IV stepeni merkalijeve skale (MCS)), dok je 2011. godine registrovano manji broj zemljotresa u odnosu na 2010. godinu, svega 287, od kojih je jedan imao intenzitet od VII stepeni MCS skale. Zemljotres intenziteta IX stepeni MCS skale posljednji put je zabilježen 1979. godine kada je posebno bilo pogođeno obalno područje.

2. 3 Klimatski profil

Klima Crne Gore je, pored geografske širine i nadmorske visine, određena i prisustvom velikih vodenih površina (Jadransko more, Skadarsko jezero), dubokim zalaženjem mora u kopno (Bokokotorski zaliv), umjereno visokim planinskim zaleđem u blizini obale (Orjen, Lovćen, Rumija), Ulcinjskim poljem na krajnjem jugoistoku i planinskim masivom Durmitora, Bjelasice i Prokletija.

Crna Gora se nalazi u središnjem dijelu umjerenog toplog pojasa sjeverne geografske širine. Velike vodene površine, visina i pravac pružanja primorskih planina i reljef zemljišta lokalno i regionalno utiču na njenu klimu stvarajući na malom prostoru velike razlike između klime primorja i klime visokoplaninskog regiona sa brojnim prelaznim oblicima lokalne klime između njih.

Na osnovu podataka baznog klimatskog perioda 1961 – 1990. godina, u Crnoj Gori su, prema klasifikaciji po Köppen-u, zastupljena dva klimata: umjereno topli C i umjereno hladni D. Umjereno topli klimat obuhvata niže predjele, dok je u unutrašnjim planinskim oblastima, uglavnom iznad 1.000 m nadmorske visine, zastupljen D klimat.

Južni dio Crne Gore i Zetsko-bjelopavlička ravnica su oblasti mediteranske klime koju karakterišu duga, vrela i suva ljeta i relativno blage i kišovite zime. Podgorica je grad sa najvišim srednjim mjesečnim temperaturama tokom ljeta, i sa najvećim prosječnim brojem tropskih dana. Znatno oštriju klimu imaju kraška polja čija su dna duboko ispod okolnih planinskih vrhova i koja su od Jadrana udaljena 40 do 80 km, kao i polja koja su dosta blizu Jadrana (oko 20 km) ali su od mora odvojena visokim planinama. Centralni i sjeverni dio Crne Gore imaju neke karakteristike planinske klime ali je evidentan i uticaj Sredozemnog mora, što se ogleda kroz režim padavina i u višoj srednjoj temperaturi najhladnijeg mjeseca. Krajnji sjever Crne Gore ima kontinentalni tip klime koji osim velikih dnevnih i godišnjih amplituda temperature karakteriše mala godišnja količina padavina uz prilično ravnomjernu raspodjelu po mjesecima. U planinskim oblastima na sjeveru ljeta su relativno hladna i vlažna, a zime duge i oštre, sa čestim mrazovima i niskim temperaturama, koje naglo opadaju sa visinom. Najniža srednja godišnja temperatura je na Žabljaku (basen Tare).

Srednja godišnja temperatura vazduha je u rasponu od 4.6°C u oblasti Žabljaka na nadmorskoj visini od 1.450 m do 15.8°C na primorju. Srednja godišnja količina padavina kreće se u rasponu od 800 mm na krajnjem sjeveru do oko 5000 mm na krajnjem jugozapadu.

Prosječan godišnji broj dana sa padavinama je oko 115 – 130 na primorju odnosno do 172 na sjeveru Crne Gore. Godišnja količina padavina je veoma neravnomjerna i kreće se u rasponu od oko 800 mm na krajnjem sjeveru, do oko 5.000 mm na krajnjem jugozapadu.

Najkišovitiji mjesec na primorju je novembar, najsuvlji je jul. Sniježni pokrivač se formira na nadmorskim visinama iznad 400 metara, a sa visinom većom od 50 cm u prosjeku traje od 10 (u Kolašinu) do 76 dana (na Žabljaku). Snijeg u planinskim krajevima mnogo češće pada u proljeće nego u jesen.

Oblačnost je u planinama ljeti daleko veća od oblačnosti u primorskim krajevima, dok je ta razlika znatno manja zimi. Generalno, oblačnost je najmanja u julu i avgustu, a najveća u decembru. U prosjeku Sunce u toku godine najduže sija u oblasti primorja 2.750 časova, a u planinskim krajevima udaljenim od mora od 1.550 do 1.900 časova. Najosunčaniji je jugoistočni dio primorja (oko Bara i Ulcinja), a zatim zetsko-bjelopavlički region (od Podgorice prema Skadarskom jezeru).

Karakteristični vjetrovi su bura i široko. Bura je najčešća i najjača zimi u oblasti gdje se planine uzdižu okomito uz obalu i na usijecima planinskih grebena. Jačina joj veoma brzo opada prema pučini. Ne stvara velike talase. Jugo ili široko zahvata veliku površinu mora, stvara velike talase od pučine prema obali, a jačina i čestina mu se povećava od sjeverozapadnog prema jugoistočnom dijelu primorja.

Najviša izmjerena temperatura je 44.8 °C u Podgorici, najniža u Rožajama -32 °C, dok je rekordna godišnja količina padavina u Crkvicama 7.067 mm. Ekstremna visina sniježnog pokrivača je 230 cm, a izmjerena je na Žabljaku. Najveće udare ima bura zimi u Herceg Novom sa maksimumom od 65.6 m/s.

Kroz istraživanja sprovedena u okviru CAMP projekta, na nivou osmotrenih podataka i šteta nastalih pri dejstvu oluja, može se reći da se oluje (jako razvijeni cikloni) češće i intenzivnije javljaju od 1998.godine donoseći, naročito primorju, velike količine padavina, olujne do orkanske udare vjetrova, visoke talase i plavljenje širokog prostora uz obalu.

U planinskim krajevima, ukupna količina sniježnog pokrivača teži ka smanjenju, sa primjetnim varijabilitetom (izraženim promjenama) od godine do godine. Zapažene su i češće ekstremne sniježne padavine kako u visokim predjelima tako i na nižim visinama.

Kada govorimo o pojavama ekstremnih događaja u Crnoj Gori u posmatranom periodu 1961-2012 godine evidentirane su:

- i) učestalije ekstremno visoke maksimalne i minimalne temperature;
- ii) češći i duži toplotni talasi;
- iii) veći broj vrlo toplih dana i noći;
- iv) manji broj mraznih dana i vrlo hladnih dana i noći;
- v) češća pojava suša;
- vi) veći broj šumskih požara;
- vii) prekid sušnog perioda praćen jakim padavinama;
- viii) češće pojavljivanje oluja (ciklona) tokom hladnije polovine godine;
- ix) smanjenje broja uzastopnih dana sa kišom;
- x) smanjenje broja dana sa jakim padavinama;
- xi) povećanje intenziteta padavina; i
- xii) smanjenje ukupne godišnje količine snijega.

Više detalja o ekstremnim vremenskim prilikama je predstavljeno pod komponentom osjetljivost i adaptacija na klimatske promjene.

2. 4 Demografski podaci

Prema popisu iz 2011. godine, Crna Gora je imala 620.029 stanovnika, što daje gustinu naseljenosti od 44,9 stanovnika po km². Starosna struktura stanovništva je prikazana u tabeli 2.1. i godišnji prirast stanovništva u odnosu na popis stanovništva iz 2003. je prema statističkim pokazateljima negativan, sa negativnim prirastom od oko 0,02%.

Eksterne migracije i prirodni faktori su uticali na sporiji rast stanovništva. Ako se pređe sa nivoa državnog na nivo opština važno je ukazati na različitu dinamiku kretanja broja stanovnika u periodu od 2003.-2011. godine. Samo 6 (od 23) opština u Crnoj Gori zabilježilo je rast broja stanovnika (Bar, Berane, Budva, Podgorica, Danilovgrad i Tivat), dok je u svim ostalim opštinama broj stanovnika smanjen. To je posebno izraženo u opštinama sjeverne regije, u kojima se broj stanovnika smanjio i do 29% (Šavnik). Vjeruje se da su materijalna nesigurnost i bolji uslovi života (veće šanse) u centralnim i primorskim gradovima značajno uticale na interne migracije, odnosno raseljavanje sjeverne regije i rast broja stanovnika u ekonomski najrazvijenim gradovima centralne i južne regije (Podgorica, Budva, Bar).

Tabela 2.1. Starosna struktura stanovništva Crne Gore, period 1971.–2011. godina

Popis datum	0 - 14 god	15 - 29 god	30 - 49 god	50 - 64 god	65 god i vise	Nepoznato
1971.	31.90%	25.74%	24.50%	9.69%	7.63%	0.49%
1981.	27.48%	46.92%	24.63%	11.58%	8.22%	0.40%
1991.	25.28%	24.10%	25.95%	15.43%	8.23%	1.01%
2003.	20.55%	23.11%	27.72%	15.76%	11.96%	0.89%
2011.	19.15%	21.40%	27.41%	19.20%	12.80%	0.04%

Od ukupnog broja stanovništva prema nacionalnoj/etničkoj pripadnosti u Crnoj Gori živi 45% crnogoraca, 28,73% srba, 8,65% bošnjaka, 3,31 % muslimana, 4,91% albanaca, 0,97% hrvata. Preostalih 8,4% stanovništva čine bosanci, bošnjaci-muslimani, crnogorci-muslimani, crnogorci-srbi, egipćani i goranci. Prema vjerskoj pripadnosti u Crnoj Gori je dominantna pravoslavna vjeroispovijest sa 72% vjernika u ukupnoj populaciji, 3,4% katolika, i 16% vjernika islamske vjeroispovijesti. Preostalih 8,6% čine vjernici drugih vjera i to: muslimani, hrišćani, protestanti, adventisti, agnostici, jehovini svjedoci, budisti, i druge vjere. 1,24% populacije se izjasnilo kao ateisti.

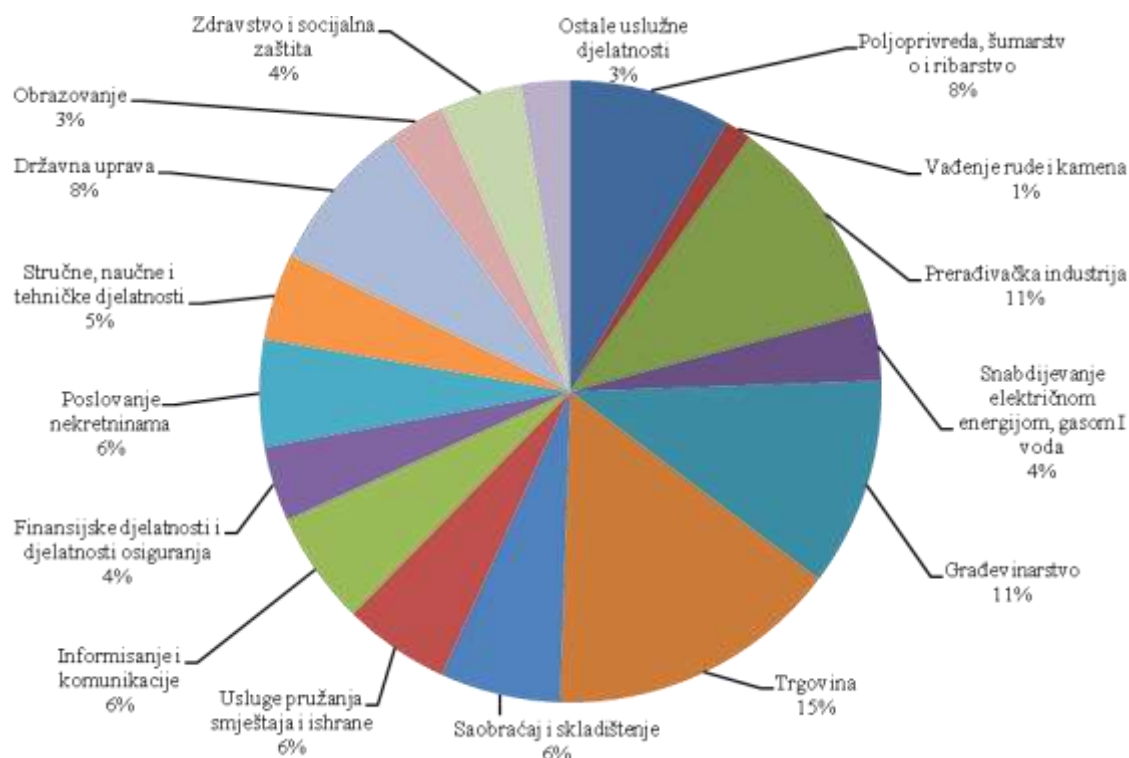
2. 5 Ekonomija i razvojni prioriteti

Crna Gora ima oko 620.000 stanovnika i bruto domaći proizvod (BDP) od oko 3,15 milijardi eura u 2012. godini (cca 5.100 eura po glavi stanovnika). Crnogorska ekonomija spada u red malih ekonomskih sistema i u grupu zemalja sa srednjim nivoom prihoda. U periodu od 2006.– 2008. stope rasta BDP-a bile su veoma visoke (npr. 10,7% u 2007. godini), dok je 2009. godine, kao rezultat ekonomske krize, zabilježen značajan pad (od 5,7%) ekonomske aktivnosti. U posljednje dvije godine, ekonomija je izašla iz recesije a rast BDP-a (ostvareni ili procijenjeni) je na nivou od 2,5% godišnje. U strukturi BDP-a u 2012. godini dominantnu ulogu imale su usluge (trgovina je imala učešće od 12,3%, usluge pružanja smještaja i ishrane oko 7%, aktivnosti vezane za nekretnine oko 7%, građevinarstvo oko 5% i saobraćaj i skladištenje 4%, itd.), dok je industrijska proizvodnja (rudarstvo, prerađivačka industrija i proizvodnja energije) učestvovala sa oko 8% a poljoprivreda i šumarstvo sa oko 8%. Doprinos javnog sektora (administracija, obrazovanje, zdravstvo) BDP-u je u istoj godini bio na nivou od oko 17%.

Pregled značajnih ekonomskih i socijalnih pokazatelja dat je u tabeli 2.2., dok je struktura BDP-a za 2012. godinu prikazana na grafikonu 2.1.

Tabela 2.2. Bruto društveni proizvod i zaposlenost 2006 - 2012

Godina	Bruto domaći proizvod				Zaposlenost (god. prosjek, administrativni izvori)		Neto zarada (prosijek)
	tekuće cijene	stalne cijene	po glavi stanovnika	stopa realnog rasta	br. zaposlenih	br. nezaposl.	
	u hiljadama €		€	%			€
2006.	2.148.998	1,970,474	3.443	8,6	150.800	43.190	282
2007.	2.680.467	-	4.280	10,7	156.408	34.396	338
2008.	3.085.621	2,866,025	4.908	6,9	166.221	29.535	416
2009.	2.980.967	2,911,070	4.720	-5,7	174.152	28.385	463
2010.	3.103.855	3,054,410	5.006	2,5	161.742	31.864	479
2011.	3.234.060	3.204.056	5.216	3,2	163.082	30.869	484
2012.	3.148.857	3.151.727	5.078	-2,5	166.531	49.400	487



Grafikon 2.1. Struktura bruto domaćeg proizvoda u 2012. godini

Turizam ostaje jedan od glavnih pokretača ekonomije Crne Gore. Tako je tokom 2012. godine Crnu Goru posjetilo 1,44 miliona turista, ostvareno je 9,15 miliona noćenja, što je, u odnosu na 2011. godinu, rast od 4,8%. Promet robe u trgovini na malo (u tekućim cijenama) je prema podacima Monstata, u 2012. godini ostvario rast od 6,7% u odnosu na prethodnu godinu. Ovaj podatak je važan imajući u vidu učešće ove djelatnosti u formiranju ukupnog BDP-a (12,1%). Indikatori koji se odnose na građevinarstvo pokazuju da se ovaj sektor još nije oporavio od negativnih efekata ekonomske krize, i prema podacima Monstata, vrijednost izvršenih građevinskih radova u 2012. godini manja je za 13,2% u odnosu na 2011. godinu. Ukupna industrijska proizvodnja u 2012. godini bilježila je pad, ali je proizvodnja u sektoru proizvodnje električne energije, gasa i pare porasla u odnosu na 2011. godinu. Pad industrijske proizvodnje od 7,1% u 2012. godini, u odnosu na 2011. godinu, je rezultat pada proizvodnje u sektoru vađenja rude i kamena (21,0%) i prerađivačke industrije (10,1%), dok je proizvodnja električne energije ostvarila rast (2,2%), zbog povoljnih hidroloških prilika, ali i niske osnove u 2011. godini.

Crna Gora je ostvarila veliki napredak u posljednjih nekoliko godina u porastu dohotka po glavi stanovnika i smanjenju siromaštva. Takođe ostvarila je napredak u strukturnim reformama, i u pripremama za članstvo u Evropsku uniju, što je glavni cilj Vlade. Bruto nacionalni dohodak se u Crnoj Gori utrostručio od 2003. godine, i porastao je od \$ 2.400 na \$ 7.160, čime sada ima najveći prihod po glavi stanovnika u odnosu na ostalih pet zemalja jugoistočne Evrope (Albanija, Bosna i Hercegovina, Kosovo, bivša Jugoslovenska Republika Makedonija i Srbija). Prema podacima Monstata nezaposlenost je i dalje relativno visoka i u periodu 2010-2012. godine iznosi konstantnih 19,7% (tabela 2.3), dok se siromaštvo u zemlji smanjilo sa 11,3 % u 2006. godini na 9,3% u 2011.

godini (tabela 2.4.), i zemlja održava relativno umjerenu nejednakost u prihodima. U 2011. godini Crna Gora je postala članica Svjetske trgovinske organizacije (STO), dok je u junu 2012. godine započela i formalne pregovore o pristupanju Europskoj uniji.

Tabela 2.3. Nezaposlenost u Crnoj Gori (Monstat)

Broj nezaposlenih lica i stopa nezaposlenosti po definiciji Međunarodne Organizacije Rada (MOR-a)						
Number of unemployed persons and unemployment rates by ILO						
Godina	Nezaposleni / Unemployed persons			Stopa nezaposlenosti / Unemployment rate		
	Ukupno / Total	Muškarci / Men	Žene / Women	Ukupno / Total	Muškarci / Men	Žene / Women
	u 1 000			u %		
2005.	77.8	37.4	40.3	30.3	26.2	35.5
2006.	74.8	41.2	33.6	29.6	29.1	30.1
2007.	51.1	27.0	24.0	19.4	18.1	20.9
2008.	44.8	24.0	20.8	16.8	15.9	17.9
2009.	50.4	26.9	23.5	19.1	18.0	20.4
2010.	51.3	27.8	23.5	19.7	18.9	20.7
2011.	48.1	26.5	21.6	19.7	19.5	20.0
2012.	49.4	26.8	22.6	19.7	19.3	20.3

Tabela 2.4. Linija siromaštva (Monstat)

	Nacionalna apsolutna linija siromaštva (u € mjesečno, po ekvivalentnom odraslom licu)	Stopa siromaštva (%)	Jaz siromaštva (%)	Oštrina siromaštva (%)	Gini koeficijent (%)
2006.	144,68	11,3	1,9	0,6	24,4
2007.	150,76	8,0	1,4	0,4	26,4
2008.	163,57	4,9	0,9	0,3	25,3
2009.	169,13	6,8	1,4	0,5	26,4
2010.	169,98	6,6	1,1	0,3	24,3
2011.	175,25	9,3	2,0	0,7	25,9

Energetika

Krovni dokument u oblasti energetike u Crnoj Gori je ‘Energetska politika Crne Gore do 2030. godine’ (2011). Ovaj dokument prepoznaje značajnu ulogu sektora za socio-ekonomski razvoj zemlje i predviđa “...obezbjedenje održivog razvoja energetike koji se temelji na ubrzanom ali racionalnom korišćenju vlastitih energetske resursa uz uvažavanje principa zaštite životne sredine, povećanje energetske efikasnosti i veće korišćenje obnovljivih izvora energije”. U skladu sa tim, u toku je revizija nacrtu Strategije razvoja energetike Crne Gore do 2030. godine, i finalizacija programa razvoja i korišćenja obnovljivih izvora energije.

Najznačajniji izvor energije u Crnoj Gori je hidropotencijal i na osnovu podataka sadržanih u Strategiji razvoja energetike iz 2007. godine i studija koje su izrađene tokom 2005.-2006. godine, procjenjuje se

da je ukupan teoretski hidropotencijal oko 10,6 – 10,7 TWh, i to na glavnim vodotocima⁸ oko 9,846 TWh, i na manjim vodotocima od 0,8 – 1 TWh. Ukupni tehnički hidropotencijal se procjenjuje u rasponu od 4,1 – 5 TWh, i to na glavnim vodotocima 3,7 – 4,6 TWh i na manjim vodotocima 0,4 TWh.

Poslije hidropotencijala, uglj je drugi najznačajniji izvor energije u Crnoj Gori, i može se naći u dva odvojena geografska područja na sjeveru i sjeveroistočnoj strani Crne Gore, Pljevaljsko područje i Beransko područje. Step en istraženosti je visok. Da li Crna Gora raspolaže sa mogućim rezervama nafte i gasa još je u fazi istraživanja.

U periodu od 2007.-2012. godine intenzivirana su istraživanja drugih oblika obnovljivih izvora energije Crne Gore i izvršena je procjena potencijala vjetra, sunca i biomase za proizvodnju električne energije. Potencijal vjetra, sunčevog zračenja i biomase je analiziran po prvi put u 2007. godini u studiji CETMA-e pod nazivom “Procjena potencijala obnovljivih izvora energije Republike Crne Gore”.

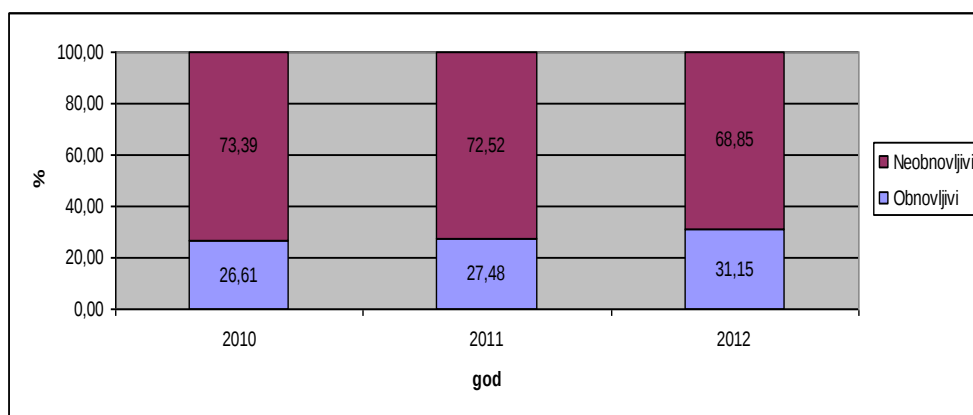
Studija je pokazala da ukupan bruto kapacitet vjetroeletana koji može biti instaliran iznosi približno 400 MW pod pretpostavkama da se samo visoka i srednja produktivnost potencijala uzima u obzir, i to 100 MW u oblastima visoke produktivnosti (odnosno sa približnim 30% faktorom kapaciteta) i 300 MW u oblastima srednje produktivnosti (odnosno sa približnim 25% faktorom kapaciteta). Tehnički vjetropotencijal se procjenjuje na približno 900 GWh/god.

U odnosu na sunčevu energiju u studiji se procjenjuje da godišnja raspoloživa količina sunčevog zračenja, kao primarnog izvora energije po kvadratnom metru u Podgorici iznosi oko 1.600 kWh/m²god i da se teoretski potencijal sunčevog zračenja može procijeniti na oko 20 PWh/ godišnje ukoliko pretpostavimo da je prosječna sunčeva insolacija 1.450 kWh/m²god u Crnoj Gori.

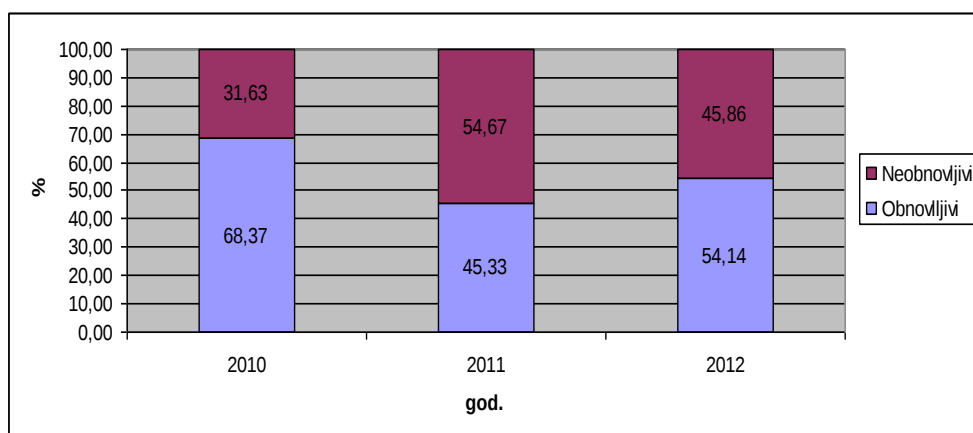
Potencijal biomase kao izvor energije u Crnoj Gori je veoma teško procijeniti. U FODEMO studiji procijenjena prosječna potrošnja ogrijevnog drveta je 560 GWh/god za 2008. godinu, međutim u nacrtu nacionalne strategije za razvoj energetike u Crnoj Gori do 2030 (nacrt SRE 2030) se procjenjuje da će taj nivo biti zadržan do 2020. Godine, a da će se povećati na 620 GWh/god. do 2030. godine.

U grafikonu 2.2. da je prikaz učešće obnovljivih izvora energije u ukupnom energetsom miks u grafikonu 2.3. je prikazano učešće obnovljivih izvora energije u ukupnoj proizvodnji električne energije dok je u tabeli 2.5. dato je procentualno učešće obnovljivih izvora energije u potrošnji u drugim sektorima (industrija, saobraćaj i domaćinstva).

⁸ Glavni vodotoci u Crnoj Gori su rijeke Tara, Lim, Morača, Zeta, Piva, Ćehotina, Mala rijeka, Ibar i Cijevna



Grafikon 2.2.: Učešće obnovljivih izvora energije u ukupnom energetsom miks



Grafikon 2.3: Učešće obnovljivih izvora energije u proizvodnji električne energije

Domacinstva, komercijalni sektor i javne usluge (%)	2010	2011	2012
Obnovljivi Izvori Energije	62,77	77,18	79,71
Ne-obnovljivi Izvori Energije	37,23	22,82	20,29
Industrija, poljoprivreda i građevinarstvo (%)			
Obnovljivi Izvori Energije	45,48	30,29	46,56
Ne-obnovljivi Izvori Energije	54,52	69,71	53,44
Saobraćaj (%)			
Obnovljivi Izvori Energije	0,47	0,51	0,32
Ne-obnovljivi Izvori Energije	99,53	99,49	99,68

Tabela 2.5: Procentualno učešće obnovljivih izvora energije u potrošnji u drugim sektorima (industrija, saobraćaj i domaćinstva)

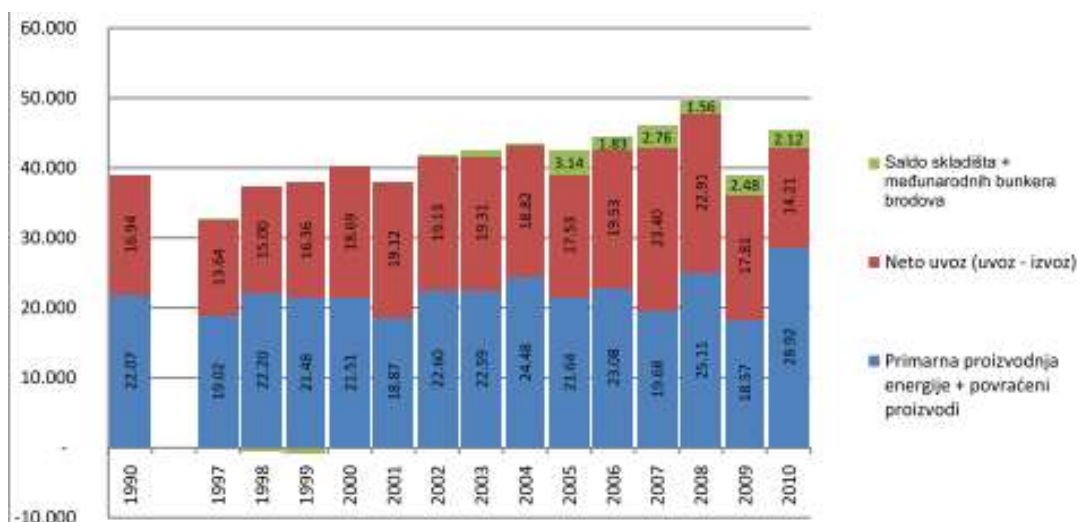
Sektor energetike Crne Gore karakteriše veliki intenzitet u potrošnji energije prevashodno uslijed velikog učešća industrije u ukupnoj potrošnji električne energije ali i uslijed nedovoljnog korišćenja energetske efikasne mjere u domaćinstvima i u sektoru usluga. Učešće sektora industrije u ukupnoj potrošnji električne energije, za posmatrani period 2010. – 2012. godina kreće se od 30% - 35%, gdje je najveći potrošač Kombinat Aluminijuma Podgorica (KAP) sa 28% - 33% učešća u ukupnoj potrošnji električne energije. Potrošnja električne energije u domaćinstvima i u sektoru usluga je takođe velika i kretala se od 60,8% - 66%. U tabeli 2.6. dat je energetske bilans Crne Gore za posmatrani period 2010. – 2012. godina.

Tabela 2.6 Energetski bilans 2010.-2012. godina (GWh)

ELEMENTI BILANSA	2010.	2011.	2012.
PROIZVODNJA	4021.3	2,656.14	2,707.70
NABAVKA OD EPS-a	1203.6	1,209.67	1,204.00
U V O Z	731.5	1,382.81	942.95
ODSTUPANJE - preuzimanje iz EES	11	30.28	23.61
ISPORUKA EPS-u	1450.7	629.56	725
IZVOZ	482.8	431.45	184.26
ODSTUPANJE – davanje u EES	12.3	0.2	26.69
RASPOLOŽIVA ELEKTRIČNA ENERGIJA	4021.7	4,217.69	3,942.31
POTROŠNJA	4021.7	4,217.69	3,942.31
<u>Direktni potrošači</u>	<u>1341</u>	<u>1,494.52</u>	<u>1,187.20</u>
Kombinat aluminijuma	1241.2	1,386.86	1,110.00
Željezara	79.2	85.82	53
Željeznička infrastruktura CG	20.7	15.01	15
Potrošnja Termo Elektrane	0.05	6.83	9.2
Distributivni potrošači	2516.2	2,563.71	2,602.11
Gubici u prenosu	164.4	159.46	153

Izvor: Energetski bilanci EPCG za 2011, 2012 i 2013

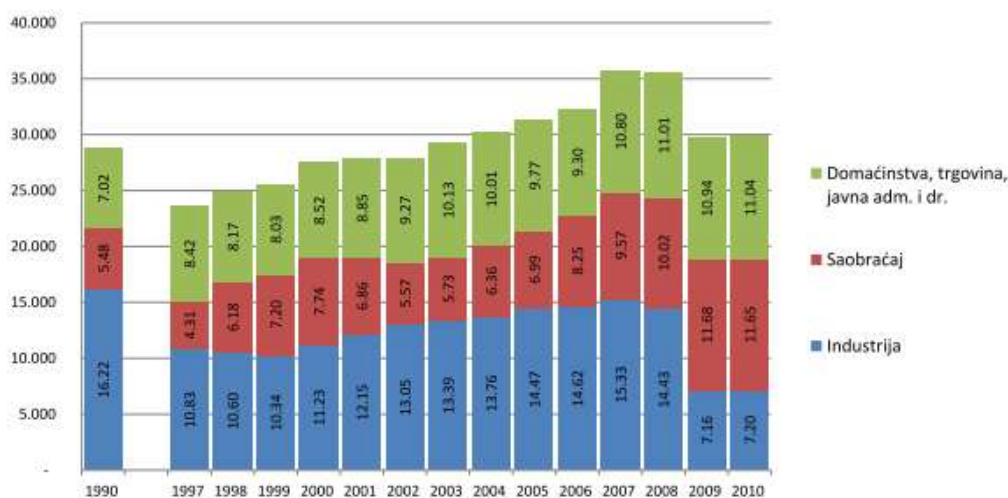
U periodu od 1997.-2008. godine bruto domaća potrošnja energije je bila u trendu porasta od 32,66 PJ u 1997. godini na 49,54 PJ u 2008. godini ili 3,86%/god. (Grafikon 2.4.). Uslijed smanjenja proizvodnje u Kombinatoru Aluminijuma Podgorica (KAP) i poteškoća sa Željezaram Nikšić značajno se smanjila i potrošnja energije u 2009. i 2010. godini. U tom periodu energetska zavisnost Crne Gore je bila u rasponu od 40,5% (1998. godina) do 55,3% (2007. godina) dok je u 2010. godini pala na 29,5% zbog eliminisanog neto uvoza električne energije. U 5-godišnjem periodu 2005.-2010. godina, Crna Gora je 100% uvozila sve količine tečnih goriva i u prosjeku 30,1% (1.322 GWh/god.) električne energije prema realizovanom elektroenergetskom bilansu Crne Gore. U periodu 1997.-2010. godina, proizvodnja energije na primarnom nivou (ugalj, hidro i biomasa) je iznosila od 17,73 PJ (2007. godina) do 29,77 PJ (2010. godina) ili predstavljala od 47% (2009. godina) do 65% (2010. godina) ukupne bruto domaće potrošnje energije.



Izvor: Nacrt strategije razvoja energetike Crne Gore do 2030 godine

Grafikon 2.4. Bruto domaća potrošnja energije, 1990.-2010. (PJ)

I ukupna potrošnja finalne energije, prikazana na grafikonu 2.5, u periodu 1997.-2008. godina, ukazuje na permanentan rast (prosječno 3,74%/god., od 23,9 PJ u 1997. godini na 35,7 PJ u 2008. godini). U strukturi potrošnje u 2009. godini došlo je do smanjenja potrošnje od strane KAP-a i Željezare Nikšić, i do povećanja potrošnje sektora saobraćaja, domaćinstva i drugih servisnih usluga.



Izvor: Nacrt strategije razvoja energetike Crne Gore do 2030 godine

Grafikon 2.5. Potrošnja finalne energije po sektorima 1990.-2010. godina (PJ)

Kada se analizira vremenski period od 1990. – 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 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%) a isto tako u tom sektoru je zabilježen konstantan porast potrošnje, što ukazuje na

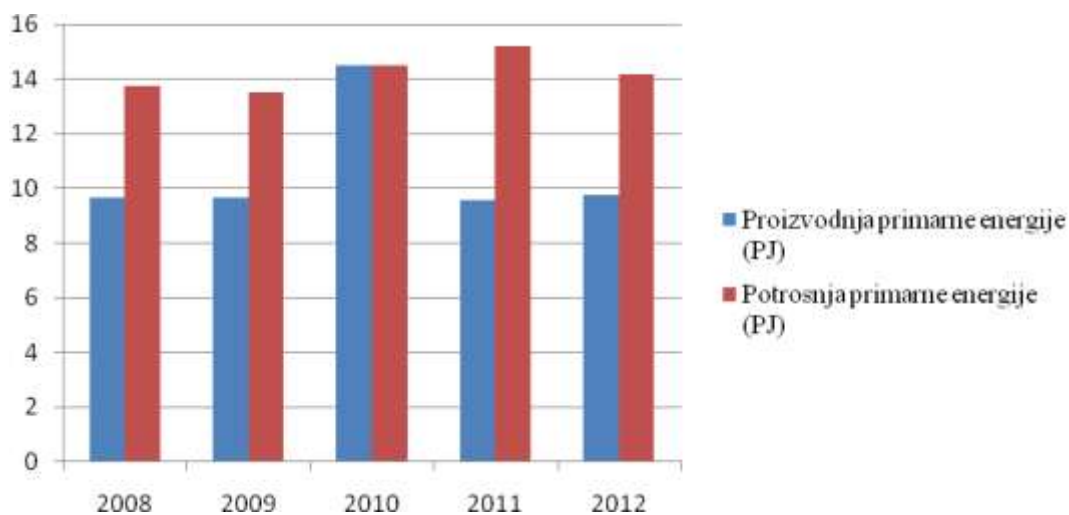
značajnu ulogu saobraćaja u potrošnji finalne energije u budućnosti. Na grafikonu 2.6. dat je prikaz potrošnje finalne energije po sektorima 1990.- 2010. godina (%).



Izvor: Nacrt strategije razvoja energetike Crne Gore do 2030 godine

Grafikon 2.6. Potrošnja finalne energije po sektorima 1990.- 2010. godina (%)

Ukupna potrošnja primarne energije u 2008. godini iznosila je 13,74 PJ, i u periodu 2008. – 2011. godina, potrošnja primarne energije rasla je po prosječnoj stopi od 3,4% godišnje, dok je u 2012. godini došlo do pada od 6,5%. u odnosu na 2011. godinu. Ukupna proizvodnja i potrošnja za period od 2008. – 2012. godine prikazane su na grafikonu 2.7.



Izvor: Energetski bilansi

Grafikon 2.7. Ukupna potrošnja i proizvodnja primarne energije (2008. – 2012. godina)

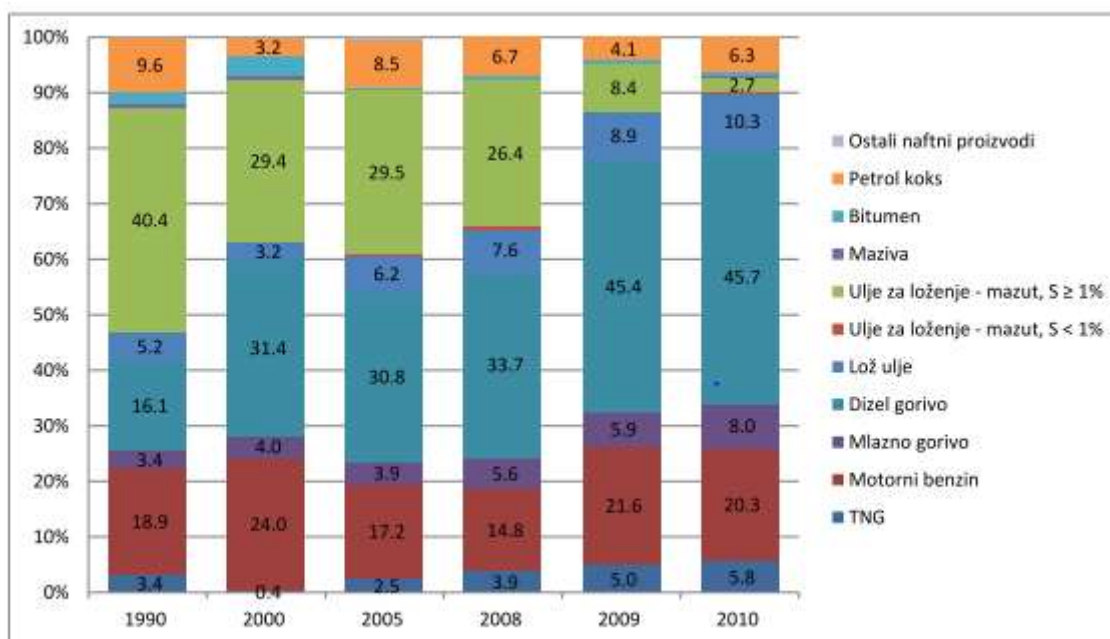
Fosilna goriva zauzimaju dominantno mjesto u ukupnoj potrošnji energenata, i struktura potrošnje fosilnih goriva data je u tabeli 2.7. koja pokazuje da su u upotrebi gotovo isključivo čvrsta i tečna goriva. Sve potrebe čvrstih fosilnih goriva podmiruju se iz sopstvenih izvora. Najviše se koristi lignit, dok je upotreba mrkog uglja bila zanemarljiva do 2007. godine. U strukturi tečnih fosilnih goriva

dominantno mjesto zauzimaju motorni benzini, dizel i mazut (Grafikon 2.7.), a kako Crna Gora nema sopstvene izvore naftnih goriva, sve potrebe tečnih i gasovitih fosilnih goriva podmiruju se iz uvoza.

Tabela 2.7. Potrošnja elektroenergije i goriva u industriji

	Jedinica mjere	2007	2008	2009	2010	2011
Elektroenergija	GWH	2654	2648	2232	1522	2074
Koks	hilj. tona	-	-	-	32	39
Kameni ugalj	hilj. tona	-	-	-	-	-
Mrki ugalj	hilj. tona	2	-	1	1	1
Lignit	hilj. tona	27	29	17	15	12
Tečna goriva	hilj. tona	14	15	9	9	11
Mazut	hilj. tona	110	115	40	22	14
Zemni gas (plin)	mil. m ³	-	-	-	-	-
Tečni gas	hilj. tona	3	2	2	2	3

Izvor: Monstat



Izvor: Energetska baza podataka Ministarstva ekonomije

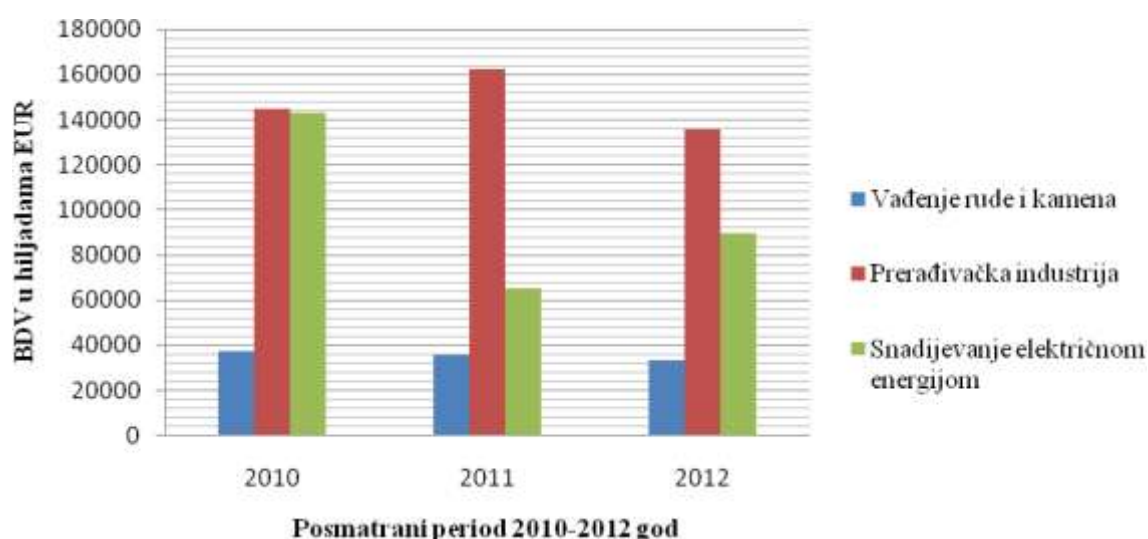
Grafikon 2.8. Struktura potrošnje naftnih derivata od 1990.-2010. godine

Analizom strukture potrošnje naftnih derivata u periodu od 1990. – 2010. godine (grafikon 2.8.) primjećuje se smanjenje potrošnje ulja za loženje – mazut, uslijed opadanja proizvodnje i rada Kombinata Aluminijskog Podgorica. Takođe je evidentan stalan rast potrošnje dizel goriva što se može dovesti u korelaciju sa povećanjem broja vozila sa dizel motorima.

2. 6 Industrija i rudarstvo

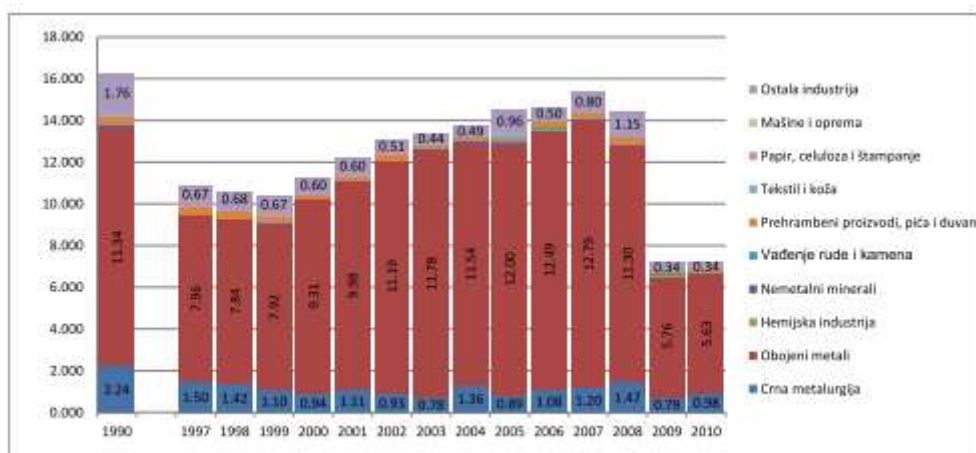
Trend pada industrijske proizvodnje se nastavlja i u periodu od 2010. do 2012. godine. Generalno, ukupna industrijska proizvodnja u 2012. godini bilježila je pad, ali je proizvodnja u sektoru električne energije, gasa i pare porasla u odnosu na 2011.godinu. Pad industrijske proizvodnje od 7,1% u 2012. godini, u odnosu na 2011.godinu, je rezultat pada u sektoru vađenja rude i kamena (21%) i prerađivačke industrije (10,1%), dok je proizvodnja električne energije ostvarila rast (2,2%), zbog povoljnih hidroloških prilika, ali i niske osnove u 2011. godini.

U skladu sa navedenim, primjetan je opadajući trend bruto dodate vrijednosti djelatnosti vađenja rude i kamena, prerađivačka industrija i proizvodnja i snabdijevanje energijom za posmatrani period od 2010. – 2012. godine, što je prikazano na grafikonu 2.9.



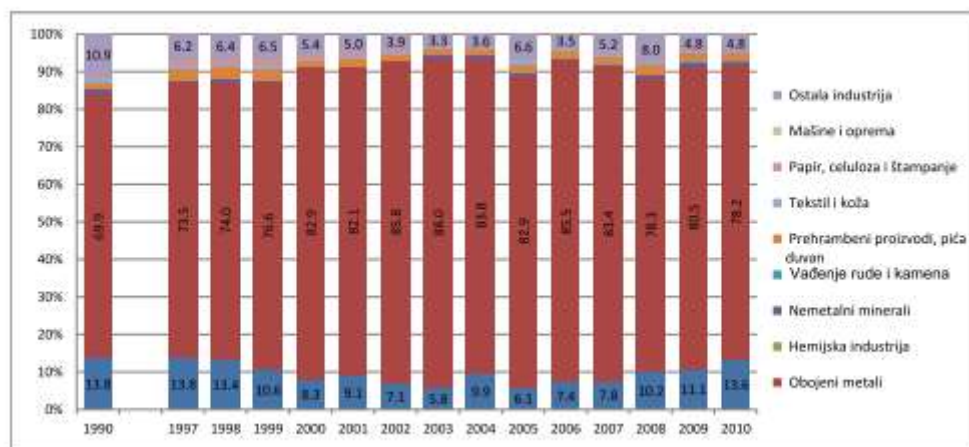
Grafikon 2.9. Bruto dodata vrijednost za djelatnosti vađenja rude i kamena, prerađivačku industriju i proizvodnju i snabdijevanje energijom, 2010.-2012. godina

Potrošnja energije u industriji u zadnjih dvadeset godina je varirala. U periodu od 1997.-2008. godine potrošnja finalne energije u industriji je bila u porastu, uglavnom zbog potrošnje u industriji obojenih metala koja je predstavljala 74-88% ukupne potrošnje, dok je u periodu od 2009.-2010. godine potrošnja energije u industriji pala za oko 50% (14,4 PJ u 2008.godini, 7,2 PJ u 2010.godini) zbog smanjene proizvodnje u KAP-u i Željezari Nikšić. Potrošnja u crnoj metalurgiji je predstavljala 6-14% ukupne potrošnje finalne energije u industriji u periodu 1997.-2010.godine. U razdoblju 1997.-2010. godina, potrošnja industrije crne metalurgije i obojenih metala je iznosila 6,6 PJ (2010.) do 14,0 PJ (2007. godina) ili predstavlja 87-94% ukupne potrošnje finalne energije u industriji.(grafikon 2.10 i 2.11.).



Izvor: Nacrt strategije razvoja energetike Crne Gore do 2030. godine

Grafikon 2.10. Potrošnja finalne energije po industrijskim granama 1990.-2010.godina (PJ)



Izvor: Nacrt strategije razvoja energetike Crne Gore do 2030. godine

Grafikon 2.11. Potrošnja finalne energije po industrijskim granama 1990.-2010. godina (%)

2. 7 Sektor transporta

Drumski saobraćaj

Mrežu državnih puteva čine 8 magistralnih i 23 regionalna puta u dužini od 1860 km, i to magistralnih puteva u dužini od 932 km i regionalnih puteva u dužini od 928km. Pored magistralnih i regionalnih puteva, u Crnoj Gori ima i lokalnih puteva u dužini od 4270,10 km. Gustina državne mreže puteva, magistralnih i regionalnih puteva, iznosi 13km/100 km², a ukupno sa lokalnim putevima 44,39 km/100 km².

Broj registrovanih drumskih motornih i priključnih vozila u 2012. godini iznosi 197.826, što je za 0,7% više nego u prethodnoj 2011. godini, kada je broj registrovanih drumskih motornih i priključnih vozila iznosio 196.419. Od ukupnog broja registrovanih drumskih motornih i priključnih vozila u 2012. godini, 88% odnosi se na putnička vozila, 6,4% na teretna vozila, a 5,6% na sve ostale kategorije vozila. Od ukupnog broja registrovanih motornih vozila 5,6% se odnosi na prvi put

registrovana putnička vozila. Prema starosti putničkog vozila, 9,6% se odnosi na nova vozila i vozila starosti do 5 godina, 15% se odnosi na putnička vozila starosti od 5 do 10 godina, i 75,4 % se odnosi na putnička vozila starija od 10 godina, od kojih je jedna trećina starosti preko 20 godina. Posmatrano prema tipu pogonskog goriva, 56,6% vozila koristi dizel, 42,6% benzin, a 0,8% vozila ostale tipove pogonskog goriva.

Obim drumskog transporta u Crnoj Gori je za 2012. godinu predstavljen preko dva pokazatelja: prevoz robe i prevoz putnika. Prema oba pokazatelja obim transporta je opao u odnosu na 2011. godinu, broj prevezenih putnika, u 2012. godini u odnosu na prethodnu, 2011. godinu bilježi pad za 8,2%, količina prevezene robe, u 2012. godini u odnosu na prethodnu, 2011. godinu bilježi pad za 68,1%. Detaljniji pokazatelji o obimu transporta prema pojedinačnoj strukturi predstavljeni su u sljedećoj tabeli.

Tabela 2.8. Obim transporta prema pojedinačnoj strukturi

Naziv	Godina		Indeks
	2011	2012	2012
			2011
Prevezeni putnici u hiljadama- ukupno	6 240	5726	91.8
Prevezena roba u hilj. tona	1 247	398	31.9
Autobusi - Pređeni kilometri vozila – ukupno u hiljadama	18 700	12014	99.2
Teretna vozila - Pređeni kilometri vozila –ukupno u hiljadama	12 108	12014	99.2

Željeznički saobraćaj

Željeznička mreža Crne Gore se sastoji od 250 km željezničkih pruga i 50 željezničkih stanica. Prema statističkim podacima broj prevezenih putnika u željezničkom saobraćaju u 2012. godini u odnosu na prethodnu, 2011. godinu bilježi rast za 12,9%, dok količina prevezene robe u željezničkom saobraćaju u 2012. godini u odnosu na prethodnu 2011. godinu bilježi pad za 35,0%.

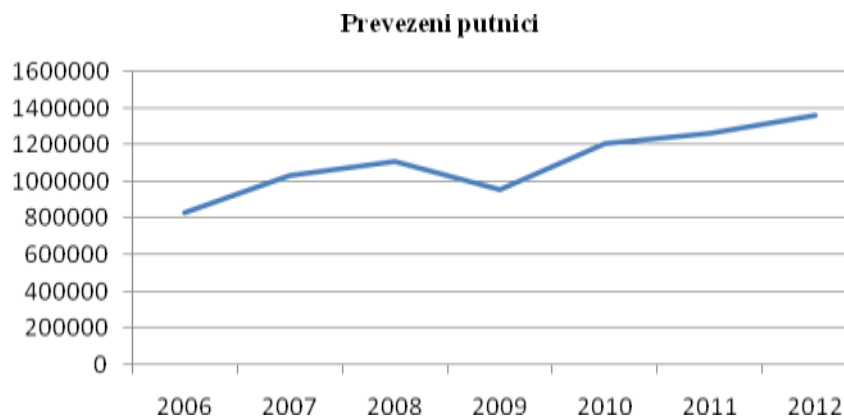
Tabela 2.9. Obim željezničkog transporta u Crnoj Gori

Naziv	Godina		Indeks
	2011	2012	<u>2012</u> 2011
1. PROMET PUTNIKA I PUTNIČKI KILOMETRI			
Promet putnika, u hiljadama	692	781	112.9
Putnički kilometri, u hiljadama	65,100	62,377	95.8
2. PROMET ROBE I TONSKI KILOMETRI			
Promet robe, u hiljadama tona	1,050	683	65
Tonski kilometri, u hiljadama	135,522	73,337	54.1

Postojeće stanje željezničke infrastrukture je takvo da se normalan saobraćaj odvija otežano a postojeća količina prevoza je nedovoljna za stvaranje dovoljno prihoda za pokrivanje troškova.

Vazdušni saobraćaj

Vazdušni saobraćaj se odvija preko dva međunarodna aerodroma – u Podgorici i Tivtu. Obim vazdušnog transporta u Crnoj Gori za period 2006. - 2012. godina predstavljen je preko dva pokazatelja: prevoz robe i prevoz putnika u grafikonima 2.10 i 2.11. Prema statističkim podacima broj prevezenih putnika na aerodromima se kontinuirano povećava. Tako je u 2012. godini u odnosu na prethodnu, 2011. godinu, prevoz putnika povećan za 7,9% a u odnosu na 2006. godinu za oko 63% (grafikon 2.12). Prevezena roba na aerodromima u 2012. godini u odnosu na prethodnu, 2011. godinu, bilježi pad za 28,7%, a u odnosu na 2006. godinu pad od 28% (grafikon 2.13).



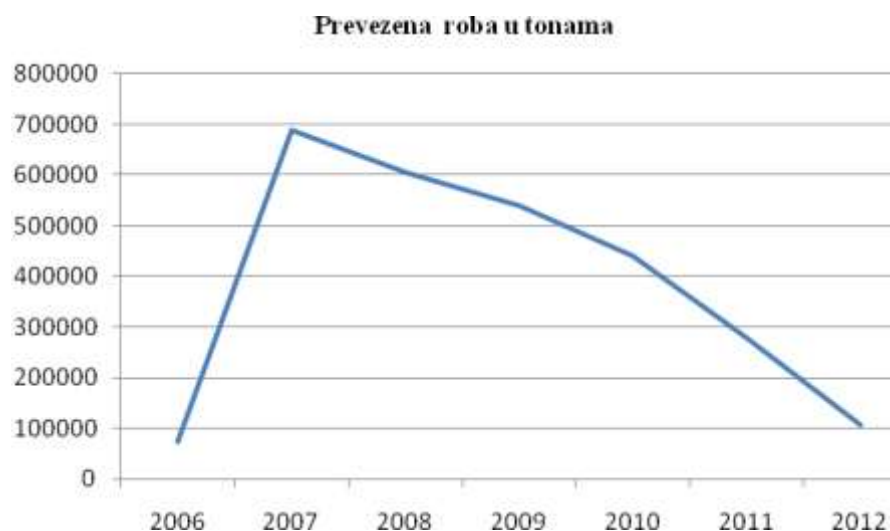
Grafikon 2.12. Prevezeni putnici za vremenski period 2006.-2012. godina



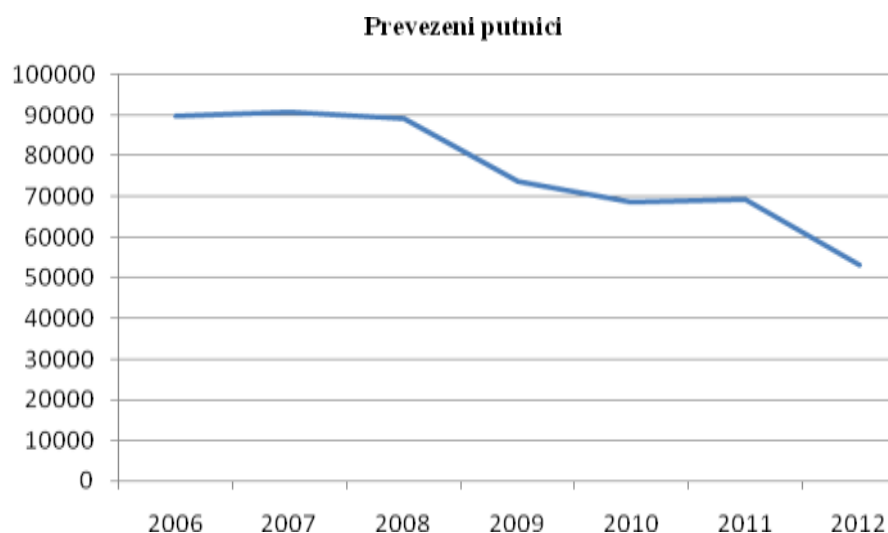
Grafikon 2.13. Prevezena roba u posmatranom period 2006.-2012. godina (u tonama)

Pomorski saobraćaj

U Crnoj Gori postoje 4 luke otvorene za međunarodni saobraćaj – Bar, Kotor, Risan i Zelenika. Najznačajnija je Luka Bar u kojoj se realizuje oko 95% svih lučkih aktivnosti i transport putnika i roba. Statistički pokazatelji ukazuju na stagnaciju količine prevezene robe i broja putnika u pomorskom saobraćaju. Mada u periodu od 2006.-2008. godine transport roba bilježi nagli rast, za čak 7 puta u odnosu na 2006. godinu, od 2009. godine primjetan je trend opadanja transporta roba. Tako količina prevezene robe u 2012. godini u odnosu na prethodnu, 2011. godinu bilježi pad za 61,1% (grafikon 2.14.). Transport putnika takođe bilježi blago opadanje, u prosjeku 4,2% godišnje za vremenski period od 2007.-2012. godine. Tako na primjer broj prevezenih putnika, u 2012. godini u odnosu na prethodnu, 2011. godinu bilježi pad za 23,3% (grafikon 2.15)



Grafikon 2.14. Prevezena roba za posmatrani period od 2006.-2012. godine (u tonama)



Grafikon 2.15. Prevezeni putnici u posmatranom periodu 2006.-2012. godina

2. 8. Vodni resursi

Hidrografija

Površina teritorije Crne Gore je 13812 km² i sa pripadajućim dijelom Jadranskog mora (2. 540 km²) to iznosi 16.352 km². Vode sa teritorije Crne Gore otiču u dva sliva - jadranski i crnomorski.

Ukupna površina crnomorskog sliva je 7.545 km² ili 54,6% teritorije Crne Gore. Ovaj dio teritorije Crne Gore otiče rijekom Ibar i dalje Zapadnom Moravom ka Dunavu, te rijekama Tarom, Pivom, Limom i Čehotinom ka Drini i Dunavu.

Crnogorski dio Jadranskog sliva iznosi oko 6.560 km² ili 45,4% teritorije. Najveći vodotoci ovog sliva su Zeta i Morača, tj. Morača nakon njihovog ušća u Podgorici, kao i Bojana koja predstavlja graničnu rijeku sa Albanijom.



Sliv Crnog mora



Sliv Jadranskog mora

Vodni bilans Crne Gore

SLIV JADRANSKOG MORA

- Morača, ušće (Skadar. jez.) 202 m³/s
- Rijeka Crnojevića, ušće (Skadar. jez.) 6 m³/s
- Orahovštica, ušće (Skadar. jez.) 3 m³/s
- Direktne padavine na Skadarsko jezero 20 m³/s
- Pritoke jezera (Crmnica, Seljanštica, Šegrtinica, Bazagurska Matica, Plavnica, Gostiljska rijeka, Pjavnik, Velika i Mala Mrka, Zbelj i Rujela) ukupno 10 m³/s
- Priliv u jezero sa albanske strane 15 m³/s

Vodni bilans Jadranskog sliva bez rijeke Bojane je ukupno 256 m³/s

Rijeka Bojana se posebno prikazuje obzirom na njen međunarodni karakter i činjenicu da je značajan dio sliva van teritorije Crne Gore.

- Bojana, oticaj iz Skadarskog jezera 304 m³/s
- Drim, lokacija "Bahčelek" 306 m³/s
- Bojana, lokacija "Dajči" 610 m³/s
- Direktne pritoke Jadranskog mora 25 m³/s
- Lokacija "Verige", Bokokotorski zaliv 35 m³/s

Vodni bilans Jadranskog sliva sa rijekom Bojanom je ukupno 670 m³/s

SLIV CRNOG MORA

- Piva, ušće 75 m³/s
- Tara, ušće 77.5 m³/s
- Ćehotina, Gradac 12.5 m³/s
- Lim, Dobrakovo 71 m³/s
- Ibar, Bač 6 m³/s

Vodni bilans sliva Crnog mora je ukupno 242 m³/s

Voda iz Crne Gore otiče u dva sliva: jadranski i crnomorski. Buduće moguće promjene u vodnim resursima jadranskog sliva uticaće samo na građane Crne Gore, dok će promjene u crnomorskom slivu imati uticaja na zemlje koje se nalaze nizvodno od tog sliva i na njihove građane.

Podzemne vode

Podzemne vode u Crnoj Gori prisutne su u stijenama različite starosti od paleozoika do kvartara. Radi se o veoma važnom resursu koji predstavlja praktično isključivi izvor vodosnabdijevanja stanovništva. Osim za vodosnabdijevanje stanovništva, podzemne vode se koriste i u dijelu industrije, kao i dijelu poljoprivrede. Polazeći od iskustva 9 zemalja iz regiona (Italija, Srbija, Slovenija, Hrvatska, Austrija, Mađarska, Rumunija, Bugarska i Grčka) u okviru regionalnog projekta „Klimatske promjene i njihov uticaj na vodosnabdijevanje“ (CCWaterS) bilo bi od značaja pristupiti realizaciji Projekta kojim bi se identifikovali i procijenili mogući uticaji promjena klime na raspoloživost podzemnih voda i sigurnost vodosnabdijevanja u Crnoj Gori.

Za javno vodosnabdijevanje 40 gradskih naselja, od kojih su 21 opštinski centri, kao i većeg broja prigradskih naselja, koristi se 75 izvorišta. Od ukupnog broja izvorišta, na 64 izvorišta se zahvataju podzemne vode karstnih akfifera, a na 11 izvorišta se zahvataju podzemne vode intergranularnih akfifera. Ukupno se za vodosnabdijevanje stanovništva na teritoriji Crne Gore zahvati preko 3,3 m³/s podzemnih voda, pri čemu se iz karstnih akfifera zahvati oko 2,5 m³/s a iz intergranularnih akfifera oko 0,8 m³/s.

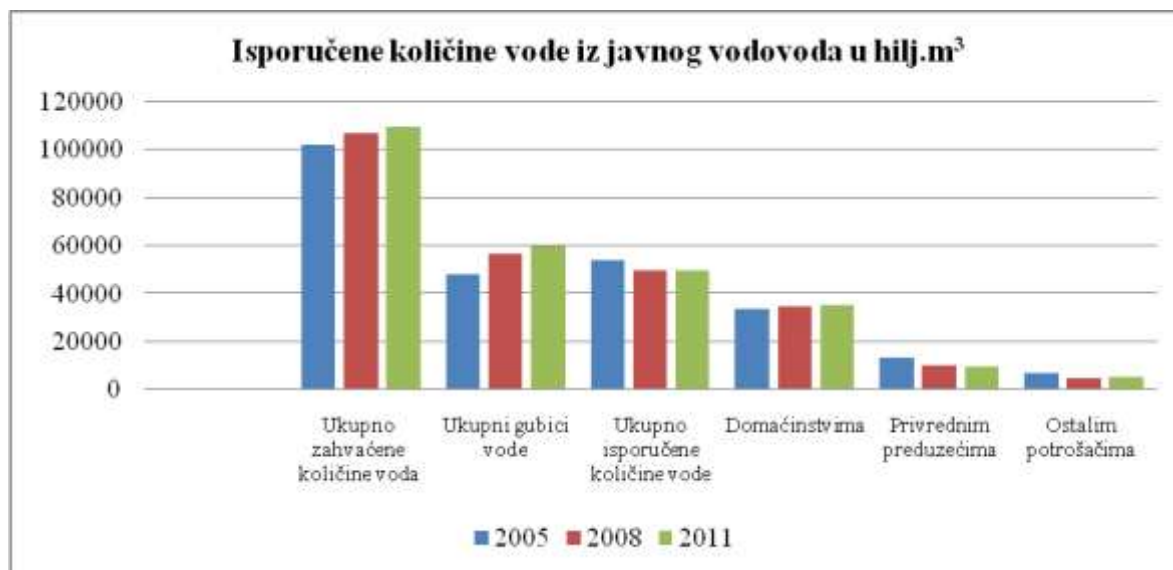
Korišćenje voda

Crna Gora raspolaže sa značajnim površinskim i podzemnim vodnim resursima koji su relativno dobrog kvaliteta, i bogatstvo i kvalitet vodnih resursa predstavljaju jedan od najznačajnijih komparativnih prednosti države.

Najveći potrošači vode su industrija i stanovništvo. Statistički podaci⁹ pokazuju da se od 2005. do 2011. godine količina zahvaćene vode za javni vodovod povećao sa 101,8 miliona m³ u 2005. godini na 109,5 miliona m³ u 2011. godini tj. za 7,4%. Od ukupno zahvaćene količine vode u 2011. godini u javni vodovod je isporučeno 49,67 miliona m³ što je u odnosu na 2005. godinu (53,67 miliona m³) manje za 7,4%. Od ukupno isporučene vode, u 2011. godini domaćinstvima je isporučeno 35 miliona m³, tj. 70,4%, privrednim preduzećima 9,6 miliona m³, tj. 19,3%, i ostalim potrošačima 5,1 miliona m³, tj. 10,3%. U posmatranom periodu od 2005.-2011. godine gubici u isporuci vode u vodovodnom

⁹ Monstat – Podaci su prikupljeni godišnjim izvještajem o javnom vodovodu VOD-2V u trogodišnjoj periodici

sistemu su se povećali od 48,19 miliona m³ u 2005. na 59,77 miliona m³ u 2011. godini, tj. za 24%. (Grafikon 2.16.).



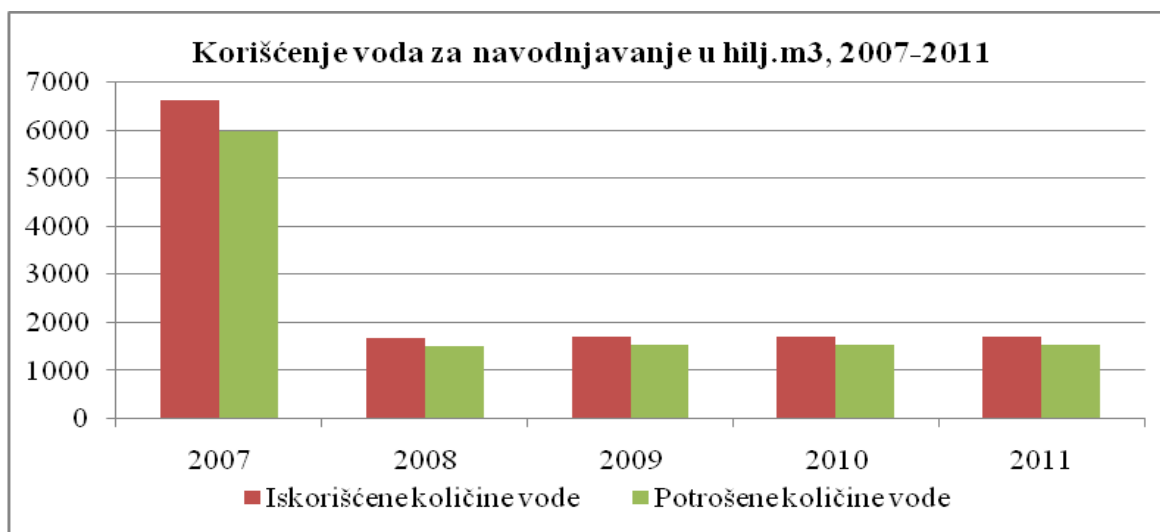
Grafikon 2.16. Isporučene količine vode iz javnog vodovoda 2007.-2011. godina

Potrošnja vode u industriji se takođe povećala za period od 2007.-2011. godine. Industrija se snabdijeva vodom samo djelimično iz javnog vodovoda (u 2011. godini svega 1,2 miliona m³ vode, tj. 0,04% od ukupne količine korištene vode), dok se najvećim dijelom snabdijeva iz sopstvenih vodozahvata, površinskih i podzemnih (u 2011. godini 3197,8 miliona m³ tj. 99,96%). Potrošnja vode u industriji za period 2007. – 2011. godina prikazana je na grafikonu. Od ukupno korišćenih voda u industriji 99,27% čine vode korišćene u sektoru Snabdijevanja električnom energijom, gasom, parom i klimatizacija, dok 0,73% čine vode korišćene u sektorima Rudarstvo i Prerađivačka industrija.



Grafikon 2.17. Korišćenje voda u industriji u hilj. m³ 2007. – 2011.

Korišćenje voda za navodnjavanje za posmatrani period 2007.-2011. godinu, prikazan je na grafikonu 2.18. Za navodnjavanje koriste se uglavnom podzemni izvori vode (96,6% u 2011. godini) dok se površinski izvori koriste veoma malo (3,4% u 2011. godini).



Grafikon 2.18. Korišćenje voda za navodnjavanje u hilj.m3, 2007-2011 godina

2. 9 Šume

Šume predstavljaju jedan od glavnih prirodnih resursa u Crnoj Gori, zbog njihove prirodne i raznolike strukture kao i njihovog prirodnog obnavljanja.

Orografske karakteristike i refugijalni karakter mnogih staništa učinili su da bogatstvo i diverzitet živog svijeta (flore i faune) bude prepoznatljiva karakteristika Crne Gore. Floristička raznovrsnost prikazana sa oko 3.250 biljnih vrsta i indeksom (¹⁰S/A-vrsta/površina) 0,837 svrstavaju Crnu Goru među najznačajnije centre biodiverziteta u Evropi. Može se reći da dominira refugijalni karakter¹¹ staništa sa izraženom pojavom endemičnih vrsta sa evropskim, alpskim i mediteranskim elementima flore i faune.

Veliku raznovrsnost u ¹²dendroflori pokazuje podatak da je nacionalnom inventurom u šumskim ekosistemima registrovano 68 vrsta drveća (57 lišćarskih i 11 četinarskih vrsta) . Drvenaste vrste grade čiste i mješovite šume i prostiru se na 59,9% (832.900 ha), dok šumsko zemljište zahvata još 135.800 ha ili 9,8% što zajedno čini 69,7% teritorije Crne Gore. Upoređivanjem podataka Nacionalne inventure šuma (NIŠ) sa podacima iz Prostornog plana Crne Gore do 2020. god. prema kome šume i šumsko zemljište zahvataju površinu od 738.000 ha ili 53,4% uočava se povećanje površine od 16,3%.

Uzimajući u obzir površinu pod šumom (69,7%), ali i odnos broja hektara šume po stanovniku (1,3 ha/stanovnik) Crna Gora spada među tri najšumovitije zemlje u Evropi, odmah poslije Finske (86%; 4,5 ha/stanovnik) i Švedske (67%; 3,1 ha/stanovnik) . Može se slobodno naglasiti da je ovakva šumovitost daleko iznad prosjeka za evropsku (46%) i svjetsku (30%) šumovitost. Visok procenat

¹⁰ Indeks koji opisuje biodiverzitet, odnosno brojnost vrsta po jedinici površine (Species/Area).

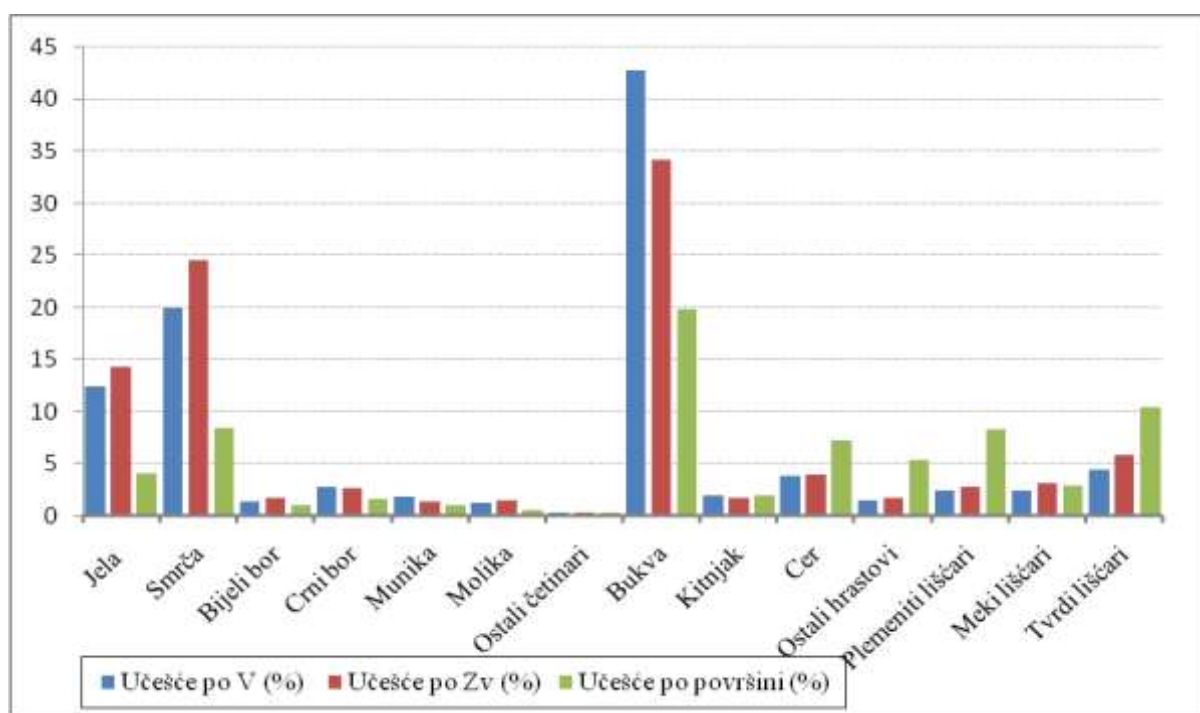
¹¹ Refugijalno stanište je prostor koji je tokom posljednjeg ledenog doba bio pogodan za preživljavanje velikog broja vrsta

¹² Dendroflora flora drvenastih biljaka.

šumovitosti predstavlja veliku prednost sa aspekta zaštite i unaprijeđenja životne sredine, ali i prilagođavanja ovih ekosistema promjenama koje se očekuju u budućnosti.

Podaci o procijenjenoj drvenoj zapremini u svim šumama se kreću od 72,8 mil. m³, koliko je navedeno u Prostornom planu do 118 mil. m³ prema podacima NIŠ, dok se procjene prirasta kreću od 1,5 5 prema Prostornom planu do 2,82 miliona m³ prema podacima NIŠ. Dominantna vrsta u šumskom fondu su bukva, zatim slijede smrča, jela crni bor i dr.

Prema učešću u površini dominira bukva sa 19,8%, a zatim slijede smrča 8,5%, jela 4,1%, kitnjak 2,0% i crni bor sa 1,6% (Grafikon 2.19). Učešće u masi (zapremini) dominantnih vrsta je sljedeća: 42,6% bukva, smrča 20%, jela 12,5%, koje čine 75,1% drvene mase. Zatim slijede crni bor i cer sa učešćem od 2,8 i 3,9%. Balkanski endemiti munika i molika imaju značajno učešće kako u površini 1,1% (munika) i 0,6% molika, tako i u zapremini.



Grafikon 2.19. Procentualno učešće vrsta drveća po zapremini (Z), zapreminskom prirastu (Zv) i površini

Prema podacima iz prostornog plana Crne Gore 67% šuma se nalazi u državnom vlasništvu međutim, postoje naznake da se odnos vlasništva zbog procesa ažuriranja katastarsa, restitucije i dr. promijenio u korist privatnih šumovlasnika i da se u privatnom vlasništvu nalazi oko 49% šuma i šumskog zemljišta.

Na nacionalnom nivou pod zaštitom se trenutno nalazi 124.964,24 ha ili 9,05% teritorije Crne Gore. Najveće učešće imaju: Nacionalni parkovi Durmitor, Skadarsko jezero, Lovćen, Biogradska gora i Prokletije (101.733 ha – 7,77%), zatim spomenici prirode 13.538 ha (0,98%) i rezervati prirode 650 ha (0,047%).

Učešće šumarstva u Bruto Društvenom Proizvodu (BDP) Crne Gore za 2011. godinu je procijenjeno na 0,3% i slično je sa učešćem ove privredne grane u BDP-u zemljama Balkana. Podaci MONSTAT-a

za period 2003-2010. godina ukazuju da količina posječenog drveta varira od godine do godine (Tabela 2.10) ali da je njegova količina ispod vrijednosti etata ¹³ (717.568 m³), koja je definisana aktuelnim planskim dokumentima Uprave za šume Crne Gore. Međutim, mora se naglasiti da se sječe ne sprovode na nepristupačnim područjima, već su uglavnom skoncentrisane na „otvorenim” šumskim područjima u kojima se obim sječa ne može smatrati održivim.

Tabela 2.10. Sječa drveta u šumama i izvan šuma, proizvedeni sortimenti m³

	Bruto masa	Sječa drveta		Od ukupne sječe		
		Lišćara	Četinara	Industrijsko i tehničko drvo	Ogrijevno drvo	Otpadak
2003	485.440	232.131	253.309	235.418	166.006	84.016
2004	527.165	247.148	280.017	263.880	169.225	94.060
2005	574.375	260.488	313.887	305.795	163.835	104.745
2006	631.273	280.760	350.513	338.993	174.282	117.998
2007	548.162	236.339	311.823	306.944	139.737	101.481
2008	595.195	242.589	352.606	328.857	156.181	110.157
2009	444.446	216.640	227.806	208.250	156.341	79.855
2010	480.396	224.811	255.585	246.699	152.391	81.306
2011	538.070	-	-	-	-	-

Izvor: MONSTAT 2010

Stanje šuma

Ugrožavajući faktori koji prijete šumskim ekosistemima su na prvom mjestu požari, abiotički (suša, poplave, mraz, snijego i vjetrolovi, i dr.) faktori i štetočine i bolesti. Broj požara varira iz godine u godinu. Uzimajući u obzir ekološke i ekonomske štete požari predstavljaju najveću prijetnju šumskim ekosistemima u Crnoj Gori. Iako se trenutno njihov obim kreće oko 0,5% ukupne površine šuma na godišnjem nivou, oni bi u budućnosti mogli predstavljati ozbiljnu opasnost naročito u šumama južnog šumskog područja, koja se prostiru na primorju i kršu na, za gašenje, teško pristupačnim terenima.

Prema dostupnim detaljnim informacijama iz nacionalnih monitoringa šuma za Crnu Goru, koji se sprovodi na 49 tačaka i obuhvata teritoriju cijele Crne Gore, prosječno zdravstveno stanje šuma je na zadovoljavajućem nivou. Na najvećem broju tačaka registrovani stepen defolijacije se nalazi u granicama 0-25%. Od kontrolisanog broja stabala (1176 kom) 43% se nalazi u kategoriji bez defolijacije (0-10%-nema defolijacija), 37% ima slabu defolijaciju (10-25%-slaba (upozoravajuća defolijacija), dok se značajnije promjene u defolijaciji registruju samo na 20% stabala (25-60% - srednja defolijacija).

Tokom pregleda stabala konstatovani su uobičajeni insekti i gljive, koji izazivaju propadanje stabala. Mora se naglasiti da su prema izveštaju ICP¹⁴ za 2011. godinu ukupna oštećenja od štetočina i gljiva konstatovana na 21% stabala (insekati – 181 stablo (15,39%); biljnih bolesti – 68 stabala (5,78%). U odnosu na 2010. godinu ovih oštećenja primjećeno je više na 26 stabala ili za 2,21%, što su neznatne promjene.

¹³ Etat je količina drvene zalihe ili površina šume predviđena za sječu.

¹⁴ Praćenje stanja oštećenosti šuma u Crnoj Gori prema programu ICP za šume (Međunarodni kooperacioni program za praćenje stanja šuma Evrope).

2. 10 Rude i mineralne sirovine

Nalazišta ruda i minerala su brojna i prostiru se na relativno velikim površinama, tako da su, na primjer, pojave i ležišta bijelog i crvenog boksita registrovane na skoro 1/3 površine Crne Gore. Površina pod tresetom je oko 1.400 ha. Rezerve uglja su locirane u pljevaljskom i beranskom basenu, pri čemu se površinski kopovi lignita u okolini Pljevalja prostiru na nekoliko stotina hektara. Ukupne eksploatacione rezerve lignita u pljevaljskom basenu procijenjene su na 198,9 miliona tona. U beranskom basenu (baseni Polica, Petnjik, i Zagorje) geološke rezerve mrkog uglja su procijenjene na oko 158 miliona tona, ali su zbog slabe istraženosti ukupne pretpostavljene eksploatacione rezerve procijenjene na samo 17,8 miliona tona. (IMC studija, 2008).

Tabela 2.11. Rezerve uglja na Pljevaljskom području

RB	Basen/ležište	Kategorija	Rezerve (t)	Otkrivka (m ³)	DKV (kJ/kg)	Sred. Koef. Otkrivke (m ³ /t)
1	Pljevaljski basen					
	Potrlica (za Cementarom)	A+B+C1	43 393 192	175 522 891	11 048	4,04
	Kalušići	A+B+C1	13 808 391	34 799 000	8 231	2,52
	Grevo	C1	2 288 757	4 183 000	12 812	1,83
	Komini	C1	7 039 460	8 932 000	11 515	1,27
	Rabitije	C1	5 486 126	40 947 000	13 663	7,46
	Ukupno 1		72 015 926			
2	Ljuče-Šumanski basen					
	Šumani I	A+B+C1	651 632	1 323 673	7 684	1,15
	Ljuče II	B+C1	1 056 085	500 000	5 572	0,60
	Ukupno 2		114 706 351			
3	Maoče	B+C1	109 900 000	715 300 000	12 504	6,90
4	Otilovići	B+C1	3 490 885	11 887 300	10 510	3,78
5	Bakrenjače	A+B+C1	1 315 466	1 151 000	10 296	0,89
	Ukupno 3-5		114 706 351			
	UKUPNO BILANSNE		188 429 994			
6	Mataruge	C1	7 500 000	15 500 000	8 000	2,00
7	Glisnica	C1	3 000 000	8 000 000		
	Ukupno 6-7		10 500 000			
	UKUPNO SVA LEŽIŠTA		198 929 994			

Izvor: Rudnik uglja AD Pljevlja osim za Maoče (Fichtner studija, 2009)

2. 11 Obalno područje

Prema postojećem pravnom i strateškom okviru definisana su dva područja koja predstavljaju osnov za planiranje i upravljanje u priobalnom dijelu Crne Gore i to:

- morsko dobro, definisano istoimenim zakonom iz 1992. godine kao područje posebne namjene, koje čine uzani priobalni pojas¹⁵ površine od oko 60 km² te unutrašnje vode i teritorijalno more sa ukupnom površinom od oko 2.540 km²;
- obalno područje, definisano nacrtom Nacionalne strategije integralnog upravljanja obalnim područjem kao oblast čija je granica na moru vanjska linija teritorijalnog mora, a na kopnu administrativna granica primorskih opština prema zaleđu (sa izuzetkom teritorije Nacionalnog parka Skadarsko jezero u Opštini Bar).

¹⁵Najmanje 6 metara na kopnu od linije do koje dosežu najveći talasi tokom najjačeg nevremena, kao i dio kopna koji po svojoj prirodi ili namjeni služi korišćenju mora.

Šest je primorskih opština koje čine obalno područje : Herceg Novi, Kotor, Tivat, Budva, Bar i Ulcinj. Ukupna površina ovih opština čini oko 11% nacionalne teritorije i često se naziva ‘primorski’ ili ‘južni region’ zbog sličnosti socio-ekonomskih, geo-morfoloških i uslova vezanih za životnu sredinu (ovo iako administrativno uređenje ne poznaje regionalni već samo nacionalni i lokalni tj. opštinski nivo). Pregled površina po opštinama sa pripadajućim površinama morskog dobra (MD) u apsolutnom iznosu i u procentu od opštinske teritorije dat je u tabeli 2.12. U obalnom području živi oko 1/3 ukupnog stanovništva Crne Gore.

Tabela 2.12. Površina morskog dobra i opština obalnog područja (u km²)

Opština	Površina MD	Površina opštine	Udio MD u površini opštine (%)
Herceg Novi	4,92	235	2,1
Kotor	2,16	335	0,6
Tivat	7,46	46	16,2
Budva	2,21	122	1,8
Bar	7,97	598	1,3
Ulcinj	33,18	255	13,0
Ukupno	57,89	1.591	3,6

Izvori: Prostorni plan područja posebne namjene Morsko dobro (PP Morsko dobro) i Statistički godišnjak 2008.godine

Obalno područje je najrazvijeniji i najgušće naseljeni dio Crne Gore sa atraktivnom prirodom i bogatim kulturnim nasljeđem. Ovo područje je posebno interesantno za razvoj turizma – ekonomske grane na koju se gleda kao na jedan od glavnih pokretača ukupnog ekonomskog oporavka i razvoja zemlje. Tako je u 2012. godini učešće turizma u BDP-u je 6,7% (pružanje usluga smještaja i ishrane) što je za 0,3 % više u odnosu na prethodnu 2011. godinu.

2. 12 Poljoprivreda

Poljoprivreda ostaje jedna od važnih strateških grana privrednog razvoja Crne Gore, za koju je vezan veliki udio ekonomskih aktivnosti naročito u ruralnim djelovima države. U posmatranom periodu od 2006. - 2012. godine najveće učešće sektora poljoprivrede, lova i šumarstva u BDP (bruto domaćem proizvodu) bilo je u 2009. godini, 8,26%, a najmanje u 2007. godini 7,21%. U 2012. godini učešće sektora poljoprivrede, lova i šumarstva u BDP iznosilo je 7,4%, i doprinosi ukupnom BDP 70% u odnosu na prerađivačku industriju.

Posmatrajući strukturu zaposlenih Crne Gore u periodu od 2006. - 2011. godine procentualno učešće zaposlenih u sektoru poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede u ukupnoj zaposlenosti Crne Gore karakteriše trend pada. Učešće ovog sektora u sektorskoj strukturi zaposlenih Crne Gore u 2006. godini iznosilo je 1,73%, a u 2011. godini 1,45%.

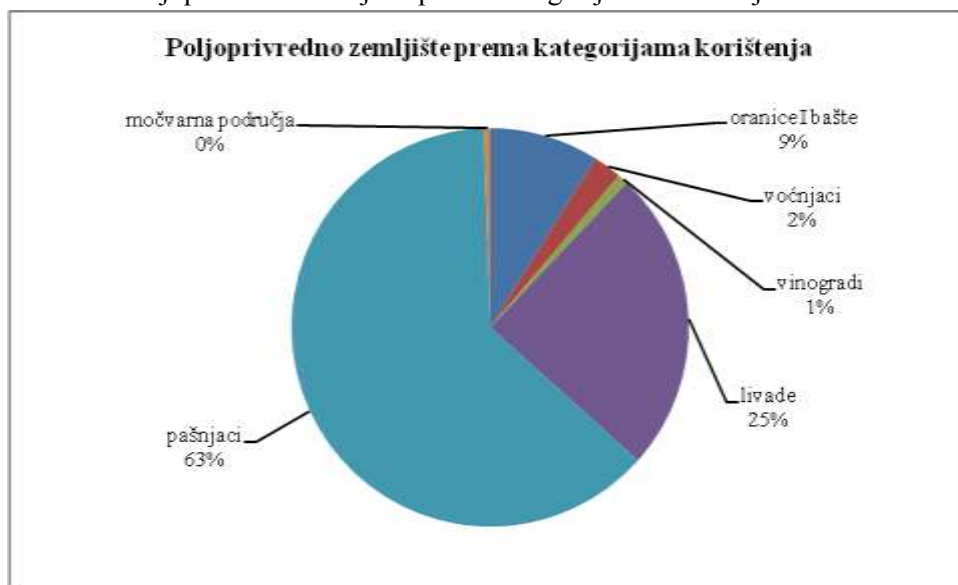
Struktura poljoprivrednih gazdinstava je nepovoljna sa stanovišta intenzivne i cjenovno konkurentne proizvodnje budući da dominiraju gazdinstva male površine (ispod 5 ha). Na drugoj strani, postoje značajne komparativne prednosti kakve su na primjer mogućnosti za raznovrsnu proizvodnju, nizak stepen primjene mineralnih đubriva i pesticida, te mogućnost razvoja organske proizvodnje. Crna Gora bilježi značajan trgovinski deficit po osnovu uvoza hrane (blizu 150 miliona eura godišnje).

Od ukupne površine Crne Gore, 515.740 ha ili 37% je pogodno za poljoprivredu, od kojih se samo 16% koristi u poljoprivredne svrhe i po glavi stanovnika dolazi oko 0,83 ha poljoprivrednog zemljišta.

Prema podacima Statističkog godišnjaka, poljoprivredno zemljište od ukupno 515.740 ha u 2011. godini činile su (struktura prikazana na grafikonu 2.20.):

- oranice i bašte (45.748 ha),
- voćnjaci (12.007 ha) i vinogradi (4.399 ha),
- livade (126.990 ha),
- pašnjaci (323.953 ha), i
- ostalo – močvarna područja (2.643 ha).

Grafikon 2.20. Poljoprivredno zemljište prema kategorijama korištenja



Blagi pad u ukupnoj površini poljoprivrednog zemljišta koji su zabilježeni u periodu od 1997. do 2007. godine (za oko 3.000 ha – sa 519.600 ha u 1997. godini) se nastavio i u periodu od 2007. do 2011. godine (za oko 1000 ha – sa 516.465 ha u 2007. godini na 515.740 ha u 2011. godini), dok je struktura ostala približno ista, uz izvjesna smanjenja u površini pod oranicama i baštama odnosno pašnjacima, te povećanja površina pod višegodišnjim zasadima i livadama (Tabela 2.13.).

Tabela 2.13. Promjene u površinama poljoprivrednog zemljišta 2000. – 2011. (000 ha)

Kategorija zemljišta	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Obradivo zemljište	49,7	47,4	45,8	44,8	46,9	46,2	44,5	44,9	45,2	45,7	45,5	45,7
Višegodišnji zasadi	14,6	13,4	13,4	13,4	13,6	15,2	16,1	16,2	16,2	16,3	16,4	16,4
Livade	121,5	129,3	130,6	131,5	128,2	127,8	128,6	128,8	127,8	126,9	126,8	126,9
Stalni pašnjaci	327,6	325,3	325,6	325,7	326,6	325,3	325,4	323,9	324,3	324,5	324,4	323,9
Močvare	4,3	2,7	2,7	2,7	2,7	2,6	2,7	2,7	2,6	2,6	2,6	2,6
Poljoprivredno zemljište	517,8	518,1	518,1	518,1	518,0	517,1	517,3	516,5	516,2	516,1	515,8	515,7

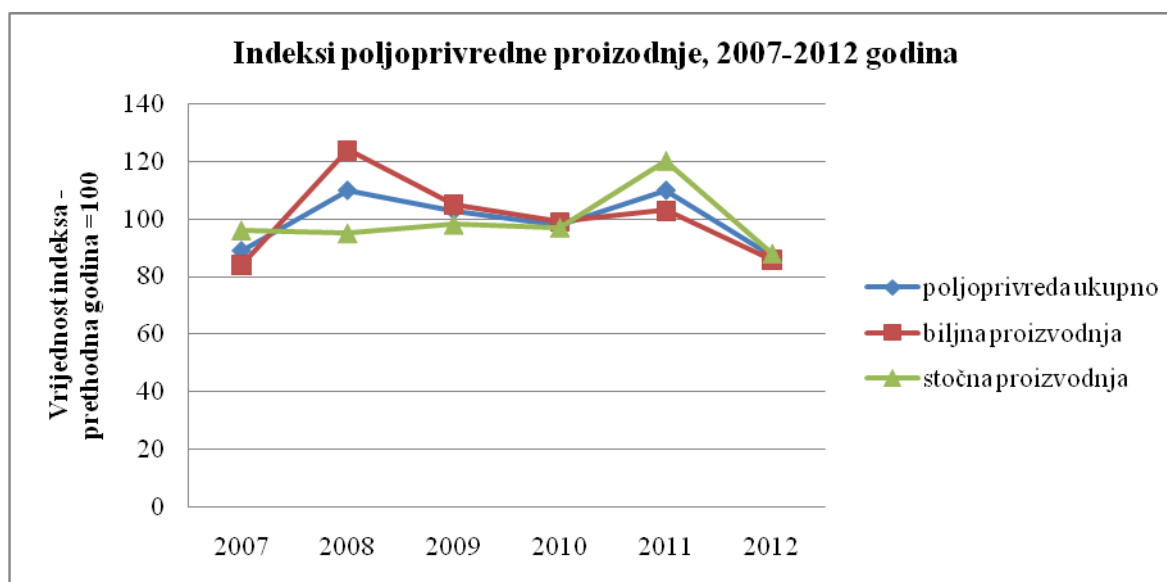
Izvor: Statistički godišnjaci

U Crnoj Gori se, po specifičnim karakteristikama i uslovima za razvoj poljoprivrede izdvaja 5 područja (podaci o površinama i procentualnom učešću u ukupnom poljoprivrednom zemljištu odnose se na 2003. godinu):

- Primorski region sa 50.815 ha (9.8% od ukupnog) poljoprivrednog zemljišta dobre plodnosti koga čine duboka aluvijalno – deluvijalna i smeđa antropogena zemljišta; region je pogodan za voćarsku i povrtarsku proizvodnju, kao i za gajenje sitnih preživara, dok je s druge strane bogat medonosnim, aromatičnim i ljekovitim biljem kao i divljim vrstama voća (smokva, šipak i dr).
- Zetsko-bjelopavlički region sa 78.997 ha (15,3%) je ravničarski region do 200 m nadmorske visine, pogodan za različite vrste proizvodnje (ratarsku, voćarsko-vinogradarsku, stočarsku).
- Region krša zahvata 74.320 ha ili 14,3% ukupne površine, a prostire se na nadmorskim visinama do 700 – 800 m. Obradivo zemljište je oskudno i nalazi se uglavnom u kraškim poljima, vrtacama i uvalama, pri čemu dominiraju bezvodni predjeli. Najvažnije poljoprivredne grane su stočarstvo (posebno kozarstvo i ovčarstvo, a zatim i govedarstvo) i pčelarstvo.
- Sjeverno-planinski region sa 184.528 ha (35% od ukupne površine) karakterišu brojne visoravni i platoi; pogodan je za gajenje strnih žita, krompira i kupusnjača, kao i za razvoj stočarstva zbog velikih površina livada i pašnjaka.
- Polimsko-ibarski region koji zahvata 25% ukupne površine odnosno 129.804 ha. Plodno zemljište i bogatstvo u izvorskim i tekućim vodama čine ovaj region značajnim za sve tri grane poljoprivrede: ratarstvo sa povrtarstvom, voćarstvo i stočarstvo.

U periodu od 2007. do 2011. godine ostvaren je varijabilan rast ukupne poljoprivredne proizvodnje. Veće povećanje primjetno je za stočarstvo u 2011. godini dok je rast u biljnoj proizvodnji mali uz pojavu oscilacija sa primjetnim trendom blagog pada. Ukupna poljoprivredna proizvodnja u Crnoj Gori u 2012. u odnosu na prethodnu godinu smanjena je za 12,7% zbog smanjenja biljne proizvodnje za 13,7% i 11,4% za stočarstvo. Udio biljne proizvodnje u ukupnoj poljoprivrednoj proizvodnji u 2012. bio je 56,6% i udio stočne proizvodnje bio je 43,4%.

Grafikon 2.21. Indeksi poljoprivredne proizvodnje za period 2007.-2012. godina



Izvor: Statistički godišnjaci

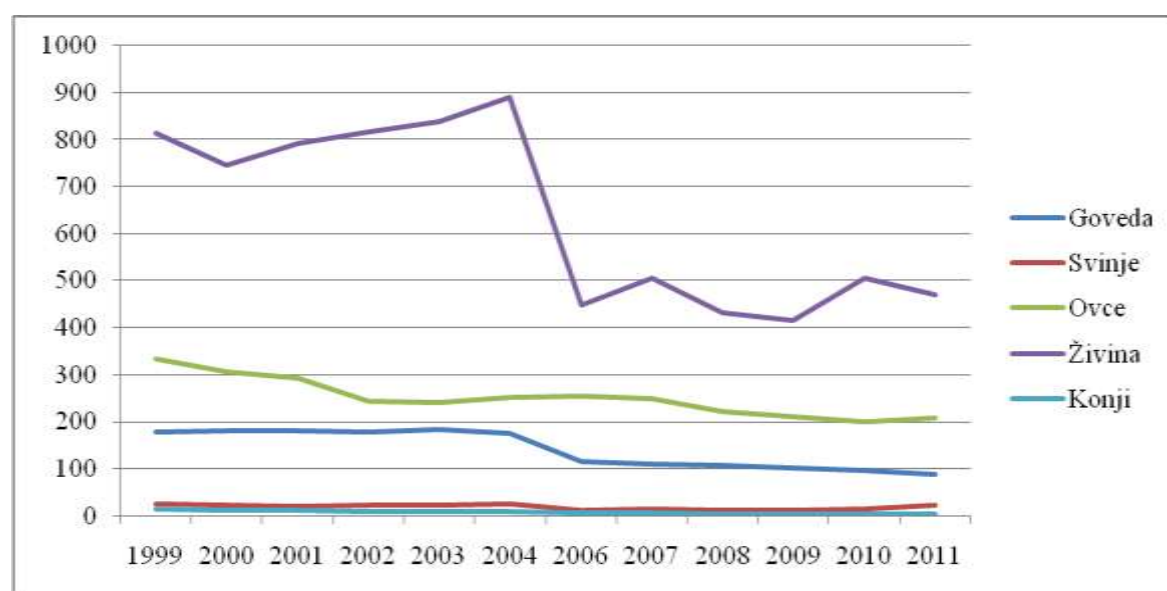
Najznačajnije biljne kulture su povrće i voće, dok komercijalna proizvodnja ratarskih kultura (strnih žita, kukuruza, šećerne repe, uljarica)¹⁶ je slabo zastupljena i u periodu od 2007.-2011. primjetan je blagi porast u proizvodnji ratarskih kultura. Glavne kulture su krompir (sa oko 180.000 t prinosa u 2011. Godini i 132.674 t prinosa u 2012.godini) i povrtno bilje (oko 142,700 t prinosa u 2011.godini i 133.487 t prinosa u 2012.godini). Od voćarskih kultura najviše se gaje šljive (oko 1.375.100 stabala u 2011. i 1.408.130 stabala u 2012.), jabuke (603.805 stabala u 2011. i 622.495 stabala u 2012), kruške (234.720 stabala u 2011. i 235.999 stabala u 2012), breskve (203.642 stabala u 2011. i 200.507 stabala u 2012) i na jugu još i narandže i mandarine (442.960 stabala u 2011. i 449.660 stabala u 2012) i smokve (215.910). Broj rodni stabala maslina je oko 495.920. U posljednje vrijeme u porastu je proizvodnja grožđa i vina, sa oko 18,4 miliona rodni čokota vinove loze u 2011. i 17,5 miliona rodni čokota u 2012.godini.

Stočarstvo je značajna grana poljoprivrede. U periodu od 2007. do 2011. godine, u stočarstvu generalno se bilježi drastičan pad broja grla kako u govedarstvu (51%) i živinarstvu (42%) tako i u ovčarstvu (37%) i svinjogojstvu (7%) u odnosu na 1999. godinu, i broj grla konja u odnosu na 1999. godinu se smanjio za 71%. Zvanična statistika je od 2012. godine počela da objavljuje podatke o broju i proizvodnji u kozarstvu i postojeća populacija koza broji oko 23700 grla, znatno manje od prethodnih procjena.

Tabela 2.14. Broj stoke u periodu 1999.-2011. godina (u 000 životinja)

Tip stoke	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Goveda	178	180	179	178	183	175	115	109.4	106.5	101	96	87
Svinje	23	22	19	21	22	24	10.7	13.3	10.4	10	12.4	21.4
Ovce	333	306	293	244	241	252	255	249.3	222.2	209.4	199.7	208.8
Živina	813	745	791	817	838	890	448.5	505.4	432.3	416.7	506.5	470
Konji	14	12	11	10	10	9	6.2	5.4	5.1	4.9	4.8	4

Izvor: Statistički godišnjaci



Grafikon 2.22. Broj stoke u periodu 1990.-2011. godina (u 000 životinja)

¹⁶ Proizvodnja žitarica je u 2011. godini bila oko 11.700 t kukuruza, 2.400 t pšenice i oko 2.000 t ječma

2. 12 Otpad

Komunalni otpad

Nedovoljni kapaciteti za bezbjedno odlaganje otpada, spori progres u recikliranju otpada i slaba svijest građana o smanjenju stvaranja otpada i savjesnom odlaganju otpada su i dalje problemi koje otežavaju efikasno upravljanje otpadom u Crnoj Gori. Osam crnogorskih opština (Budva, Bijelo Polje, Cetinje, Kolašin, Mojkovac, Rožaje, Šavnik i Ulcinj) nemaju usvojen Plan upravljanja otpadom, i nepostojanje tačne evidencije je još jedan razlog za nedostatak podataka o kvalitativnoj i kvantitativnoj analizi otpada, što svakako otežava procjenu ukupne količine komunalnog otpada u Crnoj Gori. Trenutno, u Crnoj Gori postoje dvije regionalne sanitarne deponije i nalaze se u Podgorici – deponija „Livade“ (za potrebe Glavnog grada Podgorica, opštine Danilovgrad i Prijestonice Cetinje) i u Baru (za potrebe opština Bar i Ulcinj, a kojima su se pridružile i opštine Budva, Kotor i Tivat). Regionalna sanitarna deponija „Možura“ u Baru je počela sa radom u junu 2012. godine. Strateškim Master planom za upravljanje otpadom, u Crnoj Gori je do kraja 2020. godine predviđena izgradnja još pet regionalnih centara za obradu otpada. Osim Centara za primarnu reciklažu u Podgorici i Herceg Novom u kome se vrši selektiranje pojedinih vrsta otpada i njihova priprema za transport, u cilju dalje obrade, i manje linije u Kotoru (za potrebe opština Kotor i Tivat), u Crnoj Gori za sada nema objekata za reciklažu. Isto tako, ne postoji nijedno postrojenje za kompostiranje.

Prema statističkim podacima ukupne količine sakupljenog komunalnog otpada u 2011. godini iznosile su 297.428 tona, odnosno 480 kg po glavi stanovnika, što je u poređenju sa 2010. godinom manje za 9.8% dok je u poređenju sa 2009. godinom manje za 36%. Količine sakupljenog komunalnog otpada u 2012. godini iznosile su 279.667 tona, odnosno 451 kg po glavi stanovnika, što je u poređenju sa 2011 godinom manje za oko 6% (tabela 2.15. Količine sakupljenog komunalnog otpada u CG, 2009.-2012. godina).

Tabela 2.15. Količine sakupljenog komunalnog otpada u CG, 2009.-2012. godina

Crna Gora	2009	2010	2011	2012
Broj opština sa kojih se sakuplja otpad	21	21	21	21
Ukupne godišnje količine sakupljenog otpada – tona	464,617	329,610	297,428	279,667

Broj domaćinstava koji su uključeni u odvoz komunalnog otpada se u 2011. godini (153.028 domaćinstava) povećao za 2,7% u poređenju sa 2010. godinom (148.959 domaćinstava) i za 4% u poređenju sa 2009. godinom (147014 domaćinstava). Obzirom da se ne vrši primarna niti sekundarna selekcija otpada a imajući u vidu slabu evidenciju strukture i količine otpada, trenutno u Crnoj Gori nema tačnih kvantitativnih podataka o strukturi komunalnog otpada koji se stvara na godišnjem nivou. Pretpostavlja se da se preko 90% ukupnog generisanog otpada odvozi i odlaže na za to predviđenim deponijama i na neuređenim odlagalištima kojih je u 2012. godini bilo preko 270.

Industrijski otpad

Iako je u zadnjih 20 godina industrijska proizvodnja u Crnoj Gori u stagnaciji, a samim tim i godišnja proizvodnja opasnog industrijskog otpada manja, ukupna količina ovog otpada je i dalje značajna i predstavlja opasnost po životnu sredinu.

Tako je u 2011. godini generisano 557635,81 tona otpada i to u sektoru rudarstva generisano je 1790,46 tona tj. 0,3%, u sektoru prerađivačka industrija 60271,81 tona tj. 10,8% i u sektoru snabdijevanje električnom energijom, gasom i parom 495573,54 tona tj. 88,9% (tabela 2.16.). Po sektorima odnos neopasnog i opasnog otpada kretao se:

- sektor rudarstvo - neopasni otpad 31,4%, opasni otpad 68,6%
- sektor prerađivačka industrija – neopasni otpad 90,3%, opasni otpad 9,7%
- sektor snabdijevanje električnom energijom, gasom parom – neopasni otpad 99,9%, opasni otpad 0,1%

Tabela 2.16. Generisani industrijski otpad prema sektorima za 2011. godinu.

CRNA GORA	Rudarstvo	Prerađivačka industrija	Snabdijevanje el.energijom, gasom i parom	Ukupno
Neopasni otpad	1,227.4	54,446.6	495,385.2	551,059.2
Opasni otpad	563.0	5,825.2	188.4	6,576.6
UKUPNO	1,790.5	60,271.8	495,573.5	557,635.8

U 2012. godini generisano je 457610,73 tona otpada i to u sektoru rudarstva 923,55 tona tj. 0,2%, u sektoru prerađivačka industrija 105296,22 tona tj. 23% i u sektoru snabdijevanje električnom energijom, gasom i parom 351390,96 tona tj. 76,8% (tabela 2.17.). Po sektorima odnos neopasnog i opasnog otpada kretao se:

- sektor rudarstvo – neopasni otpad 75,8%, opasni otpad 24,2%
- sektor prerađivačka industrija – neopasni otpad 96,7%, opasni otpad 3,3%
- sektor snabdijevanje električnom energijom, gasom parom – neopasni otpad 99,97%, opasni otpad 0,03%)

Tabela 2.17. Generisani industrijski otpad prema sektorima za 2012 godinu .

CRNA GORA	Rudarstvo	Prerađivačka industrija	Snabdijevanje el.energijom, gasom i parom	Ukupno
Neopasni otpad	699.66	101,790.33	351,301.53	453,791.52
Opasni otpad	223.89	3,505.89	89.43	3,819.21
UKUPNO	923.55	105,296.22	351,390.96	457,610.73

Statistički podaci pokazuju da je količina industrijskog otpada generisanog u 2012. godini za oko 18% manja u odnosu na 2011. godinu, neopasnog otpada za oko 17,6% i opasnog otpada za oko 42%.

2. 13 Turizam

U Crnoj Gori turizam je jedna od najznačajnijih djelatnosti koja ima potencijale za ekonomski rast i razvoj. Značaj turizma je veliki imajući u vidu sve direktne i indirektne multiplikativne efekte. Studija Centralne Banke Crne Gore koja analizira efekte turizma na BDP, zaposlenost i platni bilans Crne Gore argumentuje da su razvoj elitnog turizma, ulaganja stranog kapitala u infrastrukturu, intenzivna promotivna kampanja na inostranim tržištima i ulazak svjetskih brendova na tržište Crne Gore

doprinijeli pozitivnim trendovima u turističkoj privredi Crne Gore. U 2010. godini u Crnoj Gori je registrovano preko milion dolazaka stranih turista, što je najviše u posljednjih deset godina. Broj dolazaka stranih turista od 2001. godine kontinuirano raste, sa značajnim rastom nakon sticanja nezavisnosti.

Turizam je jedan od glavnih izvora prihoda u Crnoj Gori, i ekonomski razvoj Crne Gore se temelji upravo na daljem razvoju ove privredne grane. Turizam je najbolje razvijen u obalnom regionu Crne Gore koja se odlikuje lijepom razuđenom obalom, raznovrsnim plažama za kupanje i odmor i gradovima sa utvrđenjima iz srednjeg vijeka kao što su Budva, Kotor, Herceg Novi, Perast, Petrovac koje predstavljaju svojevrsnu turističku atrakciju. Međutim u zadnjih 10 godina radi se na jačoj promociji turizma u centralnom i sjevernom planinskom dijelu Crne Gore, i razvoju aktivnog turizma za stare i za mlade. Poseban akcenat je stavljen na razvoj avanturističkog turizma, planinarenje i biciklizam. Paralelno sa ovim kulturni i religijski turizam je više zastupljen u centralnim djelovima Crne Gore gdje su glavne turističke atrakcije prijestonica Cetinje kao i manastiri is srednjeg vijeka na Cetinju, Morača i Ostrog.

Od 2006. godine postignut je značajan uspjeh u turizmu i kontinuirano je u porastu kako ukupan broj dolazaka turista, tako i broj noćenja. Značajan rast dolazaka stranih turista u 2007. godini većim dijelom rezultat je reklasifikacije turista iz Srbije koji su se do sticanja nezavisnosti evidentirali kao domaći turisti, ali je rastu takođe doprinijelo i povećanje dolazaka turista iz drugih zemalja. Crnu Goru je u 2012. godini posjetilo ukupno 1,439,500 turista što je za 4,8% više nego u prethodnoj godini i to uglavnom na primorju sa evidentnim blagim rastom broja turista i u planinskim mjestima (tabela 2.18.).

Tabela 2.18. Dolasci gostiju po vrstama turističkih mjesta

Dolasci turista	Godina						
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Ukupno	953928	1133432	1188116	120694	1262985	1373454	1439500
Glavni grad	39295	45588	50393	49166	54196	1201099	52889
Primorska mjesta	859904	1010742	1058825	1081805	1130832	172355	1301145
Planinska mjesta	26362	39158	38304	41161	46545	625981	53796
Ostala turistička mjesta	28144	37642	40229	34623	30540	747473	30230
Ostala mjesta	223	302	365	939	872	903	1440

Izvor: MONSTAT

Sa rastom broja dolazaka posebno stranih turista zabilježen je i rast ostvarenih noćenja. U 2012. godini zabilježeno je više od 1,2 miliona stranih gostiju, što je za oko 5,3% više nego u prethodnoj godini, i skoro 3,5 puta više nego u 2006. godini. (tabela 2.19.. Dolasci domaćih i stranih gostiju, 2006.-2012.)

Tabela 2.19. Dolasci domaćih i stranih gostiju, 2006-2012

Struktura gostiju	Godina						
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012

Ukupno	953928	1133432	1188116	1207694	1262985	1373454	1439500
Strani gosti	377798	984138	1031212	1044014	1087794	1201099	1264163
Domaći gosti	576130	149294	156904	163680	175191	172355	175337

Izvor: MONSTAT

Planovi za razvoj turizma prepoznaju činjenicu da je turistički potencijal planinskog područja nedovoljno iskorišćen te da je dalji razvoj turizma u ovoj oblasti od velikog značaja ne samo za ukupnu turističku ponudu zemlje već i za razvoj sjevernog regiona. Dosadašnji planovi razvoja turizma u planinskim mjestima usmjereni su kako na razvoj ljetnjeg tako i na razvoj zimskog i ski turizma.

Literatura:

- Agencija za zaštitu životne sredine Crne Gore (<http://www.epa.org.me/>)
- Centralna Banka Crne Gore (<http://www.cb-mn.org/>)
- Deklaracija o nezavisnosti Republike Crne Gore, Skupština RCG, jun 2006
- „Informacija o stanju životne sredine Crne Gore za 2012 godinu.“, 2012., Agencija za zaštitu životne sredine Crne Gore
- Keča N., “Osjetljivost šumarskog sektora Crne Gore na štetočine I biljne bolesti”, 2013, UNDP (<http://www.unfccc.me>)
- Ministarstvo Finansija Crne Gore (<http://www.mif.gov.me/ministarstvo>)
- Ministarstvo Održivog Razvoja I Turizma (<http://www.mrt.gov.me/ministarstvo>)
- Ministarstvo vanjskih poslova i evropskih integracija (<http://www.mip.gov.me>)
- Ministarstvo saobraćaja i pomorstva Crne Gore (<http://www.minsaob.gov.me/ministarstvo>)
- Mišljenje o ispunjenosti uslova za teritorijalnu promjenu povodom sprovedenog konsultativnog referenduma o osnivanju Opštine Gusinje, 2013., Ministarstvo Unutrašnjih Poslova, Vlada Crne Gore
- Mišljenje o ispunjenosti uslova za teritorijalnu promjenu povodom sprovedenog konsultativnog referenduma o osnivanju Opštine Petnjica, 2012., Ministarstvo Unutrašnjih Poslova, Vlada Crne Gore
- MONSTAT-Zavod za statistiku Crne Gore, (<http://www.monstat.org/cg/>)
- Nacrt Strategije za razvoj energetike Crne Gore do 2030 godine, 2013, Ministarstvo Ekonomije
- Nacionalna šumarska politika Vlada CG (NŠP) 2008, Ministarstvo poljoprivrede i ruralnog razvoja
- Nacionalna Turistička Organizacija Crne Gore, <http://www.montenegro.travel/me/crna-gora>
- Nacrt Nacionalne Inventure Šuma (NIŠ), 2012, Ministarstvo poljoprivrede i ruralnog razvoja
- „Ozelenjavanje crnogorske ekonomije – prijedlog“, 2012., Ministarstvo Održivog Razvoja i Turizma
- Prostorni plan Crne Gore do 2020 godine, 2008., Ministarstvo Ekonomije
- Prostorni Plan Republike Crne Gore do 2000, Službeni List RCG, br 17/97
- Prvi Nacionalni izvještaj o klimatskim promjenama Crne Gore prema UNFCCC, 2010, Ministarstvo uređenje prostora i životne sredine
- Radna studija: Analiza Efekta turizma na BDP, zaposlenost i platni bilans Crne Gore, 2011, Centralna Banka Crne Gore
- Statistički godišnjak za 2012 godinu, 2013., MONSTAT
- Svjetska Banka (<http://www.worldbank.org>)
- UNDP izvještaj o humanom razvoju – demografski trendovi (radni materijal), 2012., UNDP Crne Gore
- Ustav Republike Crne Gore (<http://sudovi.me/podaci/vrhs/dokumenta/614.pdf>)
- V.Đurđević, « Regionalni klimatski model sa ekstremnim vremenskim prilikama », 2013., UNDP (<http://www.unfccc.me>)
- Energetska politika Crne Gore, 2011., Vlada Crne Gore
- Zavod za Hidrometeorologiju i Seizmologiju Crne Gore (www.meteo.co.me)

3. INVENTAR GASOVA SA EFEKTOM STAKLENE BAŠTE

3.1 Uvod

Proračun emisija gasova sa efektom staklene bašte (GHG- Green House Gases) Crne Gore prvi put je izrađen za potrebe Prvog nacionalnog izvještaja Crne Gore o klimatskim promjenama gdje je radi utvrđivanja trenda GHG emisija obrađena 1990., 2003. i 2006. godina. U ovom Izvještaju prikazan je trend GHG emisija za period 1990 – 2011. godina.

3.2 Metodološki pristup

U Drugom nacionalnom izvještaju prikazan je Inventar GHG emisija i ponora u Crnoj Gori za period 1990. – 2011. godina. Prilikom izrade Inventara GHG emisija korišćen je Revidovani priručnik Međuvladinog panela o klimatskim promjenama iz 1996. godine (IPCC Guidelines for National GHG Inventories, Revised 1996) i Međuvladino uputstvo dobre prakse i uputstvo o upravljanju nesigurnošću iz 2000. godine (Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National GHG Inventories, 2000).

Inventar GHG emisija je obuhvatio proračun emisija sljedećih direktnih gasova sa efektom staklene bašte: ugljenik (IV) oksid (CO_2), metan (CH_4), azot (I) oksid (N_2O), sintetičke gasove (fluorisana ugljenikova jedinjenja – HFC, PFC i sumpor (VI) fluorid - SF_6).

U ovom Izvještaju je prikazan i proračun emisija sljedećih indirektnih gasova sa efektom staklene bašte koristeći EMEP/EEA vodič za Inventare emisija zagađujućih materija iz 2009. godine (EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook, 2009): ugljenik (II) oksida (CO), azot (IV) oksida (NO_2), nemetanskih isparljivih organskih jedinjenja (NMVOC) i sumpor (IV) oksida (SO_2).

Izvori i ponori emisija direktnih i indirektnih GHG podijeljeni su u šest glavnih sektora:

1. Energetika
2. Industrijski procesi
3. Upotreba rastvarača
4. Poljoprivreda
5. Promjena korišćenju zemljišta i šumarstvo
6. Otpad

U svrhu izrade ovog izvještaja korišćeni su I rezultati dobijeni kroz program bilateralne saradnje Italije i Crne Gore u oblasti životne sredine definisan ugovorom o „Uspostavljanju Vladinog sistema za životnu sredinu u oblasti upravljanja kvalitetom vazduha“. Verifikacija i kontrola podataka je obezbijedena od strane eksternog konsultanta angažovanog za potrebe izrade Drugog nacionalnog izvještaja Crne Gore o klimatskim promjenama.

GHG emisije

U ovom dijelu izvještaja dat je pregled GHG emisija u Crnoj Gori za period 1990.-2011. godina. Grafikonima 3.1 do 3.5 i tabelama 3.1 do 3.5 prikazane su ukupne emisije direktnih GHG (CO₂, CH₄, N₂O, CF₄ i C₂F₆) iz šest glavnih ekonomskih sektora. Za 2011. godinu urađena je i procjena emisija fluorouglenika (HFC) i sumpor heksa fluorida (SF₆). Grafikonima 3.6 do 3.9.1 i tabelama 3.6 do 3.9 dat je pregled ukupnih indirektnih GHG, dok je grafikonima 3.10 do 3.10.2 i tabelom 3.10 dat pregled ukupnih CO₂ekv emisija.

Direktne GHG emisije

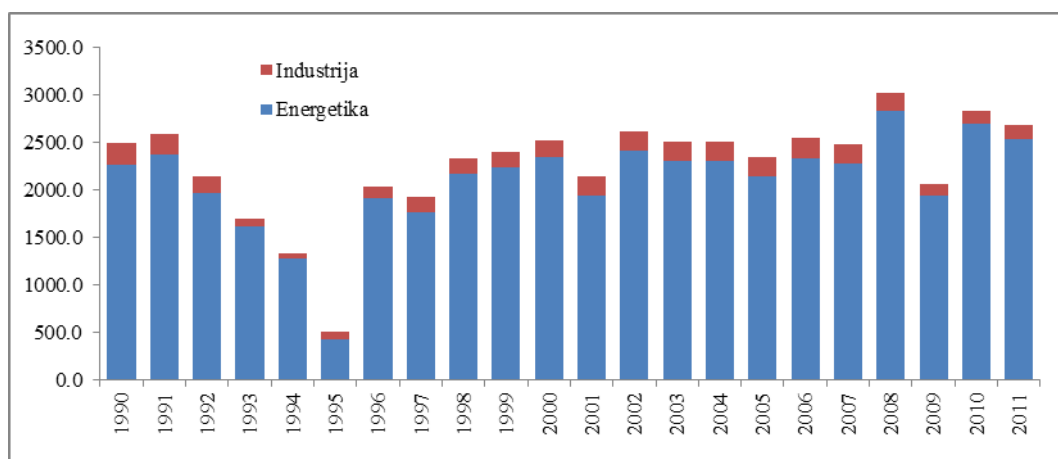
CO₂ emisije

Kao što je prikazano tabelom 3.1 i grafikonima 3.1 i 3.2 energetske sektoru usled sagorijevanja goriva ima najveći udio u ukupnim emisijama CO₂ (85,5-96,7 %). Industrijski procesi i proizvodnja manjim dijelom utiču na ukupne emisije CO₂ (3,3-14,5 %), dok ostali sektori gotovo da nemaju doprinos.

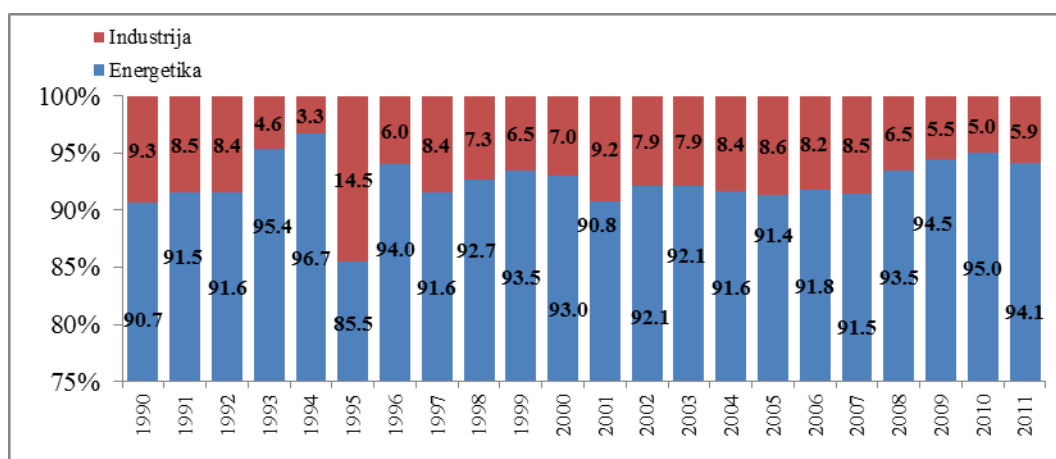
Pad emisija CO₂ tokom pojedinih godina posmatranog perioda (1990.-2011.g.) najvećim dijelom je vezan za smanjeni obim proizvodnje električne energije u TE „Pljevlja“ i značajno smanjenu industrijsku proizvodnju.

Tabela 3.1. Emisije CO₂ u ekonomskim sektorima, 1990.-2011. (Gg)

Sektor/god	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Energetika	2260,2	2367,0	1963,5	1613,1	1284,8	431,0	1908,1	1759,1	2165,0	2241,9	2345,0
Industrija	231,2	218,5	180,2	78,1	44,0	73,3	120,8	161,6	170,7	156,2	175,7
Upotreba rastvarača i sličnih proizvoda	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Poljoprivreda	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Promjena u korišćenju zemljišta i šumarstvo	-1634,6	-1509,2	-1826,8	-2066,8	-2034,1	-1719,3	-1939,5	-2024,2	-2385,6	-2317,8	-2154,1
Otpad											
Ostalo											
Ukupno bez ponora	2491,4	2585,5	2143,7	1691,2	1328,8	504,3	2028,9	1920,7	2335,7	2398,1	2520,8
Ukupno sa ponorima	856,8	1076,3	316,9	-375,7	-705,3	-1215,0	89,4	-103,5	-49,9	80,3	366,7
Sektor/god	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Energetika	1942,7	2410,2	2310,6	2300,6	2145,1	2332,9	2272,3	2824,2	1944,4	2694,5	2526,9
Industrija	197,4	206,8	198,0	210,1	202,1	209,59	211,23	195,72	113,15	142,41	158,79
Upotreba rastvarača i sličnih proizvoda	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Poljoprivreda	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Promjena u korišćenju zemljišta i šumarstvo	-2149,9	-2309,4	-2158,3	-1963,5	-2199,2	-1864,6	-2364,3	-2269,7	-2405,3	-2262,8	-2166,8
Otpad	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Ostalo	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Ukupno bez ponora	2140,1	2617,0	2508,6	2510,7	2347,2	2542,5	2483,5	3019,9	2057,5	2836,9	2685,7
Ukupno sa ponorima	-9,8	307,6	350,3	547,2	148,1	677,9	119,1	750,1	-347,7	574,0	518,8



Grafikon 3.1. Emisije CO₂ iz ekonomskih sektora, 1990.-2011. (Gg)



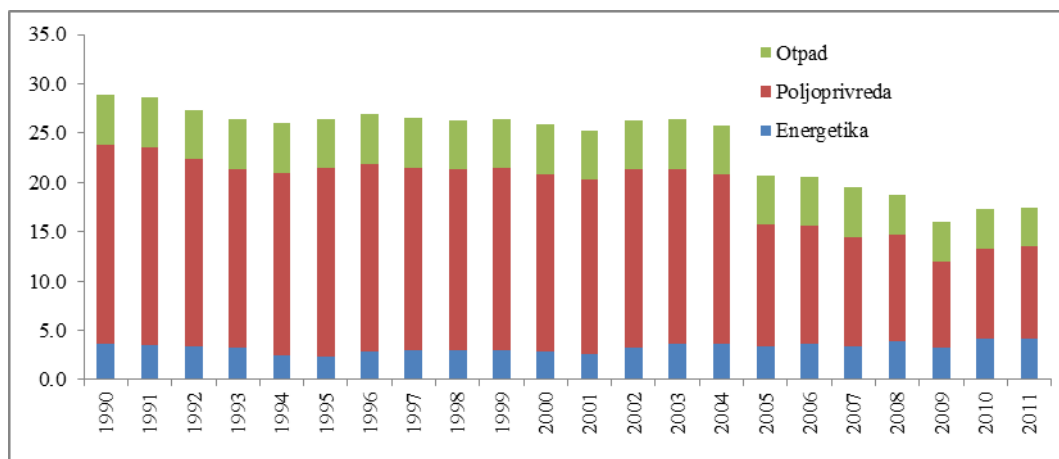
Grafikon 3.2 Udjeli ekonomskih sektora u ukupnim emisijama CO₂, 1990.-2011. (%)

CH₄ emisije

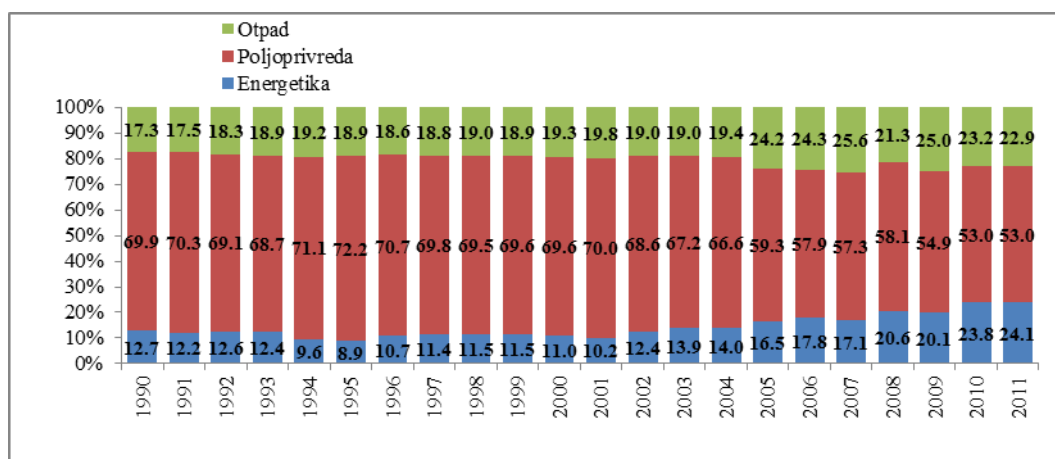
Tabelom 3.2 i grafikonima 3.3 i 3.4 prikazane su ukupne emisije CH₄ emisija iz ekonomskih sektora gdje najveći udio ima poljoprivreda (53-70%), slijede sektori otpada (17-25%) i energetike (9-24%). Smanjenje obima poljoprivredne proizvodnje (stočarstvo) uzrokovalo je značajno smanjenje nivoa emisija CH₄ iz ovog sektora u periodu od 2005. do 2011. godine.

Tabela 3.2. Emisije CH₄ u ekonomskim sektorima, 1990.-2011. (Gg)

Sektor/god	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Energetika	3,7	3,5	3,4	3,3	2,5	2,3	2,9	3,0	3,0	3,0	2,8
Industrija											
Upotreba rastvarača i sličnih proizvoda											
Poljoprivreda	20,2	20,1	18,9	18,1	18,5	19,1	19,0	18,5	18,3	18,4	18,0
Promjena u korišćenju zemljišta i šumarstvo											
Otpad	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Ostalo											
Ukupno	28,9	28,6	27,3	26,4	26,0	26,4	26,9	26,5	26,3	26,4	25,9
Sektor/god	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Energetika	2,6	3,3	3,7	3,6	3,4	3,668	3,324	3,859	3,217	4,115	4,205
Industrija											
Upotreba rastvarača i sličnih proizvoda											
Poljoprivreda	17,7	18,1	17,7	17,2	12,3	11,93	11,17	10,91	8,8	9,15	9,27
Promjena u korišćenju zemljišta i šumarstvo											
Otpad	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4
Ostalo											
Ukupno	25,2	26,3	26,4	25,8	20,7	20,6	19,5	18,8	16,0	17,24	17,5



Grafikon 3.3 Emisije CH₄ u ekonomskim sektorima, 1990.-2011. (Gg)



Grafikon 3.4 Udjeli ekonomskih sektora u ukupnim emisijama CH₄, 1990.-2011. (%)

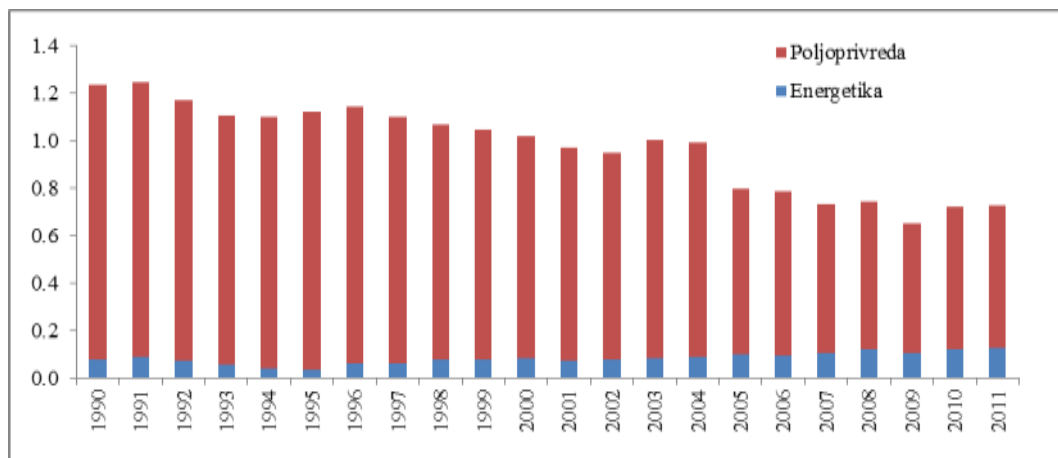
N₂O emisije

Ukupne emisije N₂O iz ekonomskih sektora za posmatrani period prikazane su tabelom 3.3 i grafikonima 3.5 i 3.6. Najveći udio u N₂O emisijama ima sektor poljoprivrede usljed potrošnje azotnih đubriva (83-97%), slijedi sektor energetike (3-17%) dok je doprinos ostalih sektora zanemarljiv.

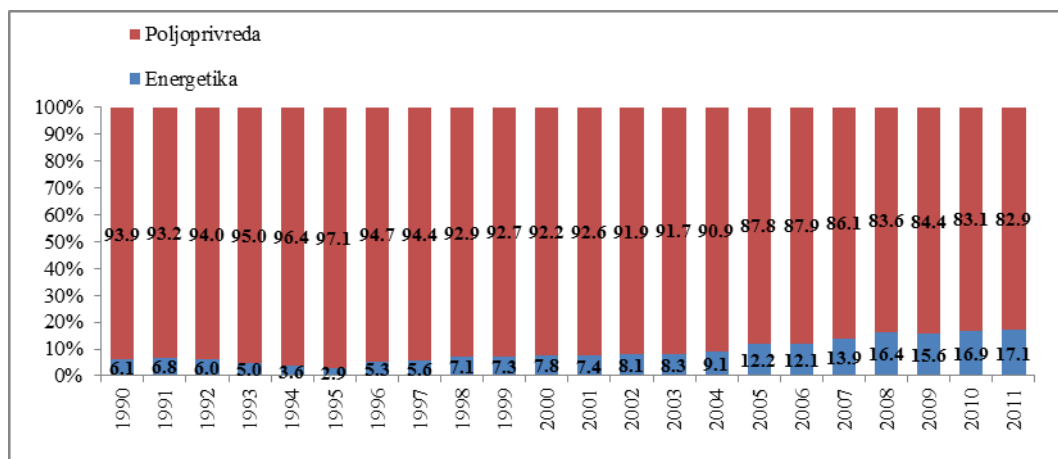
Tabela 3.3. Emisije N₂O u ekonomskim sektorima, 1990.-2011. (Gg)

Sektor/god	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Energetika	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Industrija											
Upotreba rastvarača i sličnih proizvoda											
Poljoprivreda	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	0,9
Promjena u korišćenju zemljišta i šumarstvo											
Otpad											
Ostalo											
Ukupno	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0
Sektor/god	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Energetika	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,095	0,102	0,122	0,102	0,122	0,124
Industrija											
Upotreba rastvarača i sličnih proizvoda											
Poljoprivreda	0,9	0,9	0,9	0,9	0,7	0,69	0,63	0,62	0,55	0,6	0,6
Promjena u korišćenju zemljišta i šumarstvo											
Otpad											
Ostalo											
Ukupno	1,0	0,9	1,0	1,0	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7

Pad poljoprivredne proizvodnje, a samim tim i pad potrošnje azotnih đubriva, uticao je na smanjenje nivoa emisije N₂O iz ovog sektora, dok je povećana potrošnja goriva tokom posmatranog perioda uticala na povećanje nivoa emisija ovog polutanta iz sektora energetike (Grafikon 3.3).



Grafikon 3.5 Emisije N₂O u ekonomskim sektorima, 1990.-2011. (Gg)



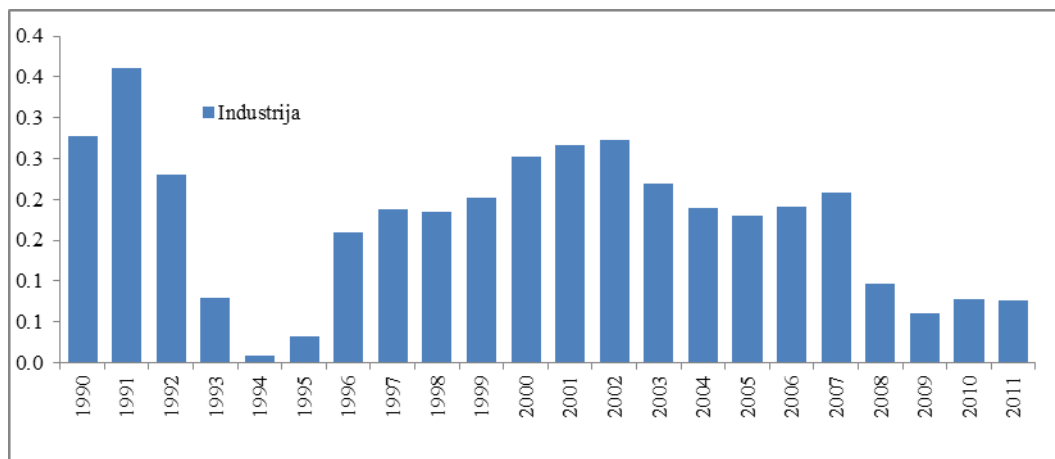
Grafikon 3.6 Udjeli ekonomskih sektora u ukupnim emisijama N₂O, 1990.-2011. (%)

CF₄ i C₂F₆ emisije

Tabelama 3.4 i 3.5 i grafikonima 3.7 i 3.8 prikazane su ukupne emisije sintetičkih gasova CF₄ i C₂F₆ koji se u Crnoj Gori vezuju isključivo za proizvodnju aluminijuma u KAP-u. Nivo emisija ovih gasova zavisi od obima proizvodnje aluminijuma, broja i dužine trajanja anodnih efekata. Do polovine devedesetih godina kontrola anodnih efekata u KAP-u se odvijala ručno pa je njihovo trajanje u prosjeku bilo oko 10 minuta. Pad emisija CF₄ i C₂F₆ tokom 1994. i 1995. godine vezuje se za period sankcija i nizak nivo proizvodnje. U daljem periodu pad emisija se vezuje za uvođenje automatske kontrole anodnih efekata i smanjenja vremena njihovog trajanja, a od 2009. godine i od značajano smanjene proizvodnje.

Tabela 3.4. Emisije CF₄ u ekonomskim sektorima, 1990.-2011. (Gg)

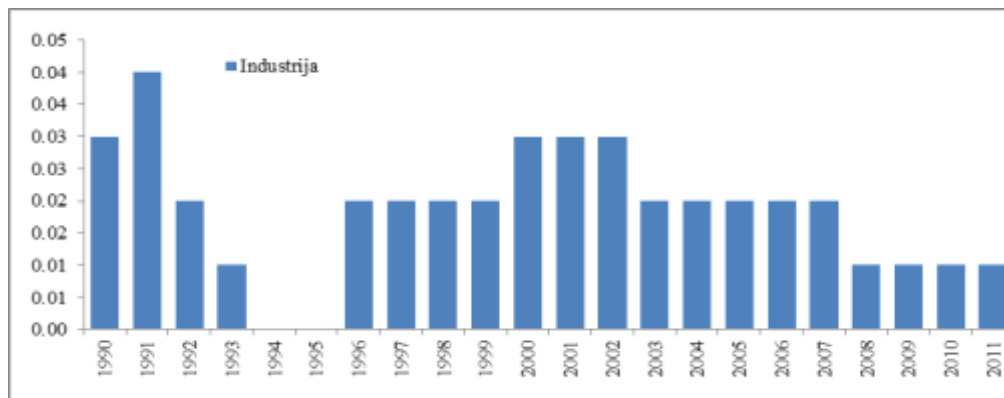
Sektor/god	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Industrija	0.3	0.4	0.2	0.1	0.0	0.0	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3
Ukupno	0.3	0.4	0.2	0.1	0.0	0.0	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3
Sektor/god	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Industrija	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.191	0.208	0.097	0.061	0.078	0.076
Ukupno	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.191	0.208	0.097	0.061	0.078	0.076



Grafikon 3.7. Emisije CF₄ u ekonomskim sektorima, 1990.-2011. (Gg)

Tabela 3.5. Emisije C₂F₆ u ekonomskim sektorima, 1990.-2011. (Gg)

Sektor/god	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Industrija	0,03	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,02	0,03
Ukupno	0,03	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,02	0,03
Sektor/god	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Industrija	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01
Ukupno	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01



Grafikon 3.8 Emisije C₂F₆ u ekonomskim sektorima, 1990.-2011. (Gg)

SF₆

Shodno podacima koji su bili na raspolaganju od strane Elektroprivrede i Elektroprenosnog sistema Crne Gore, nakon detaljne analize, procijenjene su emisije SF₆ samo za 2011. godinu. Nivo ovih emisija je iznosio 0,108 (Mg), a zbog visokog potencijala globalnog zagrijavanja taj nivo u CO₂ekv iznosi 2,581 Gg, što nije značajno uticalo na ukupni nivo emisija u 2011. godini.

HFC

Na osnovu baze podataka Agencije za zaštitu Crne Gore o izdatim dozvolama za korišćenje fluorouglenika (HFC) urađena je procjena emisija ovih polutanata za 2011. godinu. Nivo emisija HFC u 2011. godini je iznosio 0,008 (Mg).

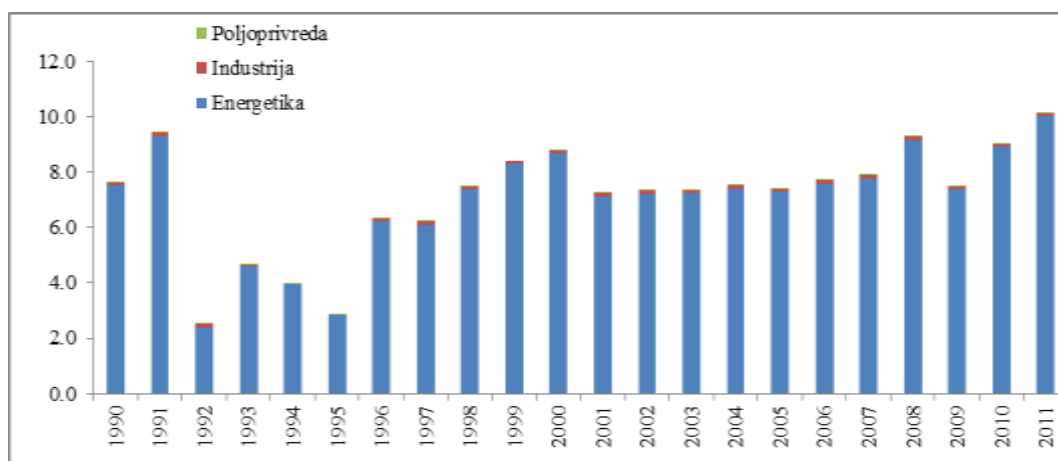
Indirektne GHG emisije

Emisije NO_x i SO_x

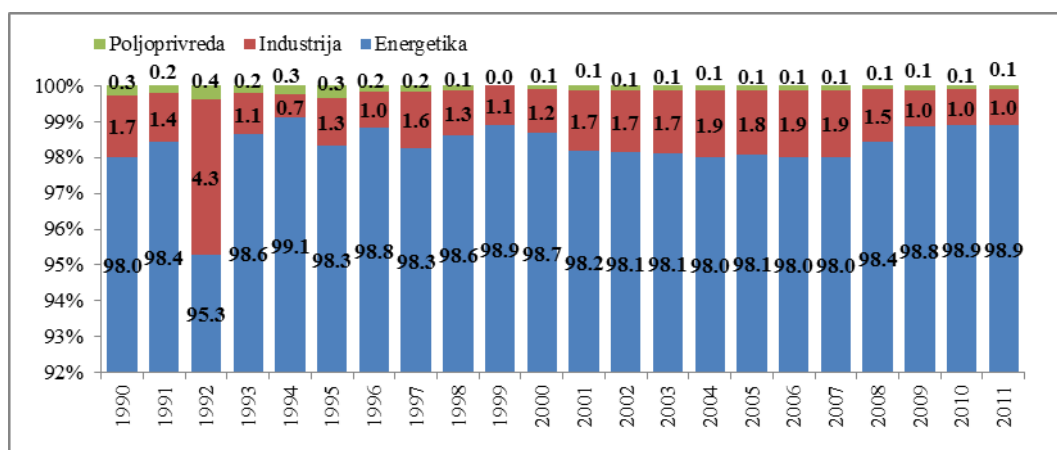
Sektor energetike usljed sagorijevanja goriva ima najveći udio u ukupnim emisijama NO_x i SO_x (preko 90%) tokom posmatranog perioda. Udio emisija ovog polutanta iz sektora industrijske proizvodnje je svega oko 5%, dok je doprinos ostalih sektora gotovo neznačajan (Tabele 3.6 i 3.7, Grafikoni 3.8, 3.9, 3.10 i 3.11). Usljed smanjene potrošnje energenata kao i smanjene proizvodnje električne energije u TE "Pljevlja" tokom devedesetih godina je došlo do pada nivoa emisija NO_x i SO_x. TE "Pljevlja" je tokom 2009. godine zbog remonta 6 mjeseci bila van pogona te je i nivo emisija bio niži. Prema podacima iz energetskeg bilansa, tokom 2010. i 2011. godine potrošnja lignita u TE "Pljevlja" je značajno povećana te su zato i nivoi indirektnih GHG emisija tokom ovih godina bili viši (Tabela 3.6 i 3.7, Grafikoni 3.6 i 3.7).

Tabela 3.6. Emisije NOx u ekonomskim sektorima, 1990.-2011. (Gg)

Sektor/god	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Energetika	7,5	9,3	2,4	4,6	3,9	2,8	6,2	6,1	7,4	8,3	8,7
Industrija	0,13	0,13	0,11	0,05	0,03	0,04	0,06	0,10	0,10	0,09	0,11
Upotreba rastvarača i sličnih proizvoda											
Poljoprivreda	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01
Promjena u korišćenju zemljišta i šumarstvo											
Otpad											
Ostalo											
Ukupno	7,66	9,45	2,51	4,65	3,98	2,87	6,32	6,21	7,48	8,39	8,80
Sektor/god	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Energetika	7,1	7,2	7,2	7,4	7,3	7,571	7,745	9,153	7,39	8,918	10,041
Industrija	0,12	0,13	0,13	0,14	0,13	0,14	0,15	0,14	0,08	0,09	0,10
Upotreba rastvarača i sličnih proizvoda											
Poljoprivreda	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Promjena u korišćenju zemljišta i šumarstvo											
Otpad											
Ostalo											
Ukupno	7,25	7,34	7,36	7,54	7,42	7,72	7,90	9,30	7,48	9,02	10,15



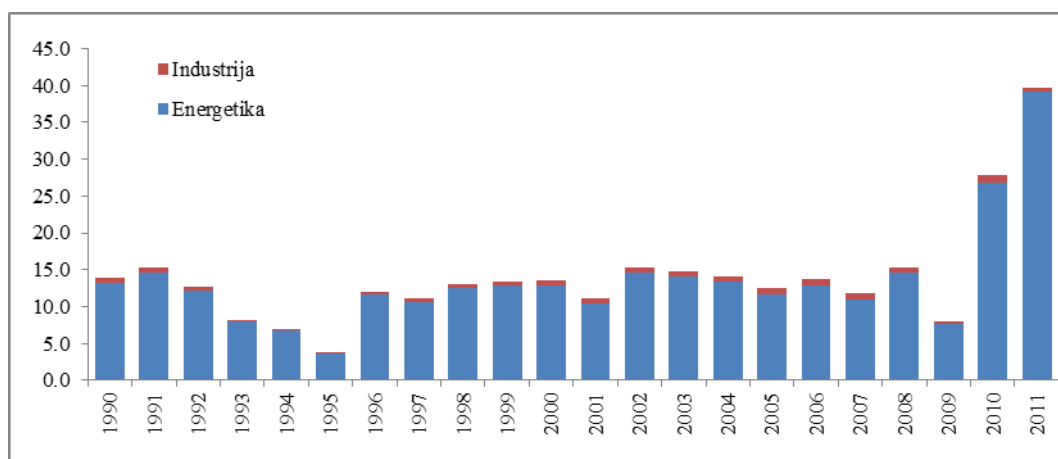
Grafikon 3.8 Emisije NOx u ekonomskim sektorima, 1990.-2011. (Gg)



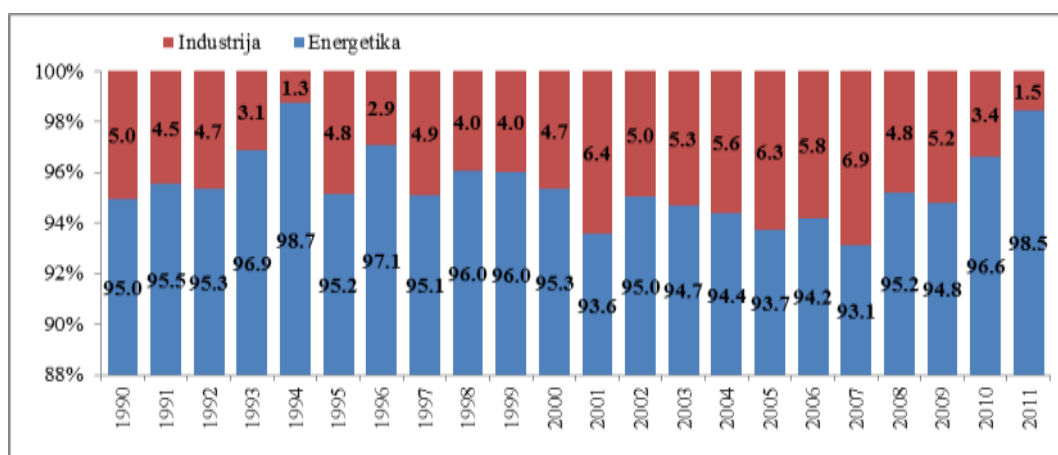
Grafikon 3.9 Udjeli ekonomskih sektora u ukupnim emisijama NOx, 1990.-2011. (%)

Tabela 3.7. Emisije SOx u ekonomskim sektorima, 1990.-2011. (Gg)

Sektor/god	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Energetika	13,3	14,6	12,1	8,0	6,8	3,6	11,7	10,5	12,6	12,9	12,9
Industrija	0,70	0,68	0,60	0,26	0,09	0,18	0,35	0,54	0,52	0,54	0,63
Upotreba rastvarača i sličnih proizvoda											
Poljoprivreda											
Promjena u korišćenju zemljišta i šumarstvo											
Otpad											
Ostalo											
Ukupno	13,95	15,29	12,73	8,21	6,91	3,77	12,03	11,07	13,12	13,45	13,52
Sektor/god	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Energetika	10,4	14,6	14,0	13,3	11,7	12,945	10,971	14,607	7,656	26,863	39,117
Industrija	0,71	0,76	0,78	0,79	0,79	0,80	0,81	0,74	0,42	0,94	0,61
Upotreba rastvarača i sličnih proizvoda											
Poljoprivreda											
Promjena u korišćenju zemljišta i šumarstvo											
Otpad											
Ostalo											
Ukupno	11,09	15,38	14,80	14,10	12,50	13,74	11,78	15,34	8,08	27,80	39,73



Grafikon 3.10 Emisije SOx u ekonomskim sektorima, 1990.-2011. (Gg)



Grafikon 3.11 Udjeli ekonomskih sektora u ukupnim emisijama SOx , 1990.-2011. (%)

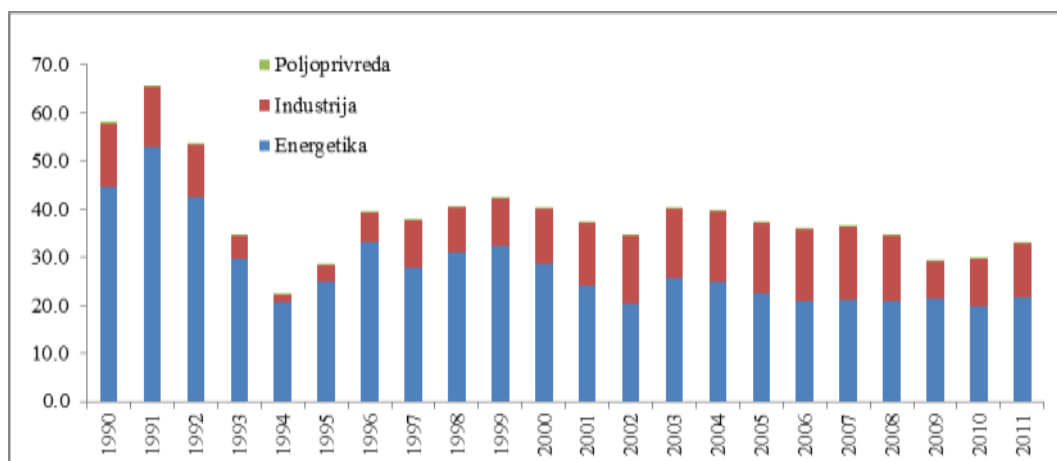
Emisija CO

Tabelom 3.8 i grafikonima 3.12 i 3.13 prikazane su ukupne emisije CO iz ekonomskih sektora gdje sektor energetike ima najveći udio (58-92%), a za njim slijedi sektor industrijske proizvodnje (12-42%). Ostali sektori gotovo da nemaju uticaja na ukupnu emisiju CO.

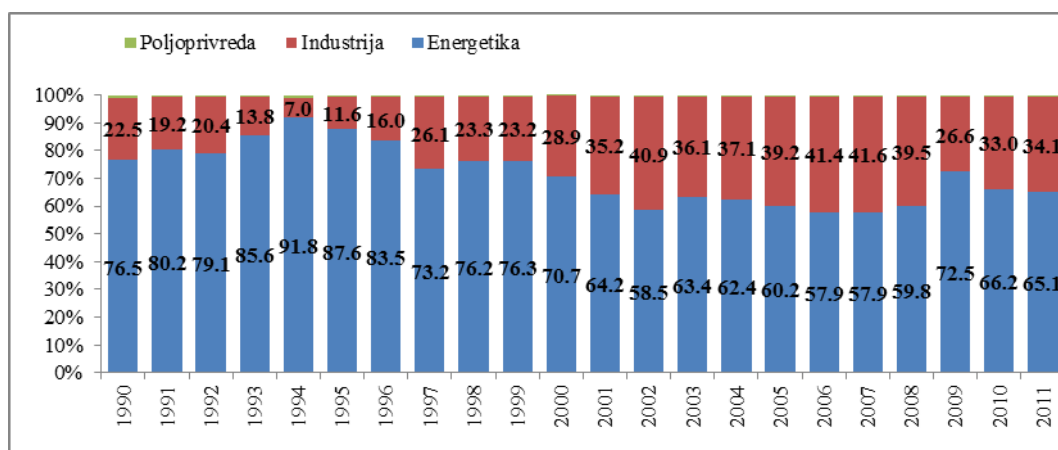
Smanjenje proizvodnje električne energije u TE “Pljevlja” i smanjenje industrijske proizvodnje sredinom devdesetih godina, uticalo je tih godina na smanjenje nivoa emisija CO.

Tabela 3.8. Emisije CO u ekonomskim sektorima, 1990.-2011. (Gg)

Sektor	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Energetika	44,5	52,8	42,5	29,6	20,7	24,9	33,1	27,8	30,9	32,4	28,5
Industrija	13,1	12,6	11,0	4,8	1,6	3,3	6,3	9,9	9,5	9,9	11,6
Upotreba rastvarača i sličnih proizvoda											
Poljoprivreda	0,6	0,4	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2
Promjena u korišćenju zemljišta i šumarstvo											
Otpad											
Ostalo											
Ukupno	58,2	65,8	53,7	34,6	22,5	28,4	39,6	38,0	40,6	42,5	40,3
Sektor/god	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Energetika	24,0	20,2	25,6	24,8	22,5	20,825	21,175	20,799	21,266	19,883	21,604
Industrija	13,2	14,1	14,6	14,8	14,6	14,9	15,23	13,73	7,79	9,9072	11,314
Upotreba rastvarača i sličnih proizvoda											
Poljoprivreda	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,23	0,17	0,24	0,26	0,25	0,28
Promjena u korišćenju zemljišta i šumarstvo											
Otpad											
Ostalo											
Ukupno	37,4	34,6	40,3	39,8	37,3	36,0	36,6	34,8	29,3	30,0	33,2



Grafikon 3.12 Emisije CO u ekonomskim sektorima, 1990.-2011. (Gg)



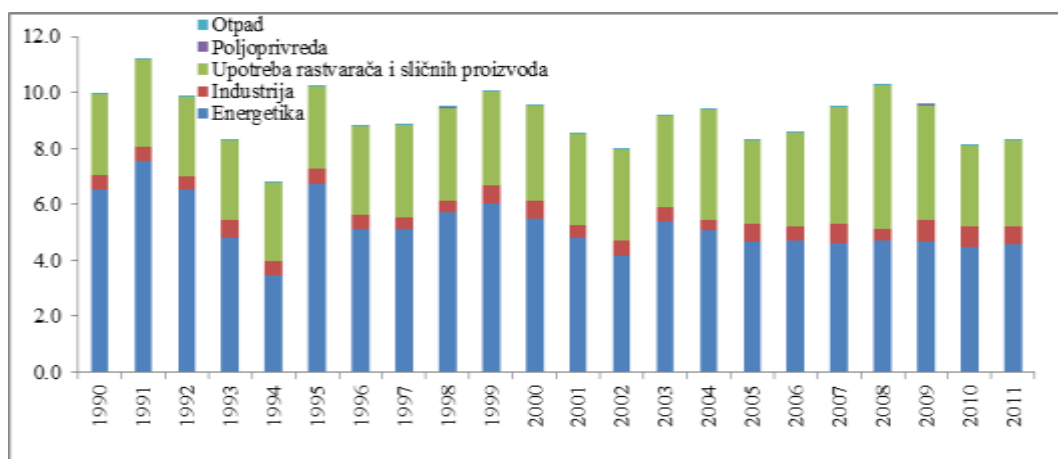
Grafikon 3.13 Udjeli ekonomskih sektora u ukupnim emisijama CO₂, 1990.-2011. (%)

NMVOC emisije

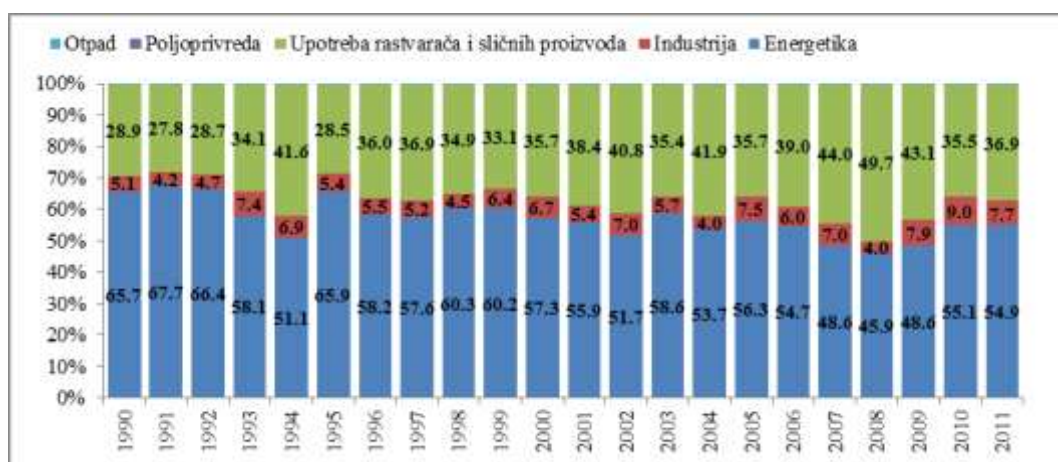
Ukupne emisije NMVOC u ekonomskim sektorima su prikazane tabelom 3.9 i grafikonima 3.14 i 3.15. Sektor energetike sa potrošnjom goriva najviše doprinosi ukupnoj emisiji NMVOC (46-66%), slijede sektor upotrebe rastvarača (28-50%) i industrijske proizvodnje (4-9%). Nivoi emisija NMVOC, tokom posmatranog perioda, su varirali u zavisnosti od potrošnje goriva, nivoa industrijske proizvodnje kao i potrošnje rastvarača i sličnih proizvoda u ekonomskim sektorima.

Tabela 3.9. Emisije NMVOC u ekonomskim sektorima, 1990.-2011. (Gg)

Sektor	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Energetika	6,5	7,6	6,5	4,8	3,5	6,7	5,1	5,1	5,7	6,1	5,5
Industrija	0,5	0,5	0,5	0,6	0,5	0,6	0,5	0,5	0,4	0,6	0,6
Upotreba rastvarača i sličnih proizvoda	2,9	3,1	2,8	2,8	2,8	2,9	3,2	3,3	3,3	3,3	3,4
Poljoprivreda	0,007	0,006	0,005	0,005	0,006	0,004	0,004	0,004	0,004	0,003	0,003
Promjena u korišćenju zemljišta i šumarstvo											
Otpad	0,024	0,024	0,025	0,025	0,026	0,026	0,027	0,027	0,028	0,028	0,029
Ostalo											
Ukupno	9,967	11,186	9,864	8,298	6,819	10,230	8,806	8,848	9,486	10,056	9,565
Sektor	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Energetika	4,8	4,1	5,4	5,1	4,7	4,695	4,621	4,727	4,659	4,476	4,557
Industrija	0,5	0,6	0,5	0,4	0,6	0,512	0,665	0,41	0,759	0,731	0,643
Upotreba rastvarača i sličnih proizvoda	3,3	3,3	3,3	3,9	3,0	3,347	4,184	5,119	4,129	2,881	3,063
Poljoprivreda	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,001	0,002	0,001	0,001	0,001	0,002
Promjena u korišćenju zemljišta i šumarstvo											
Otpad	0,029	0,029	0,03	0,031	0,031	0,032	0,032	0,033	0,033	0,033	0,033
Ostalo											
Ukupno	8,566	8,006	9,185	9,423	8,309	8,587	9,504	10,290	9,581	8,122	8,298



Grafikon 3.14 Emisije NMVOC u ekonomskim sektorima, 1990.-2011. (Gg)



Grafikon 3.15 Udjeli ekonomskih sektora u ukupnim emisijama NMVOC, 1990.-2011. (%)

Ukupne direktne GHG emisije prikazane u CO₂ ekv

Tabelom 3.10 i 3.11 i grafikonima 3.16 do 3.17 prikazane su ukupne GHG emisije izražene u CO₂ ekv. Udjeli ekonomskih sektora u ukupnim CO₂ ekv emisijama prikazani su grafikonom 3.17 gdje je najveći doprinos energetskog sektora (32-69%), slijede industrijska proizvodnja (4,5-44%), poljoprivreda (10-48%) i sektor otpada (2-7%). Udjeli emisija gasova prikazanih u CO₂ ekv u ukupnim CO₂ ekv emisijama dati su na grafikonu 3.10.3, gdje se vidi da je udio CO₂ najveći i kreće se od 31 do 69,5%.

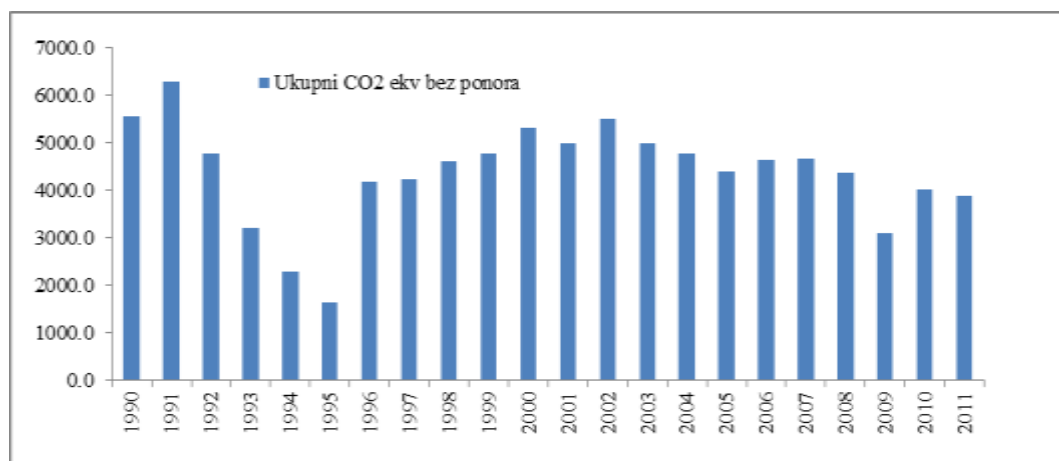
Tabela 3.10. Ukupne direktne GHG emisije prikazane u CO_{2ekv}, 1990.-2011 (Gg)

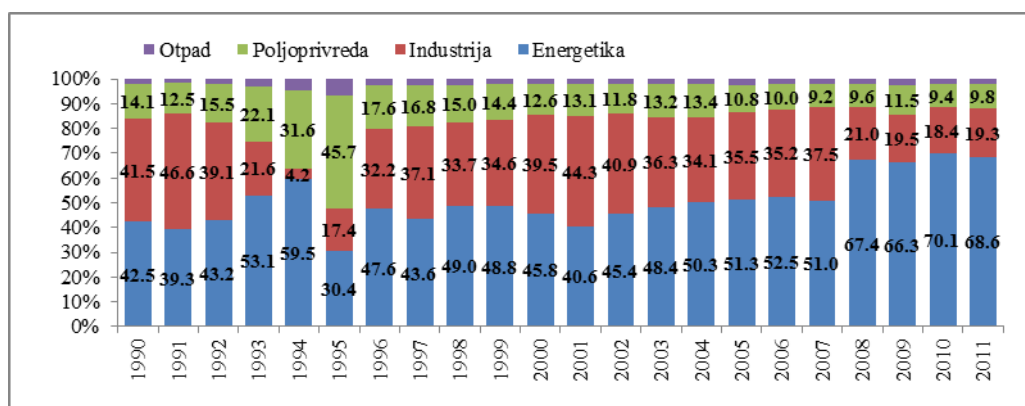
CO _{2ekv} (Gg)	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Ukupni CO₂ ekv (Gg) bez ponora	5556,8	6280,2	4759,3	3199,9	2267,3	1615,2	4171,9	4225,6	4599,5	4774,1	5300,5
Ukupni CO₂ ekv (Gg) sa ponorima	3922,2	4770,9	2932,4	1133,1	233,2	-104,1	2232,4	2201,4	2213,8	2456,3	3146,4
CO₂ekv (Gg)/godina	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011*
Ukupni CO₂ ekv (Gg) bez ponora	4976,4	5507,1	4987,0	4778,0	4382,6	4643,9	4655,7	4366,5	3084,5	4022,3	3865,71*
Ukupni CO₂ ekv (Gg) sa ponorima	2826,5	3197,8	2828,7	2814,5	2183,5	2779,3	2291,4	2096,8	679,2	1759,4	1698,8

*Napomena: Procjena direktnih emisija GHG za 2011. godinu prikazanih u CO₂ ekv uključuje i SF₆ emisije dok za ostale godine iz posmatranog vremenskog perioda, shodno podacima koji su bili na raspolaganju, to nije slučaj.

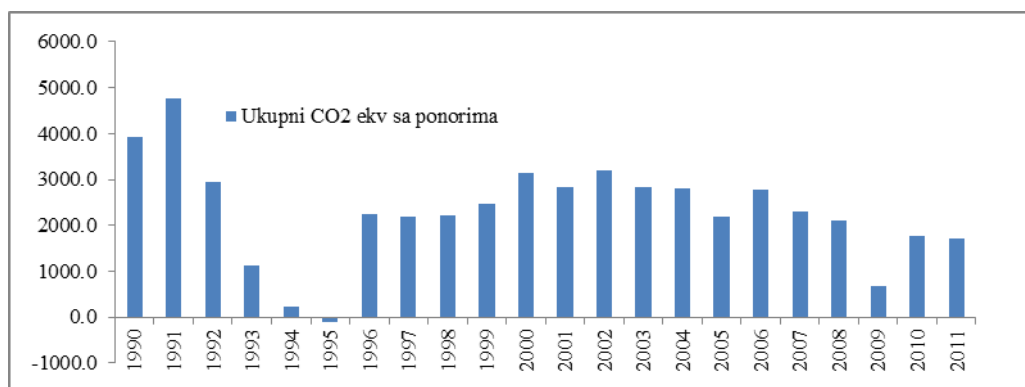
Tabela 3.11 Direktne GHG emisije iz ekonomskih sektora prikazane u CO_{2ekv}, 1990.-2011 (Gg)

Sektor	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Energetika	2360,7	2466,8	2057,6	1698,6	1349,6	490,3	1987,7	1841,9	2252,2	2329,0	2429,7
Industrijski procesi	2307,7	2926,5	1859,2	690,1	96,0	281,3	1344,8	1567,6	1550,7	1653,2	2096,2
Poljoprivreda	783,3	781,9	737,4	706,2	716,6	738,5	734,4	711,1	691,6	686,8	669,6
Otpad	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105
Sektor	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011*
Energetika	2019,1	2502,4	2413,1	2404,4	2247,1	2439,3	2373,6	2943,0	2043,5	2818,6	2653,
Industrijski procesi	2202,4	2250,8	1812,0	1629,1	1556,1	1635,1	1747,2	918,2	601,6	741,4	747,3
Poljoprivreda	649,8	648,9	656,9	639,5	474,4	464,4	429,8	421,3	355,3	378,2	380,6
Otpad	105	105	105	105	105	105	105	84	84	84	84

**Grafikon 3.16** Ukupne emisije CO_{2ekv} bez ponora, 1990.-2011. (Gg)



Grafikon 3.17 Udjeli ekonomskih sektora u ukupnim CO₂ emisijama bez ponora, 1990.-2011.(%)



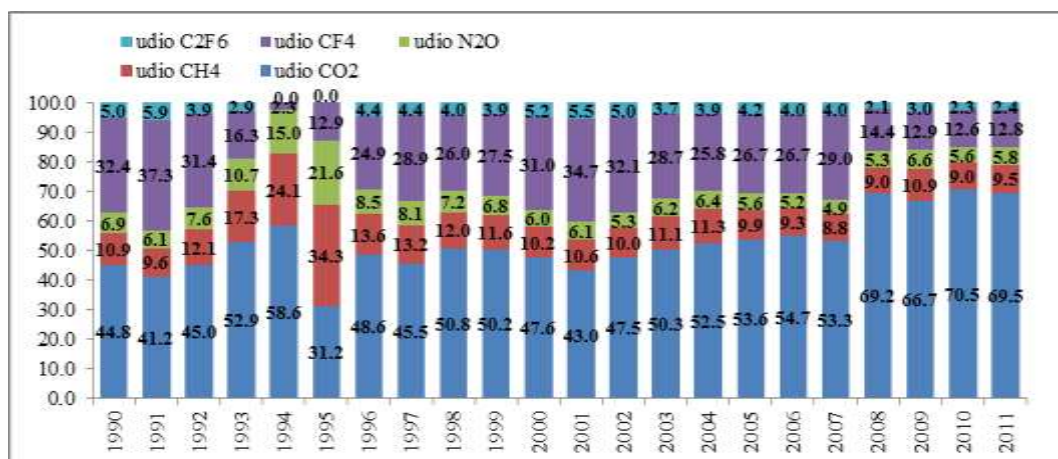
Grafikon 3.18 Ukupne emisije CO₂ sa ponorima, 1990.-2011. (Gg)

Tabelom 3.12 su date pojedinačne GHG emisije izražene u CO₂ ekv za period 1990.-2011. godina.

Tabela 3.12 Direktne GHG emisije prikazane u CO₂ ekv, 1990.-2011 (Gg)

GHG - CO ₂ ekv (Gg)	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
CO ₂	2491,4	2585,5	2143,7	1691,2	1328,8	504,3	2028,9	1920,7	2335,7	2398,1	2520,8
CH ₄	606,0	600,7	573,9	554,2	545,5	554,8	565,3	557,3	553,3	554,7	543,0
N ₂ O	382,9	386,0	362,7	342,6	341,0	348,1	353,7	341,6	330,5	324,3	316,2
CF ₄	1800,5	2340,0	1495,0	520,0	52,0	208,0	1040,0	1222,0	1196,0	1313,0	1644,5
C ₂ F ₆	276,0	368,0	184,0	92,0	0,0	0,0	184,0	184,0	184,0	184,0	276,0
GHG - CO ₂ ekv (Gg)	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
CO ₂	2140,1	2617,0	2508,6	2510,7	2347,2	2542,5	2483,5	3019,9	2057,5	2836,9	2685,7
CH ₄	530,0	552,6	553,5	541,4	434,3	432,6	409,4	394,1	336,4	362,6	367,0
N ₂ O	301,3	293,6	310,9	306,9	247,1	243,4	226,9	230,0	202,1	223,8	224,4
CF ₄	1729,0	1768,0	1430,0	1235,0	1170,0	1241,5	1352,0	630,5	396,5	507,0	494,0
C ₂ F ₆	276,0	276,0	184,0	184,0	184,0	184,0	184,0	92,0	92,0	92,0	92,0

Najveći doprinos u ukupnim CO_{2ekv} emisijama ima CO₂ (31-70%), slijede CF₄ (13-37%), CH₄ (9-34%), N₂O (5-22%) i C₂F₆ (do 6%) (Grafikon 3.19).



Grafikon 3.19 Udjeli GHG u ukupnim CO_{2ekv}, 1990-2011. (%)

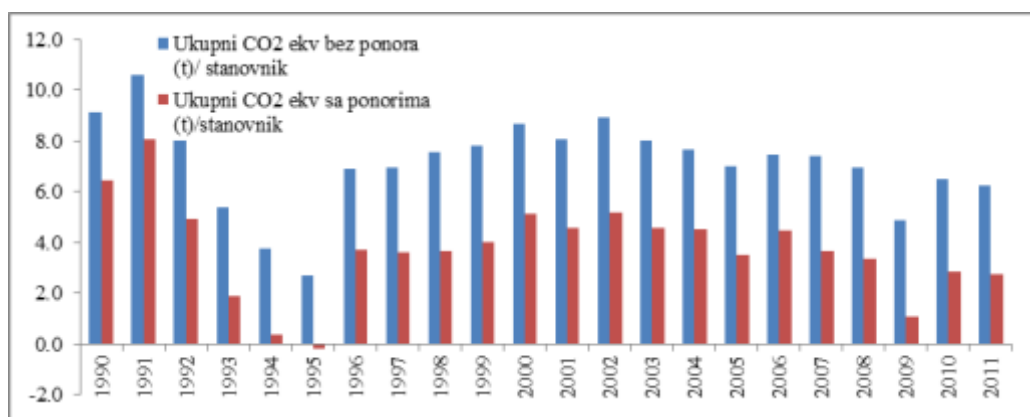
Tabela 3.13 Stanovništvo, 1990.-2011.(broj stanovnika)

Godina	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Broj stanovnika	608816	591843	594137	596432	598727	601022	603317	605611	607906	610201	612496
Godina	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Broj stanovnika	614791	617085	620279	622118	623277	624241	626188	628804	631536	617304	620029

Tabelom 3.14 i grafikonom 3.20 su prikazane ukupne emisije CO_{2ekv} po glavi stanovnika za period 1990.-2011. godinu. Iz prikazanog se zaključuje da Crna Gora spada u red zemalja sa niskom emisijom u odnosu na nivo emisija u razvijenim zemljama.

Tabela 3.14 Ukupne emisije CO_{2ekv} po stanovniku, 1990.-2011. (t/stanovnik)

CO _{2ekv} (t)/ stanovnik	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Ukupni CO ₂ ekv bez ponora	9,1	10,6	8,0	5,4	3,8	2,7	6,9	7,0	7,6	7,8	8,7
Ukupni CO ₂ ekv sa ponorima	6,4	8,1	4,9	1,9	0,4	-0,2	3,7	3,6	3,6	4,0	5,1
CO _{2ekv} (t)/ stanovnik	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Ukupni CO ₂ ekv bez ponora	8,1	8,9	8,0	7,7	7,0	7,4	7,4	6,9	4,9	6,5	6,2
Ukupni CO ₂ ekv sa ponorima	4,6	5,2	4,6	4,5	3,5	4,5	3,7	3,3	1,1	2,9	2,7



Grafikon 3.20 Ukupne emisije CO₂ ekv po stanovniku, 1990.-2011. (t/stanovnik)

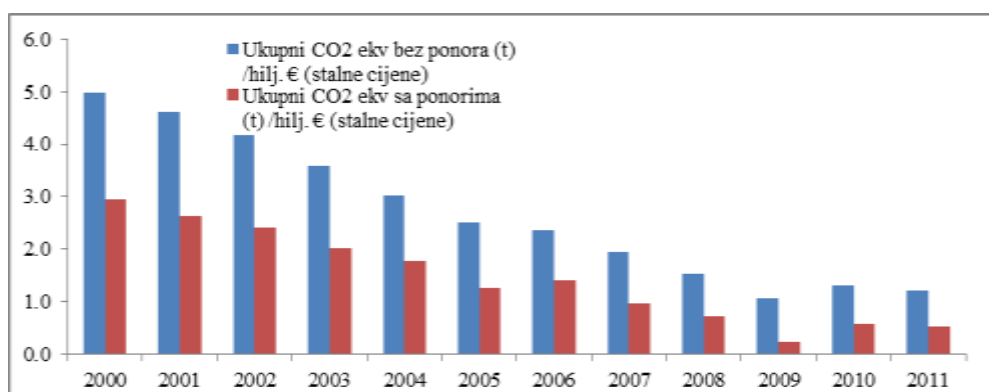
Tabela 3.15 Bruto domaći proizvod, 1990.-2011. (hilj. €)

Godina	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Bruto domaći proizvod -BDP u hilj. € (stalne cijene)	1065000	1077000	1319000	1394000	1577000	1739000	1970000	2378000	2866000	2911000	3054000	3204000

Tabelom 3.16 i grafikonom 3.21 prikazane su emisije CO₂ ekv po jedinici BDP-a (Bruto Domaći Proizvod), 1990.-2011. (t/hilj. €).

Tabela 3.16 Ukupne emisije CO₂ ekv po jedinici BDP-a, 1990.-2011. (t/hilj. €)

CO ₂ ekv (t)/ hilj.€	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Ukupni CO ₂ ekv bez ponora	5,0	4,6	4,2	3,6	3,0	2,5	2,4	2,0	1,5	1,1	1,3	1,2
Ukupni CO ₂ ekv sa ponorima	3,0	2,6	2,4	2,0	1,8	1,3	1,4	1,0	0,7	0,2	0,6	0,5



Grafikon 3.21 Ukupne emisije CO₂ ekv po jedinici BDP-a, 1990.-2011. (t/hilj. €)

3.3. GHG emisije iz sektora energetike

Energetika predstavlja strateški važnu granu privrede Crne Gore. Prema zvaničnim podacima Crna Gora raspolaže sa značajnim rezervama uglja i potencijalima obnovljivih izvora energije dok su eventualne rezerve nafte i gasa još u fazi istraživanja. Hidropotencijal i ugalj predstavljaju najznačajnije izvore energije.

Sektor energetike predstavlja osnovni izvor GHG emisija koje su nastale ljudskim djelovanjem. GHG emisije koje potiču iz sektora energetike obuhvataju emisije nastale aktivnostima koje uključuju potrošnju fosilnih goriva (sagorijevanje goriva i njegovo neenergetsko korišćenje) kao i fugitivnu (odbjeglu) emisiju iz goriva. Fugitivna emisija nastaje tokom proizvodnje, prenosa, prerade, skladištenja i distribucije fosilnih goriva.

3.3.1 Obradeni podaci

Podaci koji se odnose na potrošnju, uvoz i distribuciju goriva u Crnoj Gori dostavljeni su od strane Ministarstva ekonomije, Statističkog zavoda- MONSTAT i Regulatorne agencije za energetiku. Ovi podaci su obrađeni i sistematizovani u okviru energetske bilansa koji predstavljaju osnov za procjenu emisija GHG iz energetske sektora

Za procjenu potrošnje naftnih derivata u podsektoru transporta iz evidencije Ministarstva unutrašnjih poslova preuzeti su podaci o broju i vrsti vozila, dok su podaci o frekvenciji vozila na crnogorskim najprometnijim drumovima dobijeni od strane Direkcije za saobraćaj.

Sagorijevanje fosilnih goriva se odvija i u industrijskim postrojenjima o čemu se vodi precizna evidencija koja je data na uvid u svrhu izrade GHG Inventara kao i Inventara emisija zagađujućih gasova.

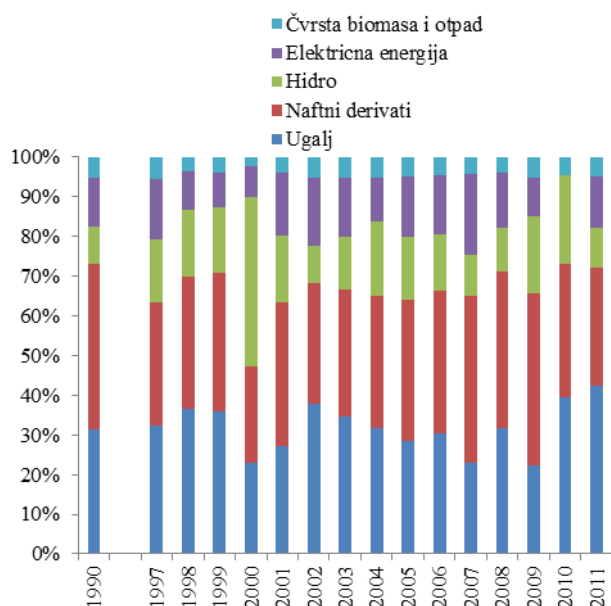
Od ukupnih potreba Crne Gore od 4,2 TWh za 2011. godinu, 1,5 TWh se proizvelo u TE „Pljevlja“, hidroelektrane (HE „Perućica“ sa snagom od 285 MW, HE „Piva“ sa snagom od 342 MW i distributivne HE) su proizvele 1,2 TWh, a ostatak od 1,4 TWh se uvezio.

3.3.2 Potrošnja energije u energetske podsektorima

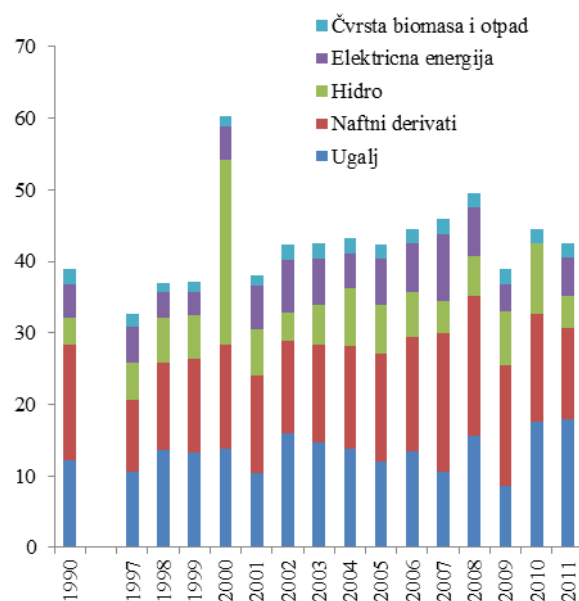
Sektor energetike obuhvata sljedeće energetske podsektore:

- Transformacija i proizvodnja energije
- Industrija i građevinarstvo
- Saobraćaj
- Domaćinstva i usluge
- Poljoprivreda, ribarstvo i šumarstvo

Na grafikonu 3.22. i 3.23 prikazana je ukupna potrošnja energije i goriva u sektoru energetike u Crnoj Gori za period 1990.-2011. godina.



Grafikon 3.22. Bruto domaća potrošnja energije i goriva, 1990-2011. (%)



Grafikon 3.23. Bruto domaća potrošnja energije i goriva, 1990-2011. (PJ)

Transformacija energije i proizvodnja električne energije u Termoelektrani „Pljevlja“ je najznačajniji podsektor u sektoru energetike. TE „Pljevlja“ je kondezaciona termoelektrana čija je instalisana snaga 218,5 MW. Tokom 2011. godine TE „Pljevlja“ je za proizvodnju 1,5 TWh električne energije potrošila 1900,5 t lignita toplotne moći 9190 KJ/kg, sadržaja sumpora 0,8-1 % i sadržaja pepela 25%.

Industrija i građevinarstvo je podsektor u kojem se troše značajne količine fosilnih goriva. Kombinat aluminijuma Podgorica i Željezara Nikšić predstavljaju najveće potrošače goriva u ovom podsektoru.

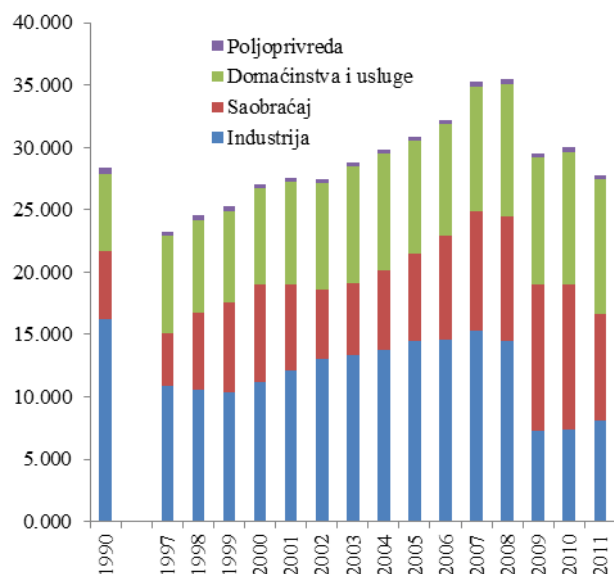
Podsektor saobraćaja uključuje drumski, vazdušni i pomorski saobraćaj. U Crnoj Gori se troše najveće količine naftnih derivata u drumskom saobraćaju, zbog čega bilježi najveći doprinos GHG emisija iz sektora saobraćaja.

Podsektori domaćinstva i usluga su manji potrošači fosilnih goriva od prethodno navedenih podsektora ali se njihova potrošnja ne može zanemariti. Analogno tome imaju niži ali značajan doprinos u ukupnim emisijama GHG iz sektora energetike.

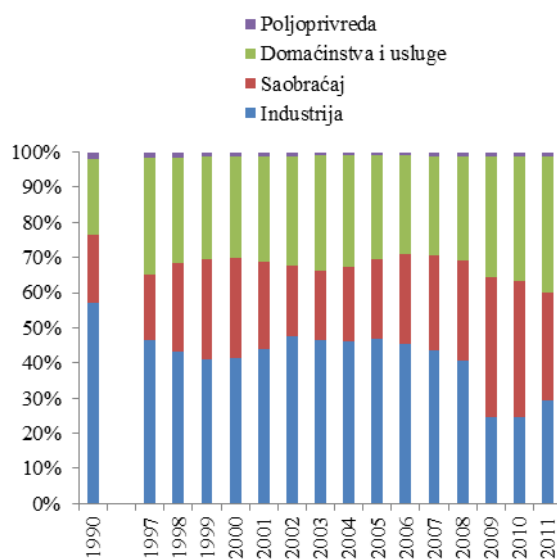
Podsektor poljoprivrede, ribarstva i šumarstva u ukupnoj potrošnji goriva ima najniži udio te je i nivo GHG emisija iz ovog podsektora jako nizak.

Prilikom procjene GHG emisija u obzir su uzete i fugitivne emisije koje u Crnoj Gori u najvećoj mjeri potiču iz procesa proizvodnje lignita u otvorenim rudokopima. Trenutno se ugalj eksploatiše isključivo u Rudniku uglja Pljevlja, jer se nakon privatizacije 2007. godine nije otpočelo sa eksploatacijom uglja u beranskom basenu.

Na grafikonu 3.24 i 3.25 prikazana je potrošnja finalne energije po energetske podsektorima u Crnoj Gori za period 1990.-2011. godina.



Grafikon 3.24 Potrošnja finalne energije po energ. podsektorima, 1990.-2011. (PJ)



Grafikon 3.25 Potrošnja finalne energije po energ. podsektorima, 1990.-2011 (%)

3.3.3 GHG emisije

Procjena direktnih GHG emisija iz energetskeg sektora urađena je u skladu sa Revidovanim priručnikom Međuvladinog panela o klimatskim promjenama iz 1996. godine (IPCC Guidelines for National GHG Inventories, Revised 1996) i Međuvladinim uputstvom dobre prakse i uputstvo o upravljanju nesigurnošću iz 2000. godine (Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National GHG Inventories, 2000). U skladu sa raspoloživim nacionalnim podacima (donje kalorične vrijednosti i specifične emisije ugljenika fosilnih goriva), za procjenu emisija je bilo moguće primijeniti Tier 2 pristup.

Procjena emisija indirektnih gasova sa efektom staklene bašte urađena je u skladu sa EMEP/EEA vodičem za Inventare emisija zagađujućih materija iz 2009. godine (EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook, 2009).

U nedostatku zvaničnih energetskeg bilansa za period 1991. – 1996. godina, emisije GHG iz energetskeg sektora su procijenjene aproksimativno na osnovu podataka o potrošnji lignita u TE Pljevlja, o obimu proizvodnje u industriji i na osnovu broju vozila u drumskom saobraćaju. Emisije GHG iz ostalih podsektora su date aproksimativno u odnosu na emisije iz 1990. godine i perioda 1997.- 2011.godina.

Ova procjena je obuhvatila GHG emisije iz podsektora: transformacija energije i proizvodnja električne energije, industrija i građevinarstvo, saobraćaj, domaćinstva i usluge, poljoprivreda, a u obračun su uzete u obzir i odbjegle emisije iz proizvodnje (ugljenokopi), prenosa, prerade, skladištenja i distribucije fosilnih goriva.

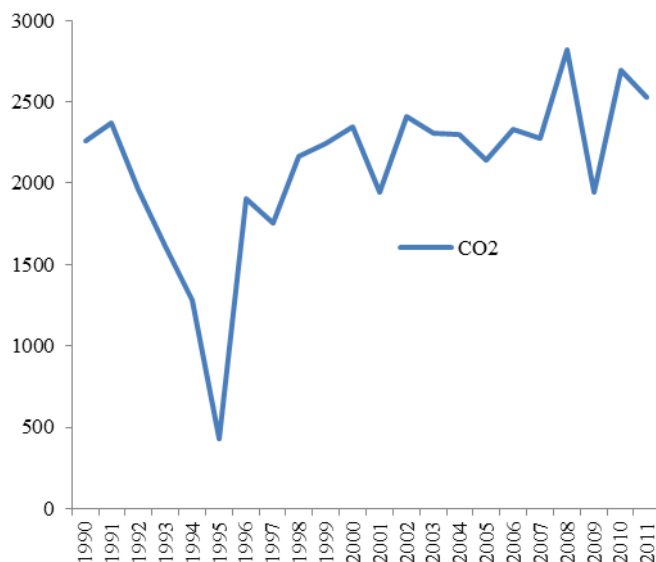
Najveći udio direktnih GHG emisija u sektoru energetike ima CO₂ čiji je doprinos najveći iz podsektora transformacije energije i proizvodnje električne energije (TE „Pljevlja“) (grafikoni 3.26, 3.27, 3.28 i 3.29 i Tabela 3.17. i Tabela 3.18).

Evidentirani pad emisija ovog polutanta u periodu 1991.-1995. godini i 2009. godini je rezultat smanjene proizvodnje električne energije u TE „Pljevlja“ (grafikon 3.11.4) kao i ekonomske krize u zemlji.

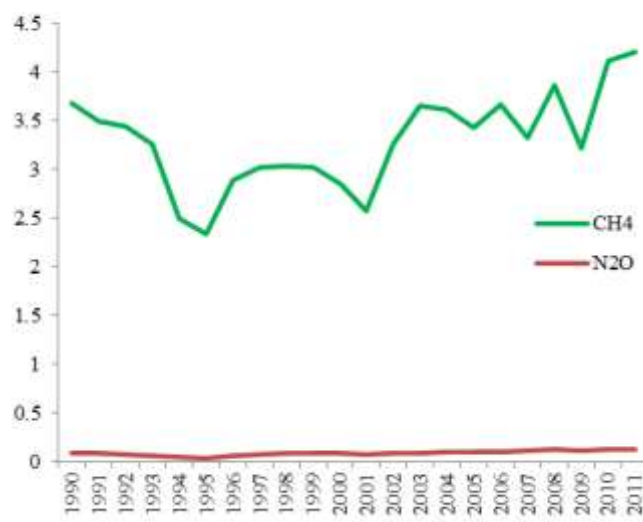
Tabela 3.17. Emisije direktnih GHG iz sektora energetike, 1990-2011. (Gg)

Emisije dir. GHG (Gg)	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
CO ₂	2260,21	2367,04	1963,49	1613,09	1284,80	431,01	1908,10	1759,08	2165,01	2241,87	2345,04
CH ₄	3,679	3,494	3,447	3,261	2,496	2,338	2,89	3,026	3,029	3,026	2,849
N ₂ O	0,075	0,085	0,07	0,055	0,04	0,033	0,061	0,062	0,076	0,076	0,08
Emisije dir. GHG (Gg)	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
CO ₂	1942,69	2410,15	2310,57	2300,58	2145,14	2332,87	2272,22	2824,15	1944,37	2694,45	2526,92
CH ₄	2,58	3,25	3,66	3,61	3,42	3,67	3,32	3,86	3,22	4,12	4,21
N ₂ O	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,10	0,12	0,10	0,12	0,12

Najveći udio u fugitivnim emisijama imaju emisije CH₄ iz ugljenokopa i one se tokom posmatranog perioda iznosile od 0,8 do 1,65 Gg.



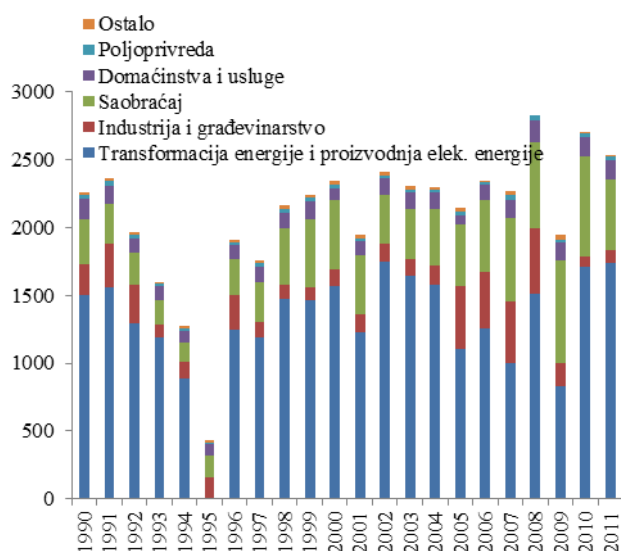
Grafikon 3. 26 Emisije CO₂ iz sektora energetike, 1990.-2011. (Gg)



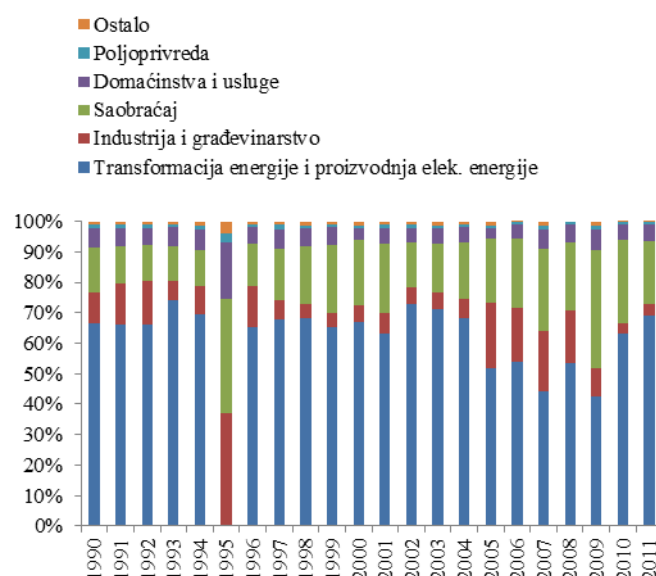
Grafikon 3.27 Emisije CH₄ i N₂O iz sektora energetike, 1990.-2011. (Gg)

Tabela 3.18 Emisije CO₂ iz energetske podsektora, 1990-2011. (Gg)

Emisije CO ₂ (Gg)/godina	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Transformacija energije i proizvodnja elek. energije	1502,4	1562,5	1296,9	1187,6	885,8	0,0	1243,9	1191,2	1473,6	1463,8	1569,8
Industrija i građevinarstvo	226,7	321,4	282,7	100,3	120,4	159,8	258,2	114,8	105,1	98,8	125,5
Saobraćaj	334,5	294,5	231,5	180,6	149,2	162,3	263,0	293,3	412,3	502,9	503,2
Domaćinstva i usluge	147,2	130,2	108,0	102,7	85,7	78,7	104,9	113,9	121,7	131,6	94,1
Poljoprivreda	30,9	35,0	24,3	13,4	15,9	12,4	19,4	24,7	24,1	21,6	22,8
Emisije CO ₂ (Gg)/godina	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Transformacija energije i proizvodnja elek. energije	1224,4	1751,7	1643,7	1574,3	1107,2	1253,6	1001,3	1507,2	830,3	1707,5	1741,8
Industrija i građevinarstvo	137,6	133,6	124,4	143,3	464,9	415,9	457,9	488,4	173,3	83,2	96,6
Saobraćaj	437,7	357,0	373,1	423,0	451,6	533,0	609,0	634,9	758,6	737,7	520,3
Domaćinstva i usluge	101,5	117,2	120,0	119,8	69,6	110,3	139,1	162,8	128,3	139,2	139,7
Poljoprivreda	20,3	21,2	19,4	19,7	21,9	19,7	34,9	30,9	23,8	26,6	24,2



Grafikon 3.28 Emisije CO₂ iz energetskih podsektora, 1990.-2011. (Gg)

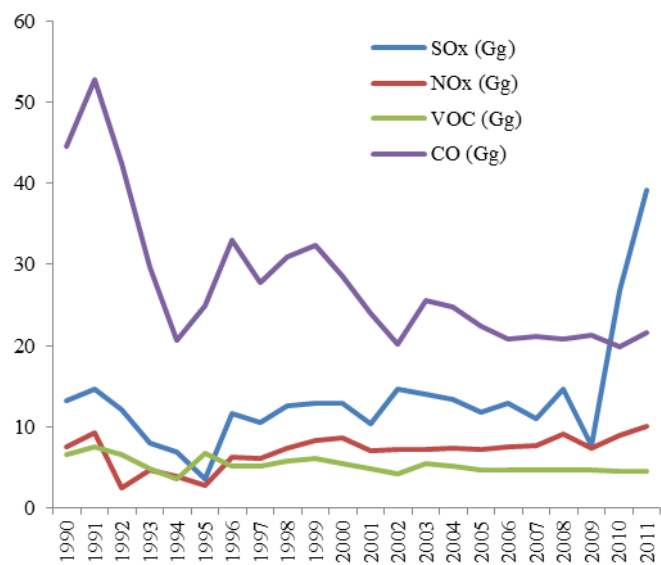


Grafikon 3.29 Emisija CO₂ iz energetskih podsektora, 1990.- 2011.(%)

Tabela 3.19 i grafikon 3.30 prikazuju emisije indirektnih GHG iz sektora energetike za period 1990.-2011. godina. Kao i u slučaju direktnih GHG, emisija indirektnih gasova u najvećoj mjeri zavisi od rada TE “Pljevlja“, pa je zabilježen pad emisija SO_x, NO_x i CO u 1995. i 2009. godini u direktnoj vezi sa smanjenom proizvodnjom električne energije u termoelektrani. Tokom 2010 i 2011.godine, prema podacima iz energetskog bilansa, potrošnja lignita u termoelektrani je značajno povećana što je rezultiralo značajnim porastom indirektnih GHG emisija (Grafikon 3.19) Značajno je pomenuti da je polovinom 2009. godine prestao sa radom pogon energane (proizvodnja tehnološke pare) u fabrici za proizvodnju glinice (Kombinat aluminijuma Podgorica) što je takođe uticalo na smanjenje emisije SO_x i NO_x u ovoj godini. Energana je u punom kapacitetu (1990.-1992. godina i 1997.- 2008 godina) trošila oko 60000 t/god mazuta čiji je sadržaj sumpora varirao u opsegu od 0,79 do 3,03 težinska %.

Tabela 3.19 Emisije indirektnih GHG iz sektora energetike, 1990-2011. (Gg)

9	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
SO _x (Gg)	13,25	14,60	12,14	7,95	6,82	3,58	11,67	10,52	12,60	12,91	12,89
No _x (Gg)	7,51	9,30	2,39	4,59	3,95	2,82	6,24	6,11	7,38	8,29	8,68
NMVOC (Gg)	6,55	7,57	6,55	4,82	3,48	6,74	5,12	5,09	5,72	6,05	5,48
CO (Gg)	44,53	52,77	42,46	29,65	20,66	24,91	33,06	27,83	30,90	32,43	28,51
Godina	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
SO _x (Gg)	10,37	14,62	14,01	13,30	11,71	12,94	10,97	14,61	7,66	26,86	39,12
NO _x (Gg)	7,12	7,19	7,22	7,38	7,27	7,57	7,75	9,15	7,39	8,92	10,04
NMVOC (Gg)	4,78	4,14	5,38	5,06	4,68	4,69	4,62	4,73	4,66	4,47	4,56
CO(Gg)	24,01	20,23	25,57	24,83	22,47	20,83	21,18	20,79	21,26	19,88	21,60



Grafikon 3.30 Emisije indirektnih GHG iz sektora energetike, 1990.-2011.(Gg)

3.4 GHG emisije iz sektora industrije

Osnovne grane industrijske proizvodnje u Crnoj Gori su proizvodnja električne energije, rudarstvo i metalska industrija. Najznačajnije grane metalske industrije su proizvodnja aluminijuma i čelika. Ostali industrijski kapaciteti se odnose na proizvodnju: hrane, pića, duvana, tekstila, proizvoda od kože, papira, lijekova i proizvoda od gume i plastike.

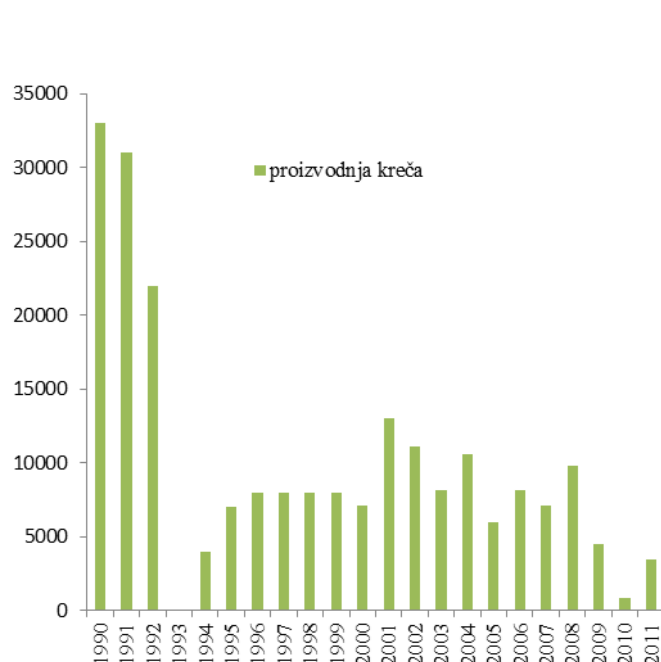
3.4.1 Obradeni podaci

Podatke koji se odnose na industrijsku proizvodnju dostavili su: Statistički zavod – MONSTAT, Kombinat aluminijuma Podgorica, Željezara Nikšić, „Plantaže“ Podgorica i Pivara „Trebjesa“.

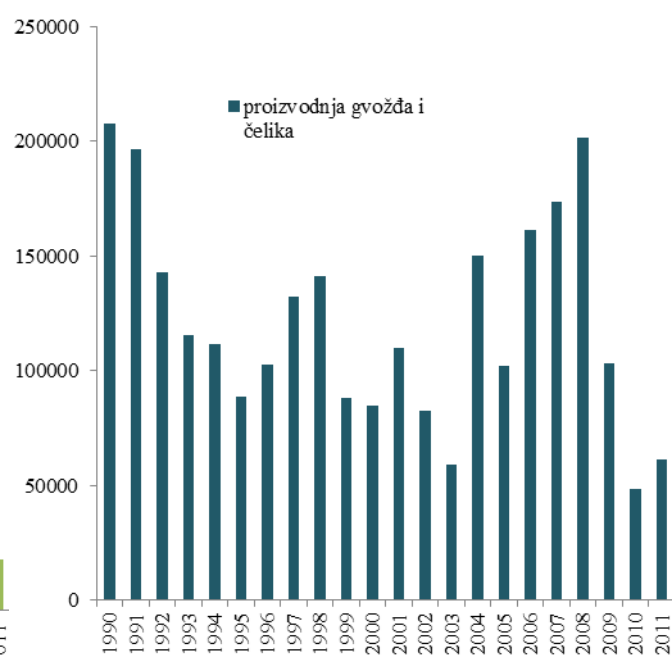
Ekonomski razvoj Crne Gore se u periodu do 1990. godine karakterisao intenzivnom industrijskom proizvodnjom, pa je udio industrije u bruto društvenom proizvodu (BDP) do 1991. godine bio oko 30%. Nakon ovog perioda došlo je do kontinuiranog pada industrijske proizvodnje te je u 2011. godini udio industrije u BDP-u iznosio svega 5%.

3.4.2 Nivoi proizvodnje

Proizvodnja kreča, kao i sve ostale industrijske grane u Crnoj Gori, tokom devedesetih godina bilježi drastičan pad usljed nepovoljne ekonomske situacije (Grafikon 3.31). Proizvodnja kreča se nije oporavila ni tokom posljednjih godina tako da se potrebe za krečom podmiruju iz uvoza.



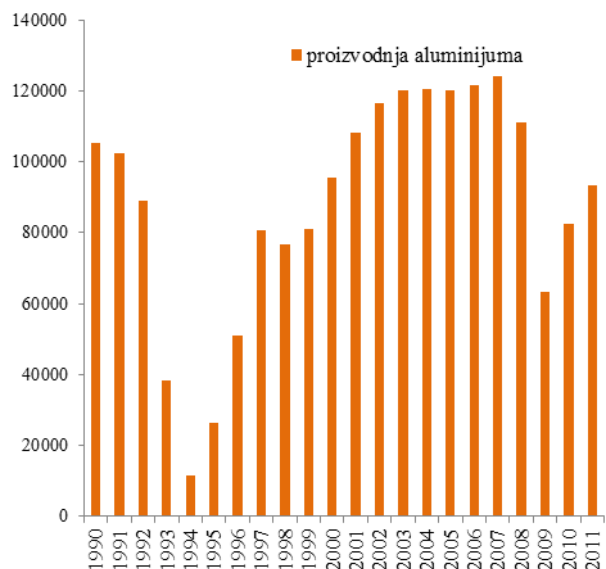
Grafikon 3.31 Proizvodnja kreča, 1990.-2011.(t)



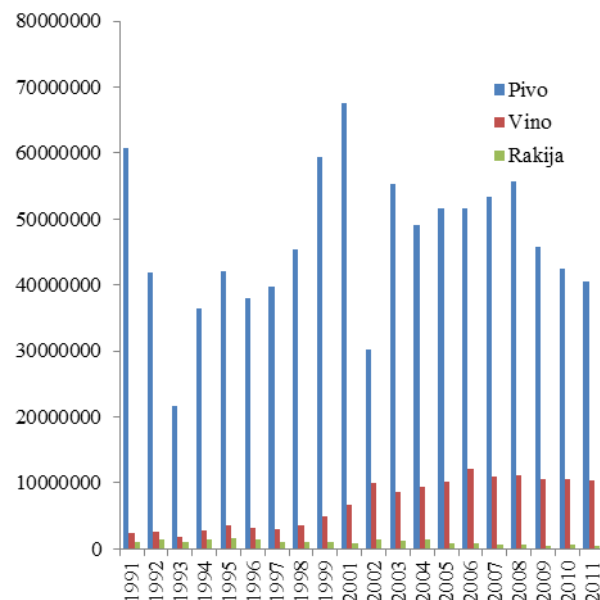
Grafikon 3.32. Proizvodnja gvožđa i čelika, 1990.-2011.(t)

Industrija gvožđa i čelika je, nakon pada proizvodnje početkom devedesetih godina, počela sa oporavkom i 2008. godine zabilježila nivo proizvodnje iz 1990. godine. Svjetska ekonomska kriza je doprinijela da nakon perioda oporavka dođe do ponovnog pada proizvodnje (Grafikon 3.32).

Aluminijum je glavni industrijski proizvod i on donosi polovinu ukupnog prihoda zemlji od izvoza. U periodu od 2000.- 2008. godine industrija aluminijuma je uspjela da dostigne i nadmaši nivo proizvodnje iz 1990. godine nakon čega je zbog pada cijene aluminijuma na svjetskim berzama obustavljena proizvodnja glinice i smanjena količina proizvedenog aluminijuma (Grafikon 3.33).

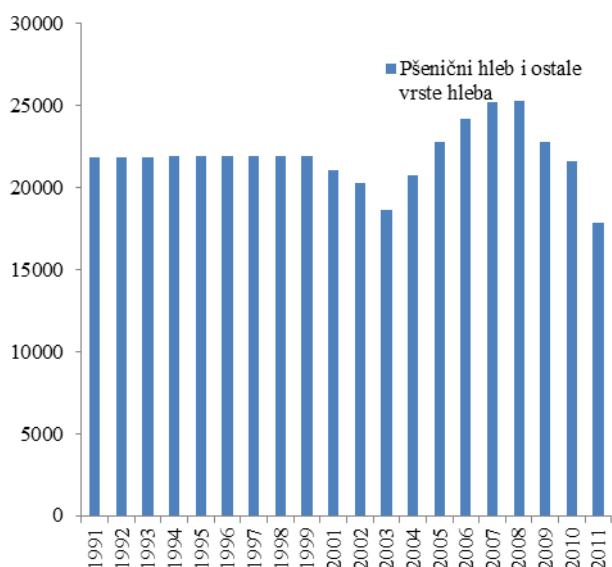


Grafikon 3.33 Proizvodnja aluminijuma, 1990.-2011.(t)



Grafikon 3.34 Proizvodnja piva, vina i rakije 1990.-2011.(l)

Proizvodnja piva u Crnoj Gori se odnosi na fabriku „Trebjesa“ koja, izuzimajući par godina, ima stabilnu proizvodnju tokom perioda 1990. – 2011. godina. Iako u Crnoj Gori postoji proizvodnja vina i rakije u privatnim vinarijama, većina količina se proizvode u pogonima „Plantaža“ (Grafikon 3.34). Proizvodnja pšeničnog hljeba i ostalih vrsta hljeba je uglavnom ujednačena tokom perioda 1990.- 2011. godina (Grafikon 3.35).



Grafikon 3.35 Proizvodnja pšeničnog hljeba i ostalih vrsta hljeba 1990.-2011.(t)

3.4.3 GHG emisije

Procjena direktnih GHG emisija urađena je u skladu sa IPCC metodologijom (1996.) i podacima o proizvodnim procesima. Procjena emisija CF₄ i C₂F₆, usljed proizvodnje aluminijuma u pogonu elektrolize, je zahvaljujući podacima o broju i trajanju anodnih efekata urađena po Tier 2 pristupu. Procjene ostalih direktnih GHG emisija iz proizvodnih procesa urađena je prema Tier 1 pristupu.

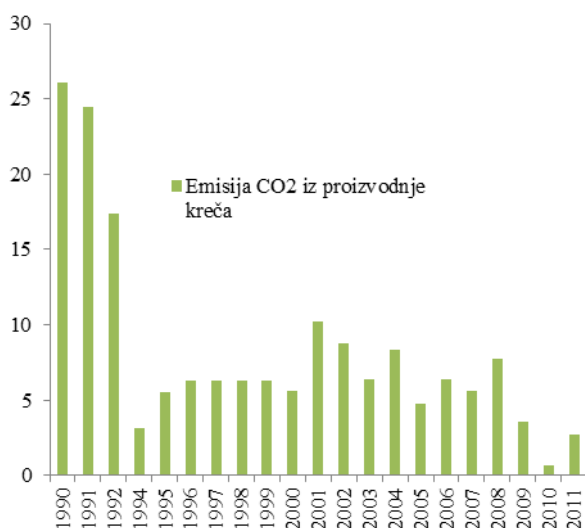
Procjena emisija indirektnih gasova sa efektom staklene bašte urađena je u skladu sa EMEP/EEA vodičem za Inventare emisija zagađujućih materija iz 2009. godine (EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook, 2009).

U svim industrijskim podsektorima zapaža se da nivo direktnih GHG emisija kao i nivo emisija indirektnih gasova strogo prati nivo obima proizvodnje tokom perioda 1990. -2011. godina.

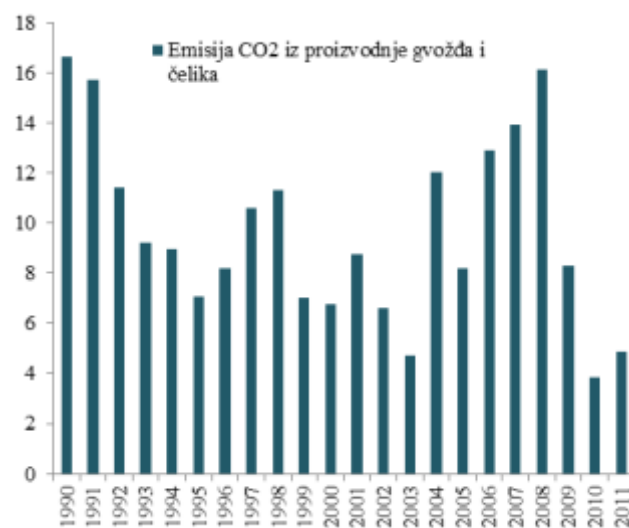
Procjena emisija CO₂ je obuhvatila industrijske podsektore proizvodnje kreča, proizvodnje gvožđa i čelika i proizvodnje aluminijuma (Tabela 3.20 i Grafikoni 3.36, 3.37 i 3.38).

Tabela 3.20. Emisije CO₂ iz industrijskih podsektora, 1990.-2011. (Gg)

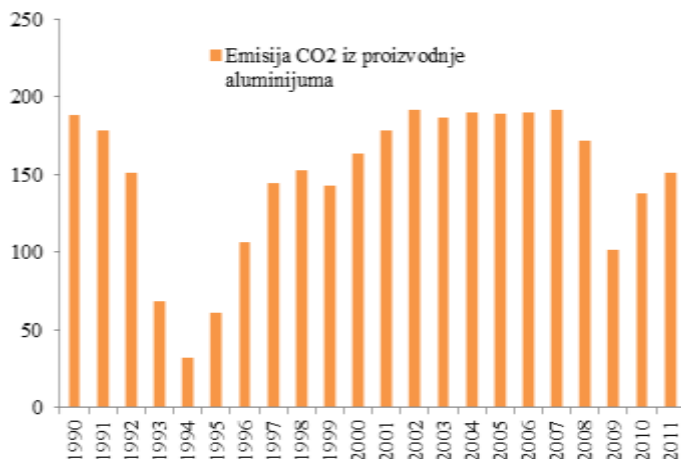
Emisije CO ₂ (Gg)/godina	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Proizvodnja kreča	26,1	24,5	17,4	/	3,2	5,5	6,3	6,3	6,3	6,3	5,6
Proizvodnja gvožđa i čelika	16,6	15,7	11,4	9,2	8,9	7,1	8,2	10,6	11,3	7,0	6,8
Proizvodnja aluminijuma	188,5	178,3	151,4	68,8	31,9	60,7	106,3	144,7	153,0	142,8	163,3
Emisije CO ₂ (Gg)/godina	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Proizvodnja kreča	10,3	8,8	6,4	8,4	4,7	6,4	5,6	7,7	3,5	0,7	2,7
Proizvodnja gvožđa i čelika	8,8	6,6	4,7	12,0	8,2	12,9	13,9	16,1	8,3	3,8	4,9
Proizvodnja aluminijuma	178,4	191,4	186,8	189,7	189,2	190,3	191,7	171,8	101,3	137,9	151,2



Grafikon 3.36 Emisije CO₂ usljed proizvodnje kreča, 1990.-2011. (Gg)



Grafikon 3.37 Emisije CO₂ usljed proizvodnje gvožđa i čelika, 1990.-2011. (Gg)



Grafikon 3.38 Emisije CO₂ usljed proizvodnje aluminijuma, 1990.-2011. (Gg)

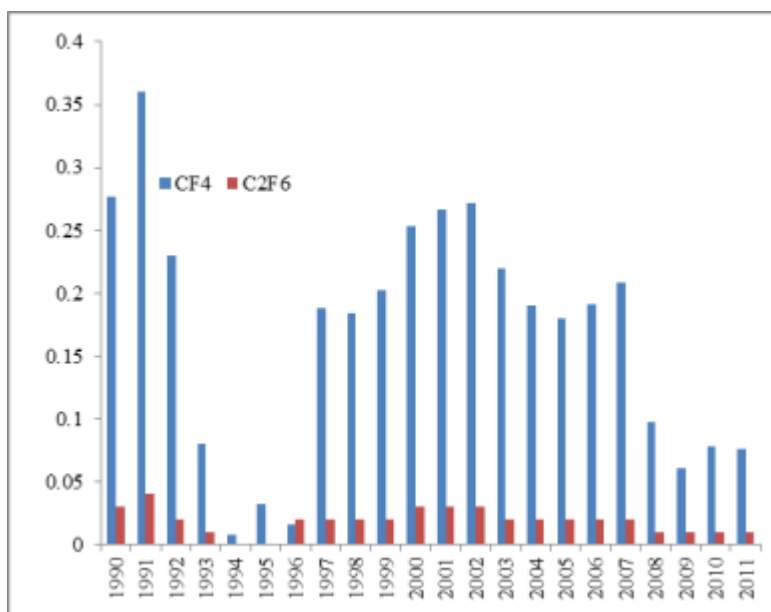
Najznačajniji emitter CO₂ iz industrijskog sektora je aluminijumska industrija sa tehnološkim procesima pečenja anoda i elektrolitičkim topljenjem aluminijuma. Kombinat aluminijuma Podgorica učestvuje sa oko 95% u ukupnim emisijama CO₂ iz industrijskog sektora, Željezara Nikšić sa oko 3% dok proizvodnja kreča doprinosi sa oko 2% u ukupnim emisijama CO₂ iz industrijske proizvodnje (Grafikon 3.39).



Grafikon 3.39 Udjeli CO₂ iz proizvodnih procesa u industrijskim podsektorima, 1990.-2011.(%)

Na grafikonu 3.40 i tabeli 3.21 su prikazane emisije sintetičkih GHG (CF₄ i C₂F₆) uslijed proizvodnje aluminijuma u pogonu elektrolize. Do emisije ovih polutanata dolazi tokom anodnog efekta u elektrolitičkim ćelijama. Nivo emisija zavisio je od nivoa proizvodnje aluminijuma u posmatranom periodu i broja i dužine trajanja anodnih efekata. Broj i dužina trajanja anodnog efekta zavisi od efikasne kontrole napona na elektrolitičkim ćelijama koja se u seriji „A“ sprovodi automatski od 1997. godine, a u seriji „B“ od 2008. godine.

Iako je emisija sintetičkih gasova u odnosu na ostale GHG niska, njihov veoma visok globalni potencijal zagrijavanja ukazuje da ovi polutanti imaju visok udio u ukupnim GHG emisijama.



Grafikon 3.40 Emisije CF₄ i C₂F₆ uslijed proizvodnje aluminijuma, 1990.- 2011. (Gg)

Tabela 3.21 Emisije CF₄ i C₂F₆ uslijed proizvodnje aluminijuma, 1990.- 2011. (Gg)

Godina	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Emisija CF ₄ (Gg)	0,3	0,4	0,2	0,1	0,0	0,0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3
Emisija C ₂ F ₆ (Gg)	0,03	0,04	0,02	0,01	0,00	0,00	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
Godina	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Emisija CF ₄ (Gg)	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,191	0,208	0,097	0,061	0,078	0,076
Emisija C ₂ F ₆ (Gg)	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01

Emisija HCF i SF₆

SF₆

Shodno podacima koji su bili na raspolaganju od strane Elektroprivrede i Elektroprenosnog sistema Crne Gore, nakon detaljne analize, procijenjene su emisije SF₆ samo za 2011. godinu. Nivo ovih emisija je iznosio 0,108 (Mg), a zbog visokog potencijala globalnog zagrijavanja taj nivo u CO₂ekv iznosi 2,581 Gg, što nije značajno uticalo na ukupni nivo emisija u 2011. godini.

HCF

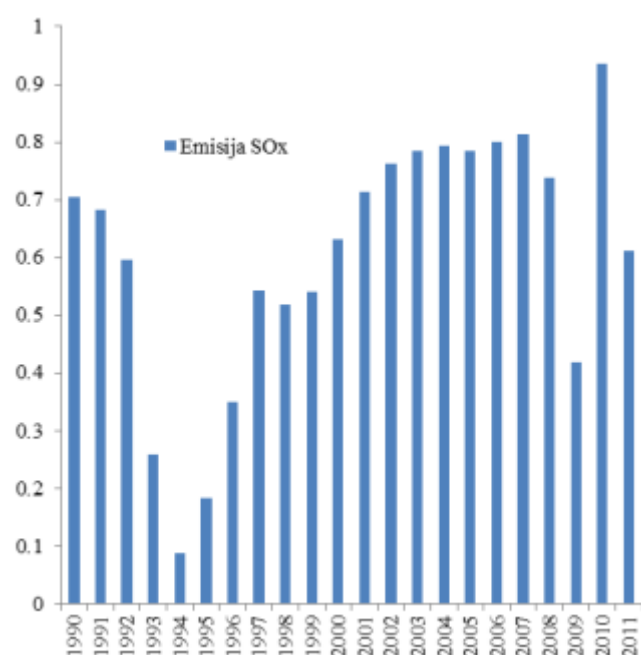
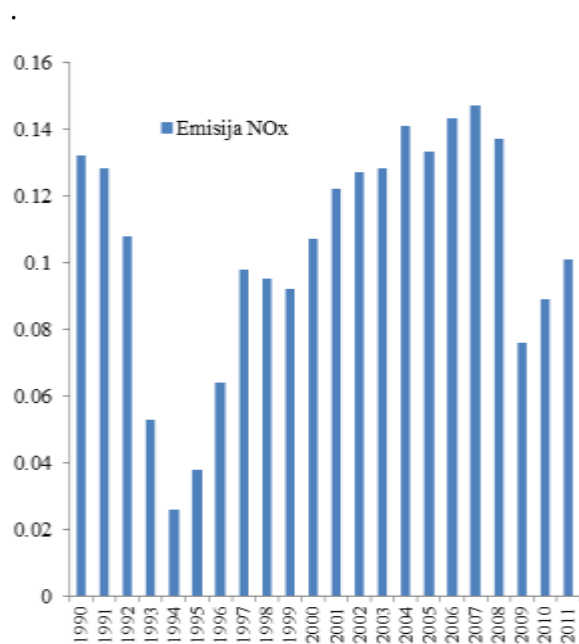
Na osnovu baze podataka Agencije za zaštitu Crne Gore o izdatim dozvolama za korišćenje fluorouglenika (HFC) urađena je procjena emisija ovih polutanata za 2011. godinu. Nivo emisija HFC u 2011. godini je iznosio 0,008 (Mg).

Emisije indirektnih gasova

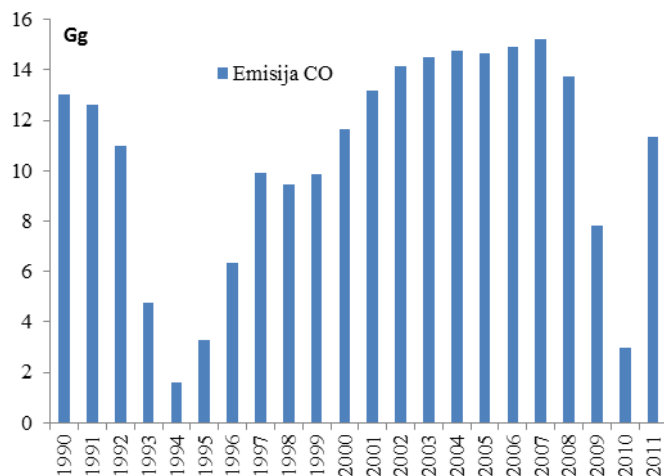
Emisije SO_x, NO_x i CO iz industrijskog sektora tokom posmatranog perioda (Tabela 3.22 i Grafikoni 3. 41, 3.42., 3.43) se gotovo u potpunosti odnose na aluminijumsku industriju tako da su nivoi emisija ovih polutanata zavisili od primijenjenih tehnoloških rješenja i nivoa aluminijumske proizvodnje. Kako je već pomenuto aluminijumska industrija je tokom devedesetih godina prošlog vijeka bilježila nizak nivo proizvodnje i shodno tome nivo emisija indirektnih GHG je bio niži nego 1990. godine. Ista situacija je zabilježena i 2009. godine

Tabela 3.22 Emisija indirektnih GHG emisija u sektoru industrijske proizvodnje, 1990.-2011.(Gg)

Godina	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Emisija SO _x (Gg)	0.704	0.683	0.595	0.258	0.088	0.182	0.35	0.543	0.519	0.54	0.631
Emisija NO _x (Gg)	0.132	0.128	0.108	0.053	0.026	0.038	0.064	0.098	0.095	0.092	0.107
Emisija CO (Gg)	13.029	12.638	10.965	4.778	1.575	3.29	6.32	9.92	9.45	9.88	11.631
Godina	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Emisija SO _x (Gg)	0.714	0.763	0.784	0.793	0.785	0.799	0.813	0.737	0.419	0.935	0.611
Emisija NO _x (Gg)	0.122	0.127	0.128	0.141	0.133	0.143	0.147	0.137	0.076	0.089	0.101
Emisija CO (Gg)	13.188	14.145	14.522	14.777	14.645	14.916	15.23	13.73	7.796	2.972	11.314



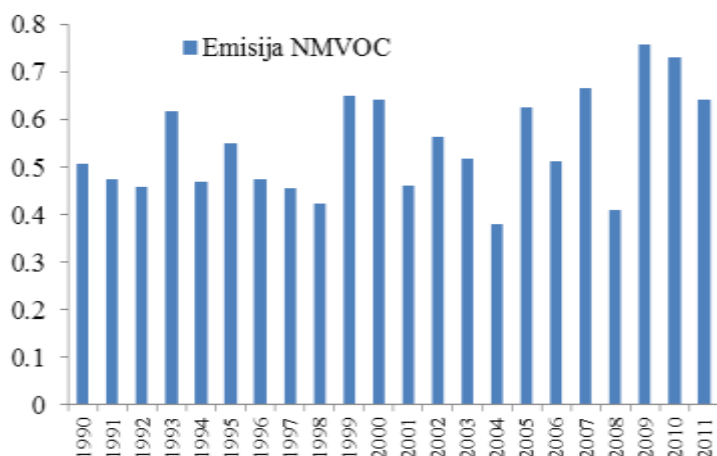
Grafikon 3.41 Emisija NOx iz sektora industrije, 1990.-2011. (Gg)



Grafikon 3.42 Emisija SOx iz sektora industrije, 1990.-2011. (Gg)

Grafikon 3.43 Emisija CO iz sektora industrije, 1990.-2011.(Gg)

U procesima proizvodnje pića i hrane dolazi do emisije nemetanskih isparljivih organskih jedinjenja (NMVOC). Nivo emisije ovog polutanta iz sektora industrije zavisio je gotovo u cjelosti od proizvodnje hljeba, piva, vina i rakije (Grafikon 3.44, Tabela 3.23)



Grafikon 3.44 Emisije NMVOC uslijed proizvodnje hljeba piva, vina i rakije,1990.-2011.(Gg)

Tabela 3.23 Emisije NMVOC uslijed proizvodnje hljeba piva, vina i rakije, 1990.-2011.(Gg)

Godina	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Emisija NMVOC (Gg)	0,51	0,47	0,46	0,62	0,47	0,55	0,47	0,46	0,42	0,65	0,64
Godina	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Emisija NMVOC (Gg)	0,46	0,56	0,52	0,38	0,63	0,51	0,66	0,41	0,76	0,73	0,64

3.5 GHG emisije iz sektora upotrebe rastvarača i sličnih proizvoda

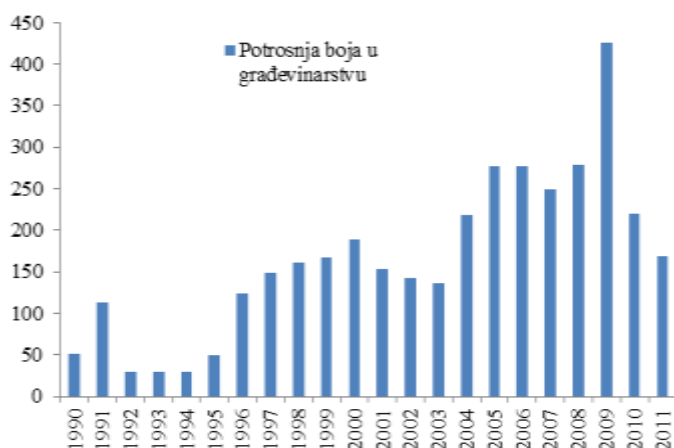
Rastvarači i njima slična jedinjenja se u Crnoj Gori najviše koriste u industriji, brodogradnji i građevinarstvu. Značajne količine ovih proizvoda uključujući i fungicide upotrebljavaju se i u domaćinstvima. Prilikom upotrebe ovih jedinjenja dolazi do emisije nemetanskih isparljivih materija (NMVOC) koji spadaju u grupu indirektnih GHG.

3.5.1 Obradeni podaci

Prilikom procjene emisija nemetanskih isparljivih jedinjenja korišćeni su podaci o količinama utrošenih organskih rastvarača, razređivača, boja, lakova, premaza, štamparskih boja, tuševa, mastila, odmašćivača, pesticida i broja stanovnika. Podaci su dostavljeni od strane Statističkog zavoda - MONSTAT, Uprave carina i Jadranskog brodogradilišta Bijela.

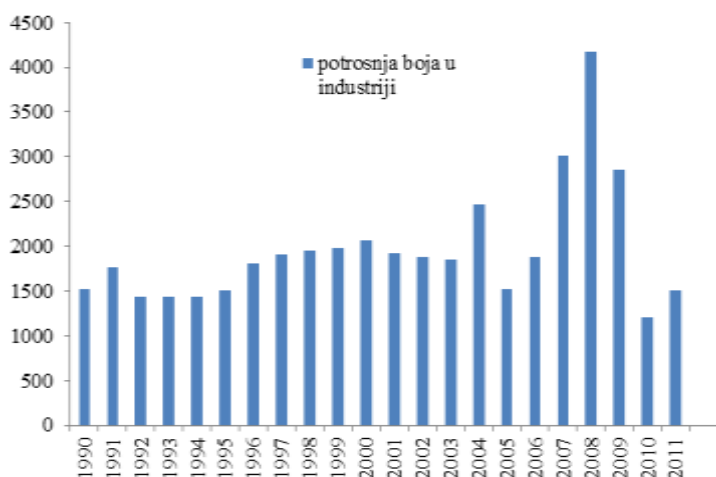
3.5.2 Potrošnja rastvarača i sličnih proizvoda

Tokom devedesetih godina građevinarstvo u Crnoj Gori je bilo u potpunoj stagnaciji. Početkom ovog vijeka pa sve do danas građevinarstvo je u ekspanziji te se samim tim povećava potrošnja građevinskog materijala što uključuje i potrošnju boje (Grafikon 3.45).



Grafikon 3.45 Potrošnja boja u građevinarstvu, 1990.- 2011. (t)

Shodno povećanju nivoa industrijske proizvodnje, u periodu od 2004. do 2011. godine je došlo do povećanja potrošnje boje i odmašćivača u sektoru industrije (Grafikoni 3.46, 3.47).

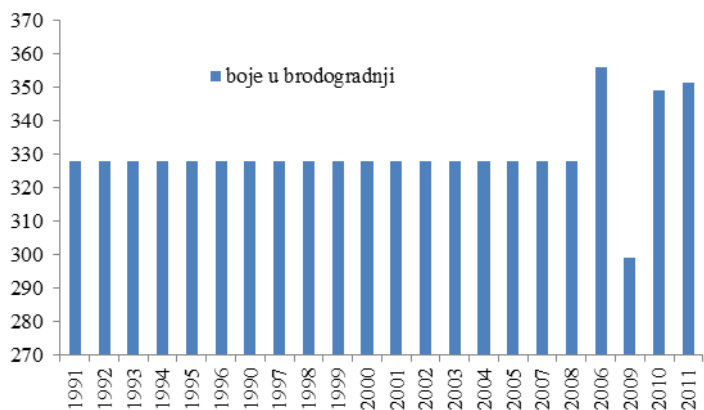


Grafikon 3.46 Potrošnja boja u industriji, 1990.- 2011. (t)



Grafikon 3.47 Potrošnja odmašćivača u industriji, 1990.- 2011. (t)

Grafikoni 3.48 i 3.49 se odnose na potrošnju boja i odmašćivača u brodogradnji gdje se 2006. godine bilježi značajan porast.



Grafikon 3.48 Potrošnja boja u brodogradnji, 1990.- 2011. (t)



Grafikon 3.49 Potrošnja odmašćivača u brodogradnji, 1990.- 2011. (t)

Potrošnja štamparskih boja je u stalnom porastu u skladu sa intenziviranjem štamparskih djelatnosti u Crnoj Gori za period 1990.-2011. godina (Grafikon 3.50).



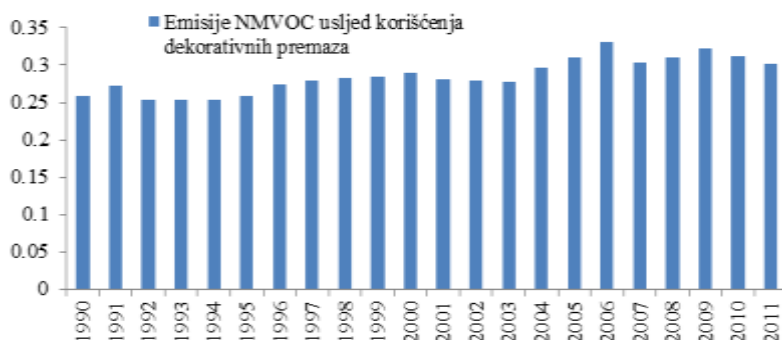
Grafikon 3.50 Potrošnja štamparskih boja, 1990.- 2011. (t)

Potrošnja rastvarača i sličnih proizvoda u domaćinstvima u direktnoj je vezi sa brojem stanovnika, pa se ovaj podatak koristi prilikom procjene emisija NMVOC.

3.5.3 GHG emisije

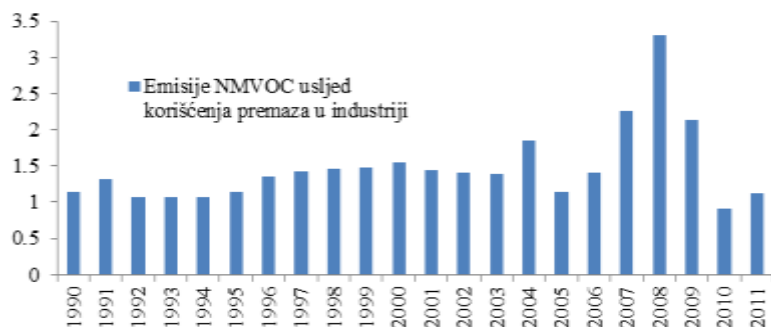
Procjena emisija NMVOC urađena je u skladu sa EMEP/EEA vodičem za Inventare emisija zagađujućih materija iz 2009. godine (EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook, 2009).

Emisije NMVOC koje su posledica korišćenja dekorativnih premaza podrazumijevaju emisije ovog polutanta prilikom upotrebe boja i lakova u građevinarstvu i brodogradnji. Tokom posmatranog perioda (1990. - 2011. godina), 2006. godine je zabilježena značajno povećana potrošnja boja u Brodogradilištu „Bijela“ što je rezultiralo i porastom emisija NMVOC (Grafikon 3.51).



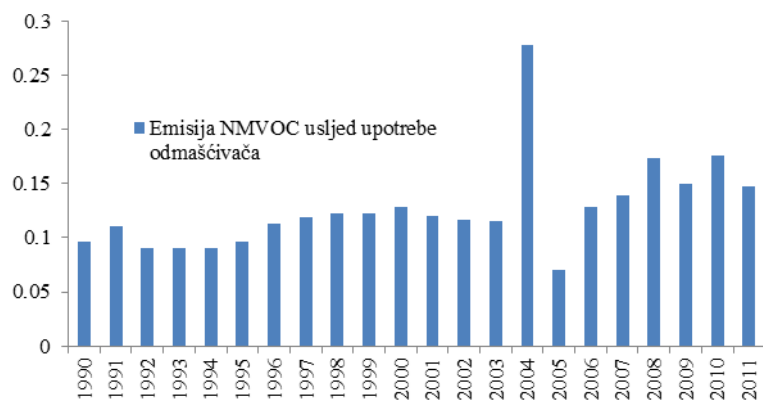
Grafikon 3.51 Emisije NMVOC uslijed korišćenja dekorativnih premaza u građevinarstvu i brodogradnji, 1990.- 2011. (Gg)

Tokom 2008. godine industrijski sektor bilježi veću proizvodnju pa je i potrošnja premaza za održavanje i remont postrojenja dostigla najviši nivo u posmatranom periodu. Shodno ovome tokom 2008. godine je porastao i nivo emisija NMVOC (Grafikon 3.52)



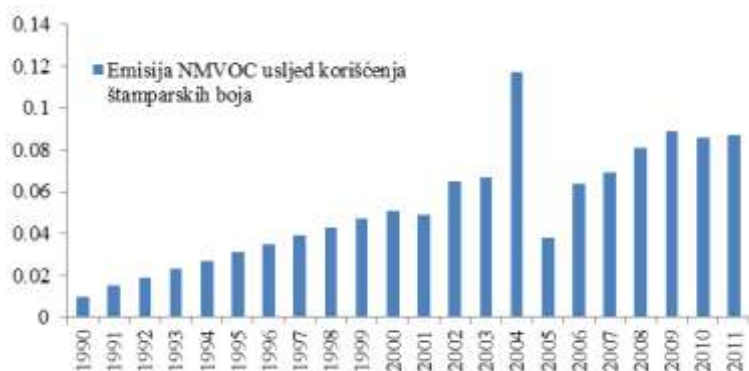
Grafikon 3.52 Emisije NMVOC uslijed korišćenja dekorativnih premaza u industriji, 1990.- 2011. (Gg)

Potrošnja odmašćivača je naviše prisutna u industriji i brodogradnji te je shodno visokoj potrošnji ovih proizvoda tokom 2004. godine (naročito u industrijskom sektoru) i emisija NMVOC bila najvišočija tokom te godine (Grafikon 3.53).



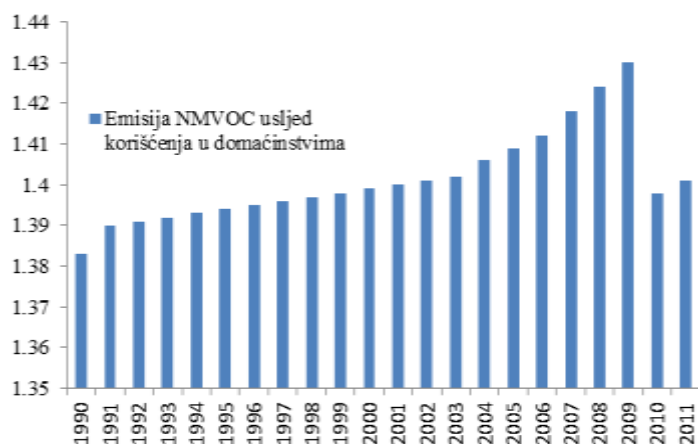
Grafikon 3.53 Emisije NMVOC uslijed korišćenja odmašćivača u industriji i brodogradnji, 1990.-2011. (Gg)

Nivo emisija NMVOC iz štamparskih djelatnosti je u skladu sa nivoom potrošnje štamparskih boja tokom posmatranog perioda (grafikon 3.54).



Grafikon 3.54 Emisija NMVOC uslijed korišćenja štamparskih boja, 1990.-2011. (Gg)

Sa porastom potrošnje rastvarača i sličnih proizvoda u domaćinstvima proporcionalno sa tim je rastao i nivo emisija NMVOC (Grafikon 3.55).

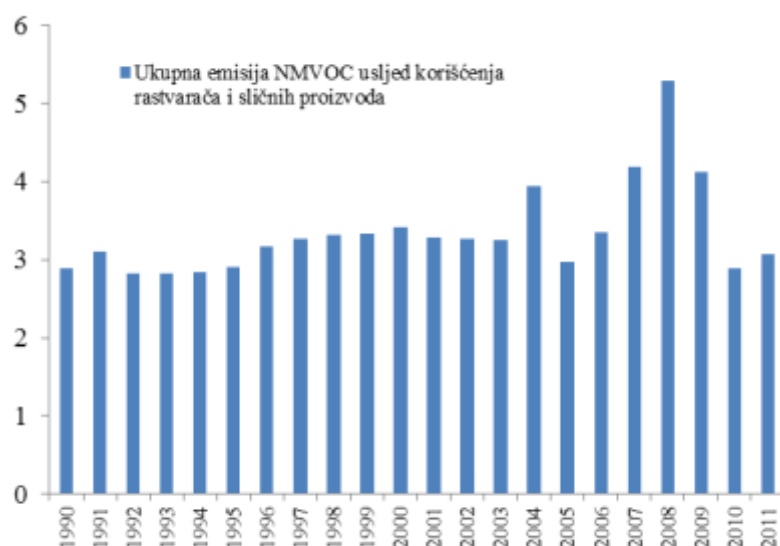


Grafikon 3.55 Emisija NMVOC uslijed korišćenja rastvarača i sličnih proizvoda u domaćinstvima, 1990.-2011. (Gg)

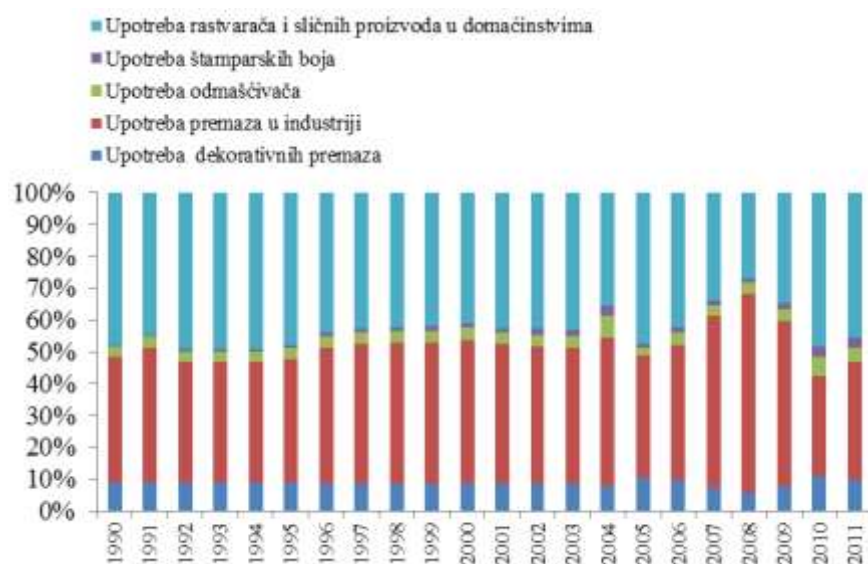
Kod ukupnih emisija NMVOC uslijed korišćenja rastvarača i sličnih proizvoda najveći doprinos imaju emisije ovog polutanta iz industrije i brodogradnje (Tabela 3.24., Grafikoni 3.56, 3.57).

Tabela 3.24. Ukupne emisije NMVOC uslijed korišćenja rastvarača i sličnih proizvoda, 1990.-2011. (Gg)

Emisija NMVOC (Gg)	Upotreba dekorativnih premaza	Upotreba premaza u industriji	Upotreba odmašćivača	Upotreba štamparskih boja	Upotreba rastvarača i sličnih proizvoda domaćinstvima	Upotreba rastvarača i sličnih proizvoda
1990	0,258	1,136	0,096	0,01	1,383	2,883
1991	0,272	1,322	0,111	0,015	1,39	3,11
1992	0,253	1,073	0,091	0,019	1,391	2,827
1993	0,253	1,072	0,091	0,023	1,392	2,831
1994	0,253	1,072	0,091	0,027	1,393	2,836
1995	0,258	1,132	0,096	0,031	1,394	2,911
1996	0,274	1,351	0,113	0,035	1,395	3,168
1997	0,28	1,429	0,119	0,039	1,396	3,263
1998	0,283	1,467	0,122	0,043	1,397	3,312
1999	0,284	1,481	0,123	0,047	1,398	3,333
2000	0,289	1,546	0,128	0,051	1,399	3,413
2001	0,281	1,44	0,12	0,049	1,4	3,29
2002	0,279	1,408	0,117	0,065	1,401	3,27
2003	0,277	1,39	0,116	0,067	1,402	3,252
2004	0,296	1,849	0,278	0,117	1,406	3,946
2005	0,31	1,143	0,07	0,038	1,409	2,97
2006	0,331	1,411	0,129	0,064	1,412	3,347
2007	0,303	2,255	0,139	0,069	1,418	4,184
2008	0,31	3,31	0,174	0,081	1,424	5,299
2009	0,322	2,138	0,15	0,089	1,43	4,129
2010	0,312	0,909	0,176	0,086	1,398	2,881
2011	0,302	1,125	0,148	0,087	1,401	3,063



Grafikon 3.56 Ukupne emisije NMVOC usljed korišćenja rastvarača i sličnih proizvoda, 1990.-2011. (Gg)



Grafikon 3.57 Udio emisija po pojedinim djelatnostima u ukupnim emisijama NMVOC usljed korišćenja rastvarača i sličnih proizvoda, 1990.-2011. (Gg)

3.6. GHG emisije iz sektora poljoprivrede

Poljoprivredno zemljište zauzima oko 37% teritorije Crne Gore. Prema podacima Statističkog zavoda (Monstat) 1990. godine poljoprivredna površina je iznosila 517,136 ha, dok je u 2011. godini iznosila 517,740 ha od čega 349,708 ha privatnih gazdinstava i 166,032 ha preduzeća i zadruga.

Od velikih poljoprivrednih proizvođača u državnoj svojini ostale su samo „13. jul Plantaže“ a.d. sa zasadima vinove loze i bresaka kao i prerađivačkim postrojenjima.

3.6.1 Obrađeni podaci

Za procjenu direktnih i indirektnih GHG emisija iz sektora poljoprivrede korišćeni su podaci Statističkog zavoda Crne Gore (Monstat).

U uvodnim djelovima statističkih godišnjaka data je metodologija sakupljanja i obrade podataka za poljoprivrednu proizvodnju koja uključuje stočarstvo i biljnu proizvodnju.

Sprovođenjem popisa poljoprivrede u 2010. godini (Monstat, 2010.), stvoreni su uslovi za početak usklađivanja statistike biljne proizvodnje i stočarstva sa Eurostatovim preporukama i EU standardima.

Krajem 2012. godine u Monstatu je započet rad na izradi nove metodologije i obrazaca za sakupljanje i statističku obradu podataka. Ove promjene imaće značajne posljedice na vremenske serije, čije će se preračunavanje vršiti u narednom periodu. U izdanju Statističkog godišnjaka za 2013. godinu planirano je objavljivanje preračunatih vremenskih serija na bazi podataka iz popisa poljoprivrede 2010.

Ovako preračunati podaci predstavljaju osnov za rekalkulaciju cijele vremenske serije GHG emisija koje su za sektor poljoprivrede prikazane u ovom izvještaju.

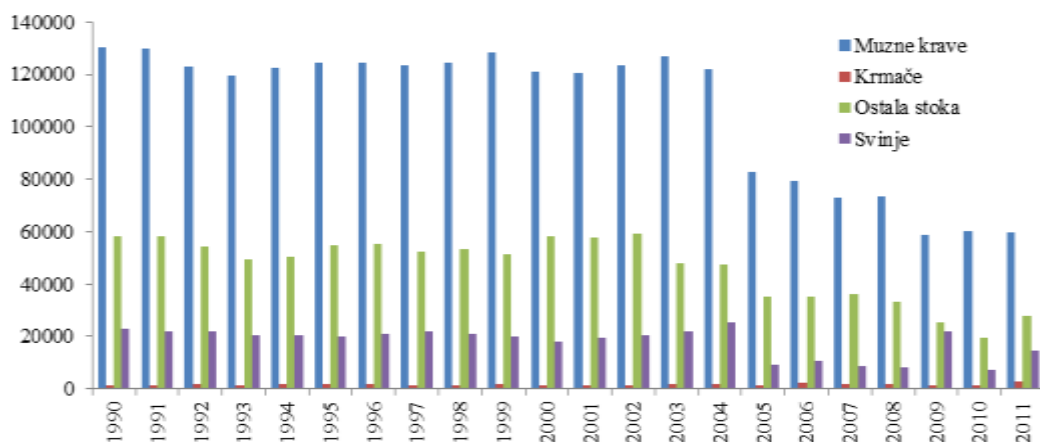
3.6.2 Stočarstvo i biljna proizvodnja

Tokom posmatranog perioda (1990.-2011. godina) poljoprivredna proizvodnja je u gotovo svim segmentima bilježila pad (Tabela 3.24 i 3.25, Grafikoni 3.58 3.59, 3.60 i 3.61). Kriza devedesetih godina, i kasnija slaba ulaganja u poljoprivrednu proizvodnju uzrokovale su stagnaciju ove privredne grane.

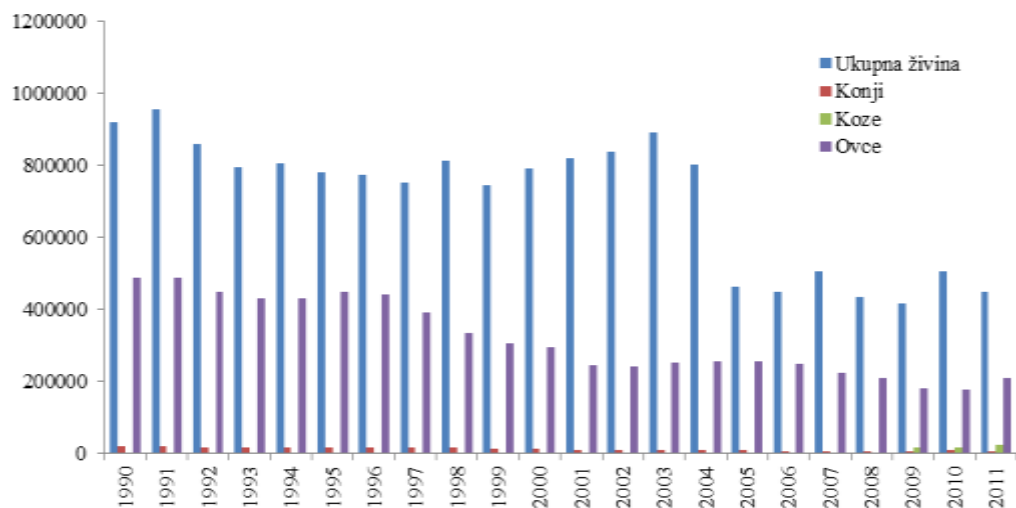
Podaci o potrošnji azotnih đubriva veoma variraju (Tabela 3.25, Grafikon 3.62) tokom posmatranog perioda ali će se prava slika o potrošnji ovog vještačkog đubriva dobiti nakon potpune harmonizacije nacionalne statistike sa EUROSTAT metodologijom.

Tabela 3.24. Stočna proizvodnja, 1990.-2011.(broj jedinki)

Broj jedinki/godina	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Ukupna živina	917084	953273	859543	794435	806196	781265	770826	750074	813358	745017	790577
Konji	19914	19318	16864	16160	16209	16327	15812	14997	14182	12474	10703
Koze											-
Ovce	486634	487500	448543	430498	430847	447909	438881	392058	332795	305707	293197
Muzne krave	130144	129926	122763	119702	122704	124567	124457	123473	124373	128179	121060
Krmače	1397	1323	1777	1577	1762	1605	1622	1529	1564	1664	1370
Ostala stoka	58365	57980	54183	49622	50135	54957	55124	52570	53320	51527	58011
Svinje	22831	21941	21779	20624	20510	20219	20855	22107	21078	19852	17896
Broj jedinki/godina	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Ukupna živina	817445	837542	890045	799839	462149	448502	505355	432264	416737	506520	449058
Konji	9967	9568	9028	7447	7119	6260	5463	5124	4342	7904	4035
Koze	-	-	-	-	-	-	-	-	16175	14427	23377
Ovce	243524	240531	252007	254406	254898	249281	222244	209354	180228	177808	206746
Muzne krave	120427	123534	126987	122035	82851	79553	73142	73477	58495	60133	59532
Krmače	1212	1369	1785	2076	1555	2395	1593	1676	1537	1391	2802
Ostala stoka	57637	59146	47967	47305	34991	35369	36236	33017	25551	19664	27641
Svinje	19663	20548	22094	25165	9142	10899	8781	8341	22014	7302	14711



Grafikon 3.58 Stočna proizvodnja, 1990.-2011. (broj jedinki)

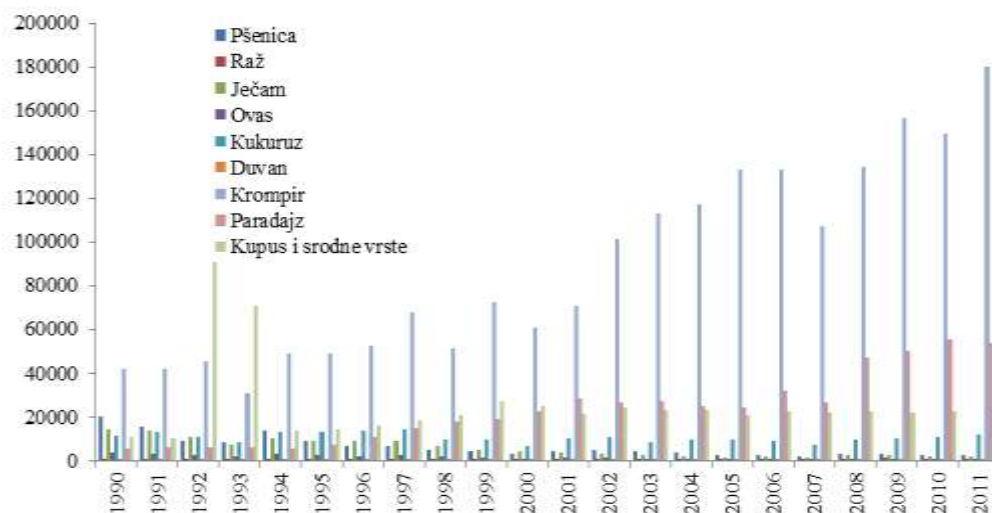


Grafikon 3.59 Stočna proizvodnja, 1990.-2011. (broj jedinki)

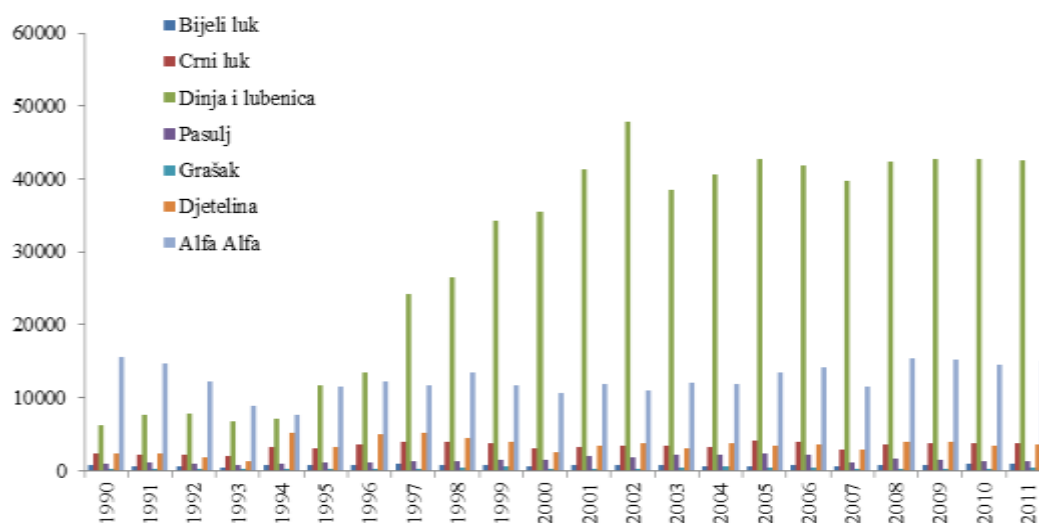
Tabela 3.25 Biljna proizvodnja, 1990.-2011.(t)

Kultura(t)/godina	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Pšenica	19838	15217	8940	8142	13580	9201	6397	6637	4615	4452	2888
Raž	458	450	314	281	277	249	175	275	102	81	80
Ječam	14007	13653	10699	7317	10329	8769	9163	9069	6448	4618	4060
Ovas	3536	3128	2389	1866	3215	2309	1925	2294	2015	1201	889
Kukuruz	11111	13188	10433	8155	12899	13176	13797	14184	9360	9585	6665
Duvan	609	676	712	680	430	364	739	795	623	373	274
Krompir	42047	41776	45204	30901	48783	48871	52171	67618	51156	72139	60787
Paradajz	5538	5720	5802	5770	5437	6977	10515	14572	17706	18901	22651
Kupus i druge kupusne vrste	10479	10109	90615	70377	13378	14478	15800	18356	20582	27331	24604
Bijeli luk	768	579	573	473	661	654	748	861	745	686	499
Crni luk	2262	2116	2212	1964	3123	2999	3517	3907	3940	3792	2972
Dinja i lubenica	6291	7556	7878	6749	7076	11689	13439	24283	26540	34335	35577
Pasulj	926	1041	927	658	862	1126	1070	1253	1257	1440	1488
Grašak	101	84	110	106	184	229	246	274	396	510	265
Djetelina	2298	2380	1743	1246	5166	3227	5035	5178	4475	3897	2422
Alfa Alfa	15504	14623	12212	8806	7693	11413	12144	11731	13429	11686	10608
Kultura(t)/godina	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Pšenica	4051	4851	4422	3437	2632	2497	1969	2856	3044	2465	2446
Raž	124	78	83	256	242	394	214	577	1000	799	826
Ječam	3376	2976	2201	1960	1561	1966	1058	2244	2227	2011	1955
Ovas	1081	1069	843	666	516	428	240	524	494	499	586
Kukuruz	10290	10781	8600	9641	9668	9066	6937	9625	10009	10484	11688
Duvan	342	384	398	419	416	431	358	324	272	270	258
Krompir	70421	101288	113290	117039	132830	132783	106909	134106	156380	149252	180126
Paradajz	28574	26782	27209	25015	24408	31813	26297	47334	50062	55557	53631
Kupus i druge kupusne vrste	21220	24374	22790	22818	20853	22507	22084	22165	22091	22430	23074

Bijeli luk	684	703	681	501	554	685	523	725	784	850	922
Crni luk	3234	3319	3334	3261	4127	3928	2793	3576	3752	3816	3740
Dinja i lubenica	41303	47886	38567	40647	42644	41765	39672	42449	42702	42687	42601
Pasulj	1894	1869	2165	2218	2364	2152	1066	1684	1492	1340	1331
Grašak	281	262	436	578	371	329	258	285	274	287	310
Djetelina	3311	3702	3060	3802	3427	3633	2800	3959	3925	3414	3638
Alfa Alfa	11846	10892	11962	11784	13477	14176	11474	15358	15126	14446	14980



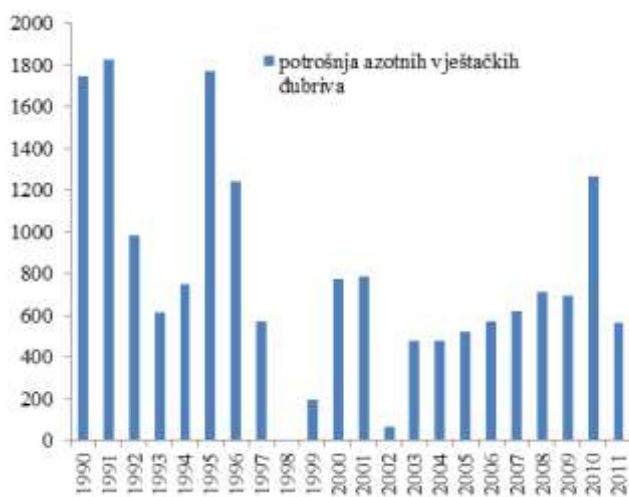
Grafikon 3.60 Biljna proizvodnja, 1990.-2011.(t)



Grafikon 3.61 Biljna proizvodnja, 1990.-2011.(t)

Tabela 3.25 Potrošnja azotnih đubriva, 1990.-2011.(t)

Godina	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Potrošnja azotnih vještačkih đubriva	1750	1830	983	614	748	1773	1243	571	/	197	776
Godina	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Potrošnja azotnih vještačkih đubriva	789	68	482	480	521	569	620	710	693	1270	563



Grafikon 3.62 Potrošnja azotnih đubriva, 1990.-2011.(t)

3.6.3 GHG emisije

Procjena direktnih GHG emisija iz sektora poljoprivrede urađena je u skladu sa IPCC metodologijom (1996.), primjenom Tier 1 pristupa kao i podacima o poljoprivrednoj proizvodnji.

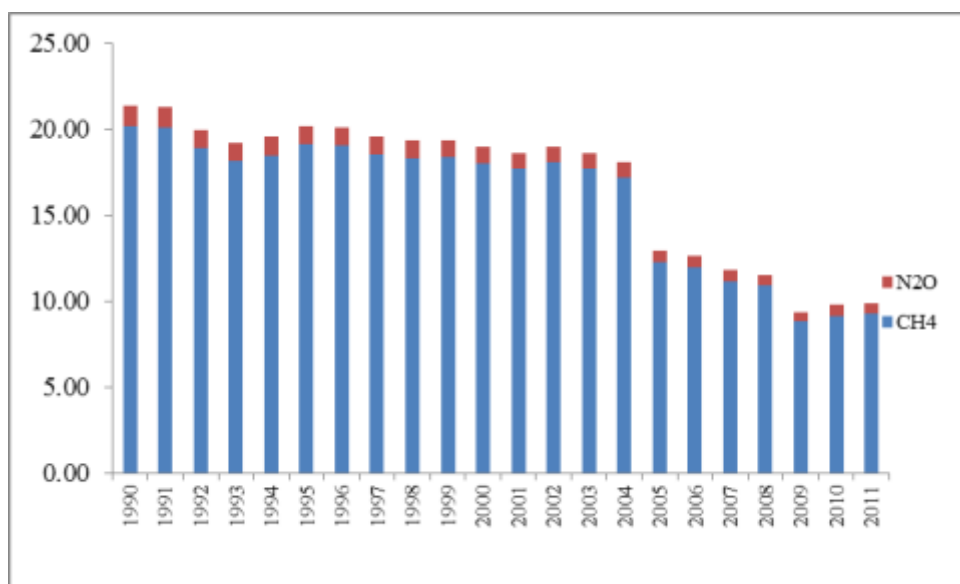
Procjena emisija indirektnih gasova sa efektom staklene bašte urađena je u skladu sa EMEP/EEA vodičem za Inventare emisija zagađujućih materija iz 2009. godine (EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook, 2009).

Direktne GHG emisije

Ukupne direktne GHG emisije iz sektora poljoprivrede su prikazane tabelom 3.26 i grafikonom 3.63, gje se, shodno stalnom padu poljoprivredne proizvodnje, uočava konstantni pad emisija CH₄ i N₂O. U ukupnim direktnim GHG emisijama metan ima većinski udio.

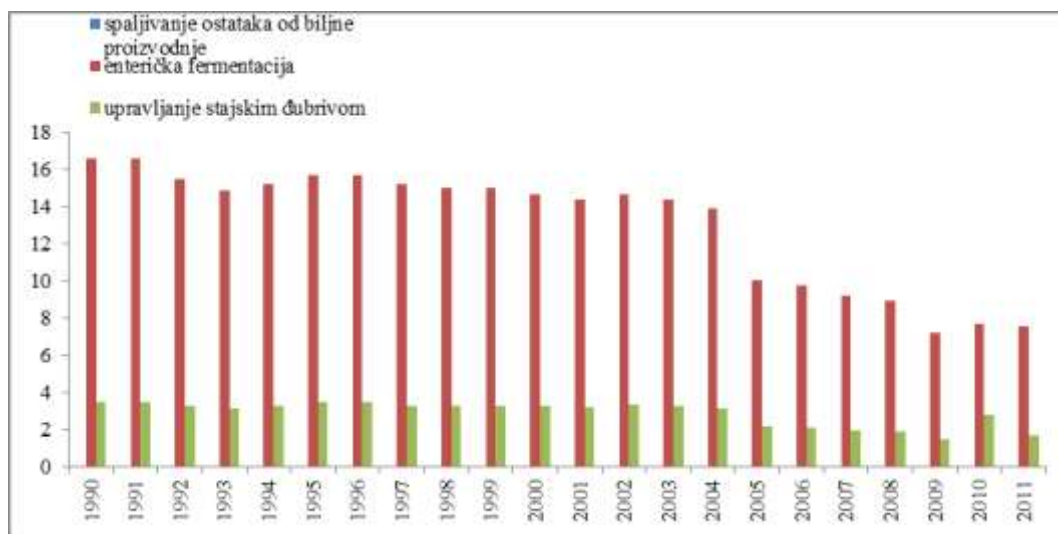
Tabela 3.26 Ukupne direktne GHG emisije iz sektora poljoprivrede, 1990.-2011.(Gg)

Godina	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
CH ₄ (Gg)	20,18	20,11	18,88	18,13	18,48	19,08	19,03	18,51	18,32	18,39	18,01
N ₂ O (Gg)	1,16	1,16	1,10	1,05	1,06	1,09	1,08	1,04	0,99	0,97	0,94
Godina	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
CH ₄ (Gg)	17,66	18,06	17,70	17,17	12,26	11,93	11,17	10,91	8,80	9,15	9,27
N ₂ O (Gg)	0,90	0,87	0,92	0,90	0,70	0,69	0,63	0,62	0,55	0,61	0,60

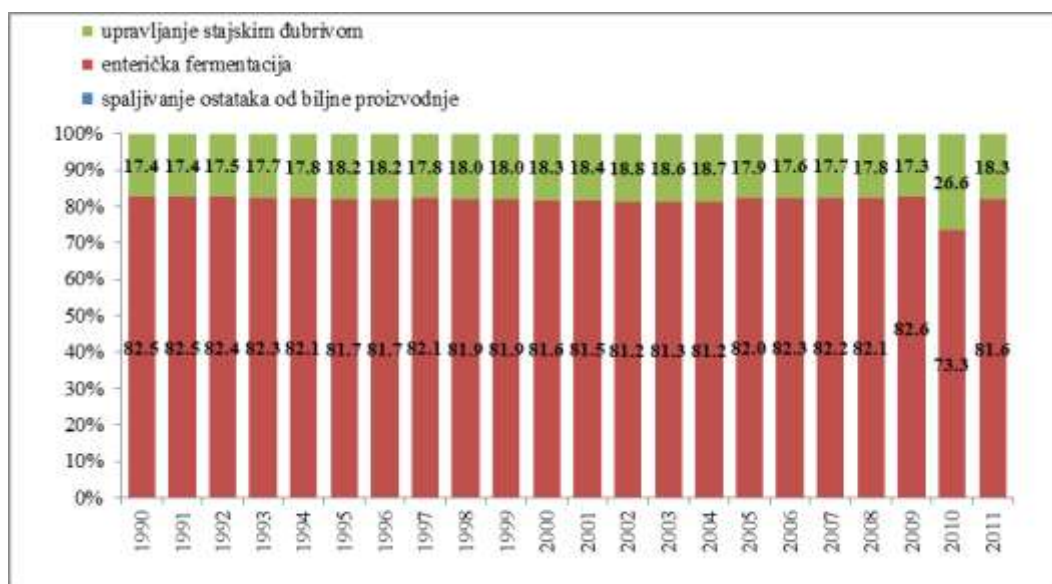


Grafikon 3.63 Ukupne direktne GHG emisije iz sektora poljoprivrede, 1990.-2011.(Gg)

Grafikonima 3.64 i 3.65 su prikazane CH₄ emisije iz poljoprivrednih aktivnosti gdje enterička fermentacija ima najveći udio (73-83%), slijedi ipravljanje stajskim đubrivom (17,3-26,6%). Uticaj spaljivanja ostataka od biljne proizvodnje gotovo da nema uticaja na ukupne emisije CH₄ iz poljoprivredne proizvodnje.

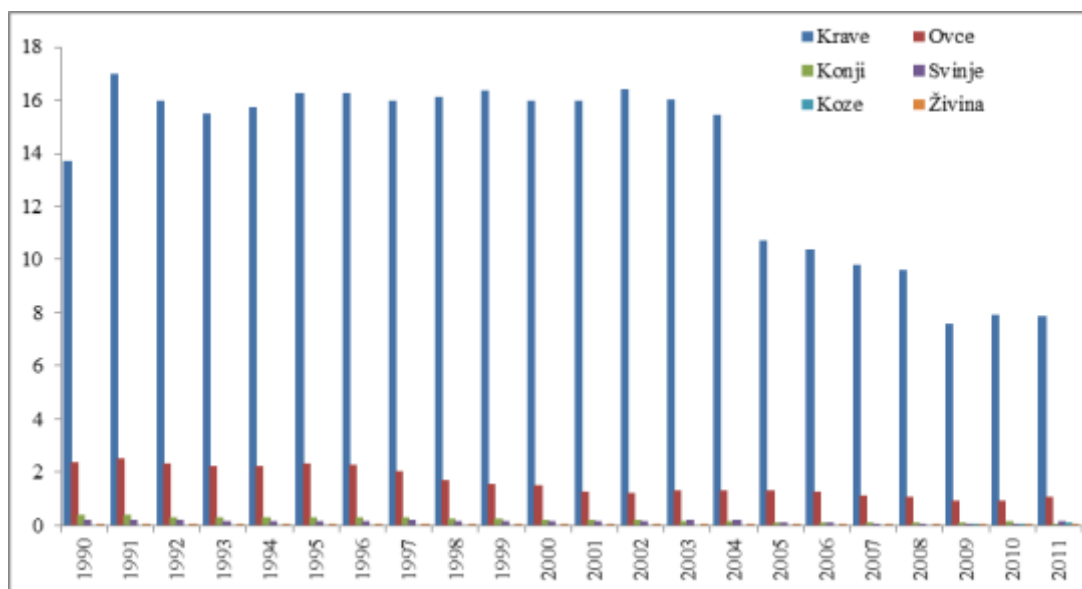


Grafikon 3.64 Emisije CH₄ uslijed aktivnosti u poljoprivredi, 1990.-2011. (Gg)

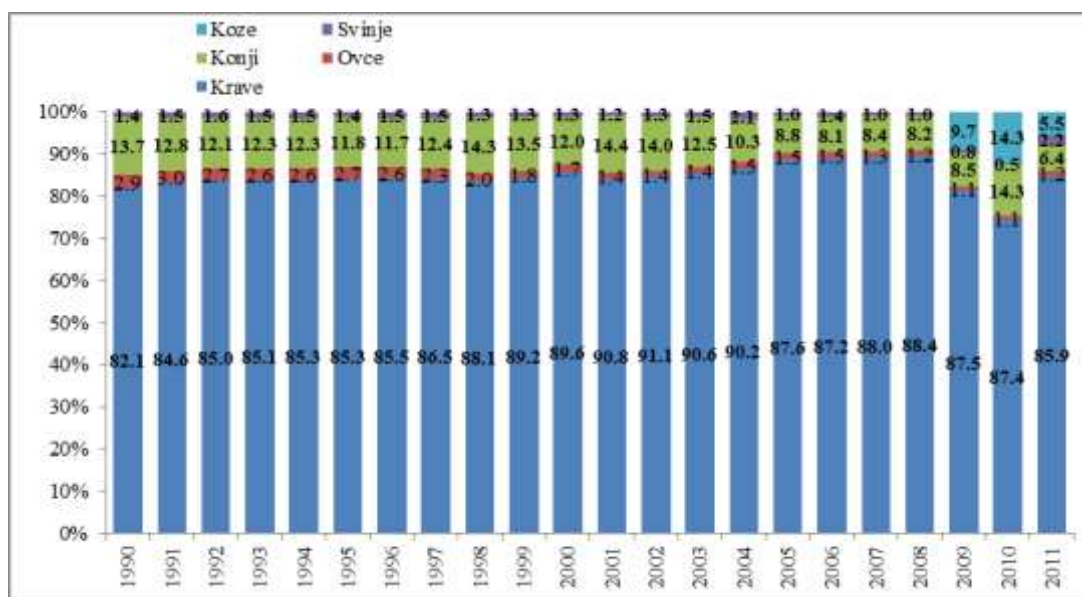


Grafikon 3.65 Udjeli aktivnosti u ukupnim emisijama CH₄ iz sektora poljoprivrede, 1990.-2011.(%)

Najveći udio u CH₄ emisijama usljed enteričke fermentacije imao je uzgoj krava (82-90%), slijedi uzgoj konja (6,5-14%), dok je uzgoj ostalih životinja uticao neznajno (Grafikoni 3.66 i 3.67). Posljednjih godina počelo se i sa statističkom obradom podataka o brojnosti koza pa su zato ti podaci ažurirani u emisionim inventarima za 2009.,2010.,i 2011. godinu

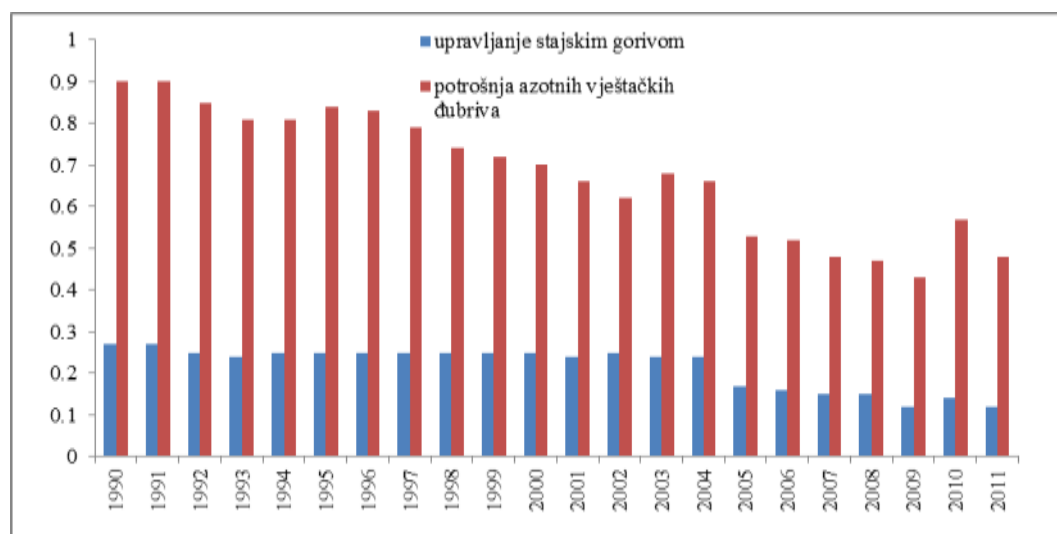


Grafikon 3.66 Emisije CH₄ usljed enteričke fermentacije gajenih životinja,1990.-2011.(Gg)

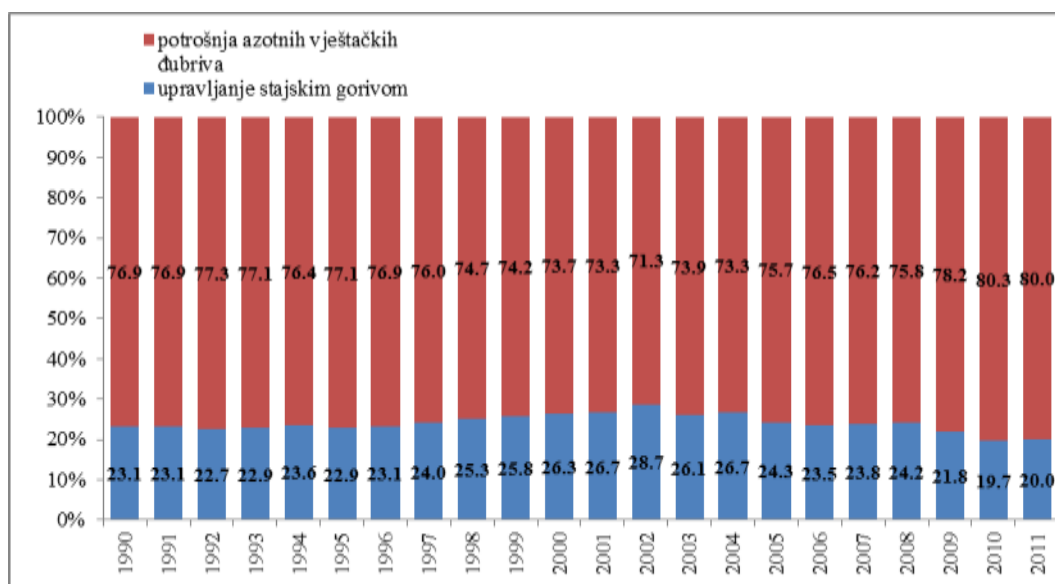


Grafikon 3.67 Udjeli gajenih životinja u emisijama CH₄ usljed enteričke fermentacije, 1990.-2011.(%)

Emisije N₂O iz sektora poljoprivrede većim dijelom se odnose na emisije usljed upotrebe azotnih đubriva (70-80%), a manjim na emisije usljed upravljanja stajskim đubrivom (20-30%) (Grafikoni 3.68 i 3.69).



Grafikon 3.68 Emisije N₂O usljed aktivnosti u poljoprivredi, 1990.-2011.(Gg)



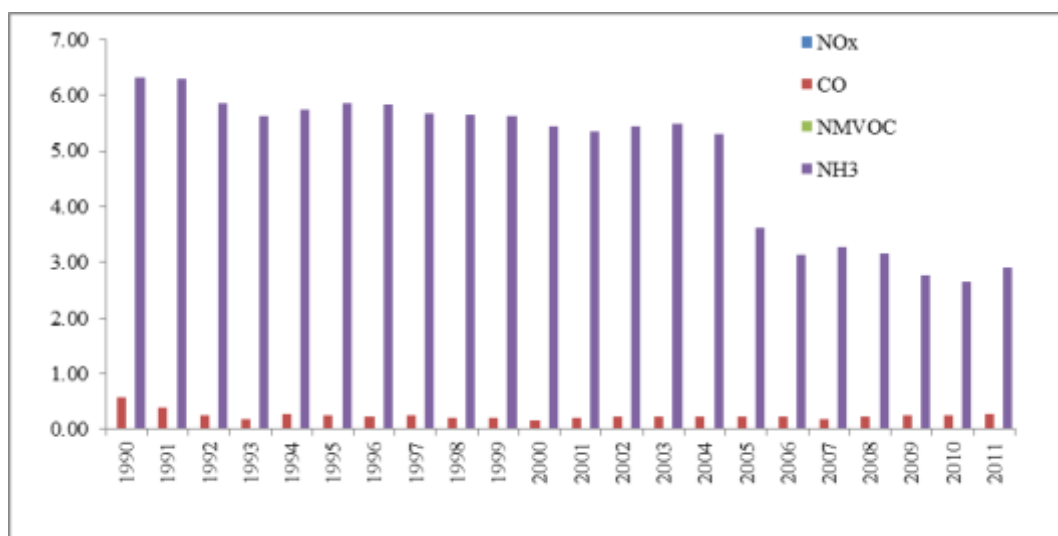
Grafikon 3.69 Udjeli aktivnosti u ukupnim emisijama N₂O iz sektora poljoprivrede, 1990.-2011.(%)

Indirektne GHG emisije

Ukupne indirektne GHG emisije iz sektora poljoprivrede su prikazane tabelom 3.27 i grafikonom 3.70 gje se, shodno stalnom padu poljoprivredne proizvodnje, uočava konstantni pad emisija NH₃.

Tabela 3.27 Ukupne indirektne GHG emisije iz sektora poljoprivrede,1990.-2011.(Gg)

Godina	1994	1995	1996	1997	1990	1991	1992	1993	1998	1999	2000
NO _x (Gg)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
CO (Gg)	0,28	0,24	0,23	0,26	0,57	0,38	0,24	0,19	0,20	0,20	0,16
NMVOC (Gg)	0,006	0,004	0,004	0,004	0,007	0,006	0,005	0,005	0,004	0,003	0,003
NH ₃ (Gg)	5,73	5,86	5,84	5,68	6,31	6,29	5,86	5,63	5,64	5,63	5,44
Godina	2005	2006	2007	2008	2001	2002	2003	2004	2009	2010	2011
NO _x (Gg)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
CO (Gg)	0,23	0,23	0,17	0,24	0,20	0,23	0,22	0,22	0,26	0,25	0,28
NMVOC (Gg)	0,002	0,001	0,002	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	0,001	0,001	0,002
NH ₃ (Gg)	3,61	3,14	3,28	3,16	5,35	5,43	5,48	5,29	2,77	2,66	2,90



Grafikon 3.70 Ukupne indirektne GHG emisije iz sektora poljoprivrede, 1990.-2011. (Gg)

3.7 GHG emisije iz sektora promjena u korišćenju zemljišta i šumarstva (LUCF)

3.7.1 Obradeni podaci

Procjena GHG ponora u Crnoj Gori za period 1990. – 2011. godina urađena u skladu sa IPCC (1996) i GPG (2003) priručnicima.

Za procjenu ponora korišćeni su podaci iz statističkih godišnjaka (MONSTAT), evidencija Uprave za šume Crne Gore kao i podaci Nacionalne inventure šuma Crne Gore (2010).

Nacionalna inventura šuma Crne Gore -NIŠ (2010) je prva stručna podloga koja pruža podatke o šumarstvu na prostoru Crne Gore u skladu sa svim standardima zemalja sa dugom tradicijom gazdovanja šumama. Najznačajniji kvantitativni nalazi NIŠ (2010) su da šume pokrivaju 59,9% od ukupne površine zemljišta, šumsko zemljište pokriva 9,8% površine zemljišta, a zajedno šume i šumsko zemljište pokrivaju 69,7% površine zemljišta Crne Gore.

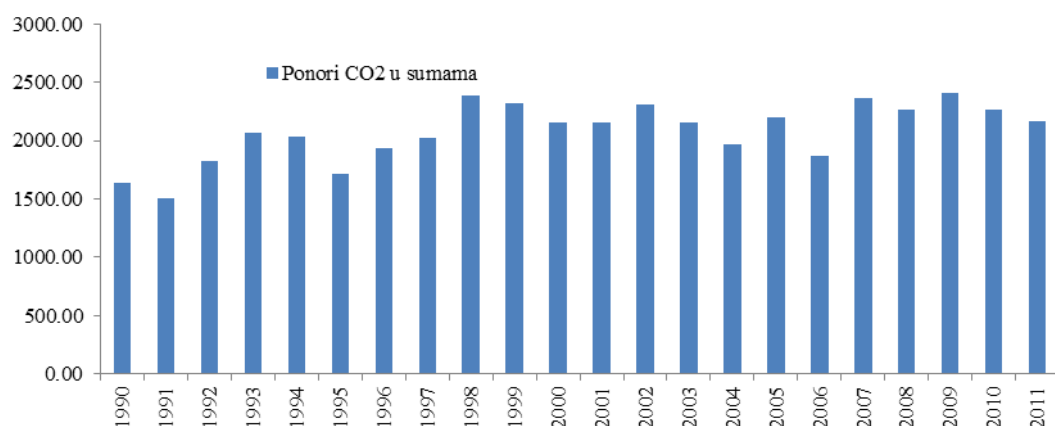
3.7.2 Ponori GHG emisija

Procjena ponora za 2010. i 2011. godinu urađena je isključivo u skladu sa podacima NIŠ (2010) dok su ponori za ranije godine, uz saradnju eksternog konsultanta, procijenjeni aproksimativno. Prilikom aproksimacije korišćeni su istorijski statistički podaci za šume Crne Gore (MONSTAT) uzimajući u obzir izvjesnu kvantitativnu razliku između podataka Statističkog godišnjaka (2010.i 2011.) i NIŠ (2010). U skladu sa relevantnom metodologijom, za procjenu ponora korišćeni su i podaci o sječi za posmatrani period (1990.-2011.godina).

Tabelom 3.28 i grafikonom 3.71 su prikazani ponori tj. količina apsorbovanog CO₂ u šumama Crne Gore u periodu 1990.-2011.godina.

Tabela 3.28 Ponori CO₂ emisija u sektoru šumarstva, 1990.-2011.(Gg)

Godina	1991	1990	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
CO ₂ (ponori) (Gg)	-1509,2	-1634,6	-1826,6	-2066,8	-2034,1	-1719,3	-1939,5	-2024,2	-2385,6	-2317,8	-2154,1
Godina	2002	2001	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
CO ₂ (ponori) (Gg)	-2309,4	-2149,8	-2158,3	-1963,5	-2199,2	-1864,6	-2364,3	-2269,7	-2405,3	-2262,8	-2166,8



Grafikon 3.71 Ponori GHG emisija u sektoru šumarstva, 1990.-2011.(Gg)

3.8 GHG emisije iz sektora otpada

3.8.1 Obradeni podaci

Crna Gora još uvijek nema pouzdane podatke o proizvedenim količinama otpada pa su procjene GHG emisija (1990.-2011. godina) rađene u odnosu na procijenjene količine date u Planu upravljanja otpadom za period 2008.-2012. godina(Tabela 3.29), pretpostavljeni sastav komunalnog otpada (Tabela 3.30) i broj stanovnika tokom posmatranog perioda (Tabela 3.31).

Tabela 3.29 Proizvedene količine otpada (Plan upravljanja otpadom u Crnoj Gori (2008.-2012. godina)

Region	Proizvodač otpada			Predviđanja
	Broj stanovništva	Turisti (broj noćenja)	Broj izbjeglih lica	Projektna predviđanja (tona/godina)
Planinski	194879	119626	13601	46877
Centralni	279419	124874	15947	85598
Primorski	145847	5691770	17336	60673
Crna Gora(ukupno)	620145	5936270	46884	193148

Tabela 3.30 Pretpostavljeni sastav komunalnog otpada u Crnoj Gori

Pretpostavljeni sastav komunalnog otpada u Crnoj Gori								
Region	Papir i karton (%)	Staklo (%)	Metal (%)	Plastika (%)	Tkanine (%)	Organske materije (%)	Ostalo (%)	Ukupno (%)
Centralni region	17	7	4	10	5	25	32	100
Primorski region	25	10	5	15	5	25	15	100
Planinski region	15	7	4	12	5	35	22	100
Prosječna vrijednost	18	8	4	12	5	28	25	100

Shodno podacima iz pomenutog dokumenta za period 2008. - 2012. godina, količina proizvedenog otpada urbane populacije iznosila je 0,8 kg/čovjek/dan, dok je prema MONSTAT-u taj podatak za period 1990.-2007. godina iznosio 1 kg/čovjek/dan. Brojno stanje stanovništva za period 1990. – 2011. godina je dostavljeno od strane MONSTAT-a.

Tabela 3.31 Stanovništvo, 1990.- 2011. godina

Godina	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Broj stanovnika	608816	617144	625630	633443	639542	601020	644121	642533	639309	635689	632606
Urbano stanovništvo	358175	358175	360311	362447	364583	366719	368855	370991	373128	375264	377400
Godina	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Broj stanovnika	630299	628594	627500	626912	626739	627074	627962	629185	630435	630435	620029
Urbano stanovništvo	379536	381672	383808	385740	387672	389604	391536	393468	395400	397332	399264

Crna Gora trenutno raspolaže sa dvije uređene sanitarne deponije od kojih se jedna nalazi u Podgorici (Deponija „Livade“ Podgorica, počela sa radom 2007. godine) i predstavlja regionalnu sanitarnu deponiju za Podgoricu, Cetinje i Danilovgrad, a druga u blizini Bara (Deponija „Možura“ Bar, počela sa radom 2012. godine) i predstavlja međuopštinsku sanitarnu deponiju za Bar i Ulcinj. Na deponiji „Livade“ od 2008. godine se vrši spaljivanje deponijskog gasa na tzv. baklji. Deponijski gas predstavlja smjesu metana (CH₄) i ugljen-dioksida (CO₂) u kojoj je metan zastupljen zapreminski oko 55 %. Prema podacima koji su dostavljeni od strane deponije u periodu 2008. – 2011. godina spaljeno je 1917250 m³ deponijskog gasa odnosno 1.054.486 m³ metana (Tabela 3.32 i 3.33).

Tabela 3.32 Spaljene količine deponijskog gasa za period 2008.-2011. godina

Godina	Količina spaljenog deponijskog gasa na baklji (m ³)
2008.	271326
2009.	493806
2010.	601614
2011.	550504
Ukupno	1917250

Tabela 3.33 Spaljene količine metana za period 2008.-2011. godina

Godina	Spaljeni CH ₄ (m ³)	Spaljeni CH ₄ (kg)	Spaljeni CH ₄ (Gg)
2008	149229	107146,4	0,107146
2009	271593	195003,8	0,195004
2010	330887	237576,9	0,237577
2011	302777	217393,9	0,217394
Ukupno	1336157	959361	1

3.8.2 GHG emisije

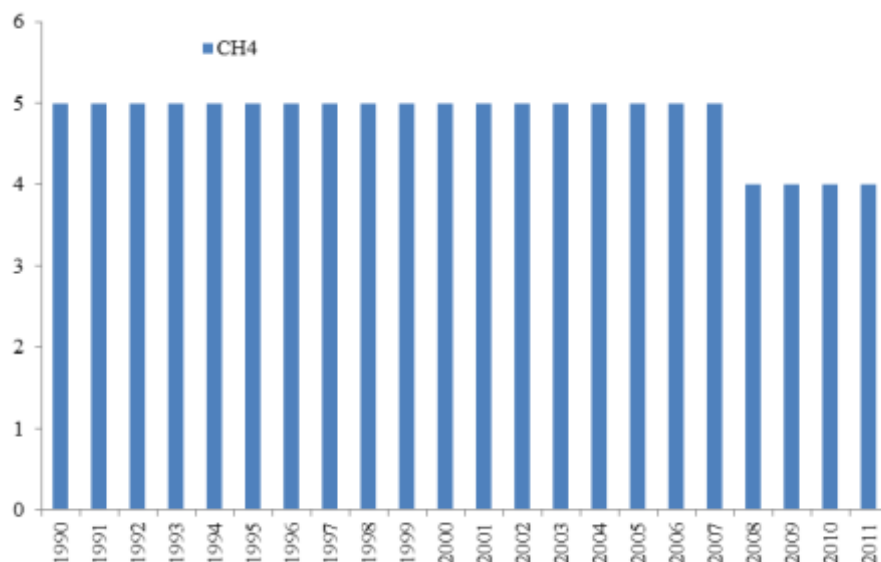
Procjena direktnih GHG emisija u sektoru otpada u Crnoj Gori za period 1990. – 2011. godina urađena je u skladu sa IPCC (1996) metodologijom po Tier1 pristupu.

Procjena emisija indirektnih gasova sa efektom staklene bašte urađena je u skladu sa EMEP/EEA vodičem za Inventare emisija zagađujućih materija iz 2009. godine (EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook, 2009).

Direktne GHG emisije

Tabela 3.34 Ukupne emisije CH₄ iz sektora otpada, 1990.-2011.(Gg)

Godina	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
CH ₄ emisija (Gg)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Godina	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
CH ₄ emisija (Gg)	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4

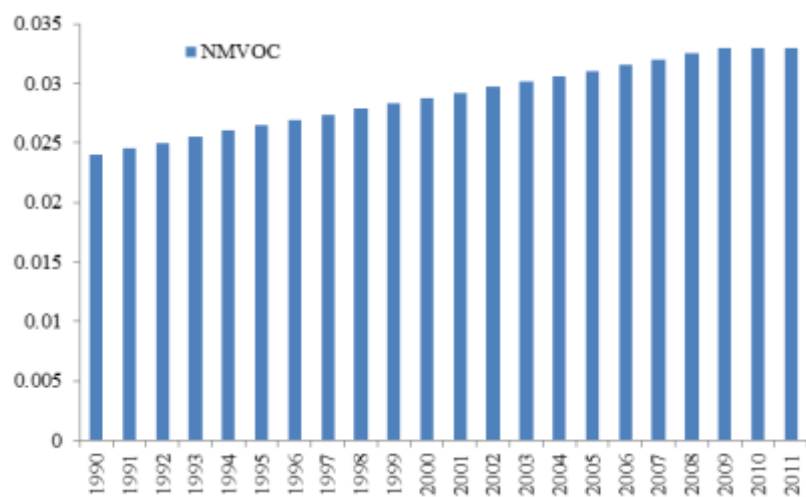


Grafikon 3.72 Ukupne emisije CH₄ iz sektora otpada, 1990.-2011.(Gg)

Indirektne GHG emisije

Tabela 3.35 Ukupne emisije NMVOC iz sektora otpada, 1990.-2011.(Gg)

Godina	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
NMVOC emisija (Gg)	0,024	0,024	0,025	0,025	0,026	0,026	0,027	0,027	0,028	0,028	0,029
Godina	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
NMVOC emisija (Gg)	0,029	0,030	0,030	0,031	0,031	0,032	0,032	0,033	0,033	0,033	0,033



Grafikon 3.73 Ukupne emisije NMVOC iz sektora otpada, 1990.-2011.(Gg)

3.9 Analiza ključnih kategorija GHG inventara za period 1990.-2011. godina

Identifikacija ključnih kategorija je urađena u skladu sa Uputstvom dobre prakse (IPCC – GPG 2000) i Tier 1 pristupu. Prema UNFCCC preporukama za proračun ključnih kategorija i mjernih nesigurnosti korišćen je softverski alat (EPA's Key Category Calculation Tool- USA).

Ključne kategorije su one koje sumirane zajedno u opadajućem redu veličine daju više od 95% vrijednosti ukupne CO₂ ekvivalentne emisije.

Tabelom 3.17 je prikazana suma 9 ključnih kategorija koja je za posmatrani period (1990.-2011. godina) iznosila 95% od ukupnih nacionalnih GHG emisija. Prema analiziranim ključnim kategorijama kumulativno posmatrano, najveći udio u ukupnim emisijama za posmatrani period je imalo sagorijavanje lignita u sektoru energetike (36%).

Tabela 3.36 Ključne kategorije GHG inventara, 1990.-2011.

Kategorije	Gas	Procjena CO ₂ ekv (Gg) emisija za 1990.godinu	Procjena CO ₂ ekv (Gg) emisija za 2011.godinu	Procjena trenda	Kumulativni udio u ukupnoj emisiji (%)
1. Stacionarni izvori-sagorijevanje lignita	CO ₂	1147	1739	0,175	36
2. Proizvodnja aluminijuma	PFCss	2.077	589	0,153	31
3. Drumski saobraćaj	CO ₂	327	502	0,051	11
4. Stacionarni izvori-sagorijevanje tečnog goriva	CO ₂	314	3	0,039	8
5. Enterička fermentacija	CH ₄	349	160	0,015	3
6. Sagorijevanje goriva u industriji i građevinarstvu	CO ₂	227	95	0,011	2
7. Upravljanje đubrivom	CH ₄	74	2	0,009	2
8. Sagorijevanje goriva-ostalo	CO ₂	178	164	0,008	1
9. Proizvodnja aluminijuma	CO ₂	189	151	0,004	1
Ukupno					95

3.10 Proračun nesigurnosti GHG inventara za period 1990.-2011. godina

Analiza mjerne nesigurnosti predstavlja jednu od ključnih djelatnosti u godišnjem inventaru emisija gasova sa efektom staklene bašte i sastoji se od identifikacije izvora mjerne nesigurnosti i njene kvantifikacije. Svrha procijenjivanja mjernih nesigurnosti nije u tome da ospori validnost ispitivanja emisija gasova koji izazivaju efekte staklene bašte, već da pomogne u unapređivanju tačnosti proračuna emisija ovih gasova. Identifikacija izvora nesigurnosti je prvi korak u procjeni mjerne nesigurnosti nekog ispitivanja. Često ne postoje dostupne kompletne informacije, ili se mjerenje ne može ponavljati, tako da mnogi proračuni mjerne nesigurnosti uključuju našu najbolju procjenu.

Procjena mjerne nesigurnosti emisije gasova koji izazivaju efekat staklene bašte za period 1990.-2011. godina izvršena je na osnovu analize svih dostupnih podataka koji su karakteristični za Crnu Goru. U slučajevima gdje ne postoje nacionalni podaci korišćeni su rezultati iz literature. Prvo je izvršena identifikacija izvora, a zatim se pristupilo procjenjivanju mjerne nesigurnosti za pojedine gasove i sektore u okviru inventara gasova sa efektom staklene bašte. Izvršena je procjena mjerne nesigurnosti za ključne izvore gasova.

3.10.1 Identifikacija i kvantifikacija mjernih nesigurnosti

Analiza mjerne nesigurnosti za Inventar emisija gasova sa efektom staklene bašte u Crnoj Gori zasniva se na metodologiji Tier 1 koja je opisana u Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories i u Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories, a kao bazna uzeta je 1990. godina. Procjena mjerne nesigurnosti pojedinačnog gasa, predstavlja kombinaciju informacija koje se dobijaju na osnovu IPCC podataka i informacija iz domaćih izvora.

3.10.2 Mjerna nesigurnost ključnih kategorija

Ključne kategorije nacionalnog inventara sadrže 9 činilaca i iz njih se realizuje više od 95% od ukupne emisije gasova sa efektom staklene bašte. Zbog toga je posebna pažnja posvećena procjeni mjerne nesigurnosti za ključne kategorije inventara (1990.-2011.g.). Izvršena je procjena mjernih nesigurnosti emisija za pojedinačne gasove i ključne kategorije.

1. Osnovni činioci koji doprinose mjernoj nesigurnosti pri određivanju emisije CO₂ prilikom sagorijevanja lignita iz stacionarnih izvora su količina sagorijelog lignita i emisioni faktor za CO₂. Lignit se u Crnoj Gori eksploatiše u Rudniku uglja u Pljevljima, tako da se na osnovu podataka dobjenih iz rudnika može procijeniti mjerna nesigurnost proizvedene količine lignita koja predstavlja početni podatak u proračunu emisije ugljen dioksida njegovim sagorijevanjem. Tako procijenjena mjerna nesigurnost iznosi 1%. Ukupna dobijena mjerna nesigurnost emisije CO₂ nastalog sagorijevanjem lignita iznosi 7,1%.
2. Osnovni činioci koji doprinose mjernoj nesigurnosti pri određivanju emisije PFC (CF₄ i C₂F₆) gasova iz proizvodnje aluminijuma su količina proizvedenog aluminijuma i mjerna nesigurnost emisionih koeficijenata. Mjerna nesigurnost aktivnosti aluminijuma, na osnovu dobijenih podataka, je procijenjena na 2,0%. Mjerna nesigurnost za emisije koeficijente iznosi 7,0% za CF₄ i 22,2% za emisiju C₂F₆, tako da ukupna procijenjena mjerna nesigurnost emisije PFC gasova (CF₄ + C₂F₆) iznosi 7,0%. Mjerna nesigurnost emisionog faktora je 7,3%.
3. Identifikovani izvori mjernih nesigurnosti za emisiju CO₂ prilikom sagorijevanja benzina i naftnih derivata u drumskom saobraćaju su količine uvezenog goriva i odgovarajući emisioni

faktori. Kombinovana mjerna nesigurnost iznosi 9,9% za emisiju CO₂ iz benzina, isto kao i za njegovu emisiju iz naftnih derivata.

4. Emisija CO₂ iz stacionarnih izvora uslijed sagorijevanja mazuta ima procijenjenu kombinovanu mjernu nesigurnost od 9,9%. Kombinovana mjerna nesigurnost je dobijena preko mjernih nesigurnosti za aktivnost i emisioni faktor koji su preuzeti iz literature i iznose po 7,0%.
5. Parametri koji utiču na mjernu nesigurnost emisije metana usled unutrašnje fermentacije domaćih životinja su »tačan« broj domaćih životinja, emisioni faktori za različite vrste i dr. Kombinovana mjerna nesigurnost za emisiju metana iz procesa unutrašnje fermentacije domaćih životinja je procijenjena na 58,3.
6. Kombinovana mjerna nesigurnost CO₂ u podsektoru potrošnje goriva u industriju i građevinarstvu, na osnovu mjere nesigurnosti aktivnosti (7%) i nesigurnosti emisionih faktora (7%), iznosi 9,9%.
7. Kombinovana mjerna nesigurnost emisije CH₄ usled upravljanja đubrivom iznosi 58,3.
8. Kombinovana mjerna nesigurnost emisije CO₂ usled sagorijevanja goriva u ostalim sektorima iznosi 9,9.
9. Kombinovana mjerna nesigurnost emisije CO₂ iz proizvodnje aluminijuma iznosi 9,9%.

U tabeli 3.37 prikazane su procjene mjernih nesigurnosti (bez ponora) ključnih kategorija gasova sa efektom staklene bašte.

Tabela 3.37 Procjena mjernih nesigurnosti (bez ponora) ključnih kategorija GHG emisija, 1990.-2011.godina

Kategorije	Gas	Procjena CO ₂ ekv (Gg) emisija za 1990.godinu	Procjena CO ₂ ekv (Gg) emisija za 2011.godinu	Procjena nesigurnost i aktivnosti (%)	Procjena nesigurnost emisionih faktora (%)	Kombinovana mjerna nesigurnost (%)
1. Stacionarni izvori-sagorijevanje lignita	CO ₂	1147	1739	1	7	7,1
2. Proizvodnja aluminijuma	PFCss	2.077	589	2	7	7,3
3. Drumski saobraćaj	CO ₂	327	502	7	7	9,9
4. Stacionarni izvori-sagorijevanje tečnog goriva	CO ₂	314	3	7	7	9,9
5. Enterička fermentacija	CH ₄	349	160	50	30	58,3
6. Sagorijevanje goriva u industriji i građevinarstvu	CO ₂	227	95	7	7	9,9
7. Upravljanje đubrivom	CH ₄	74	2	50	30	58,3
8. Sagorijevanje goriva-ostalo	CO ₂	178	164	7	7	9,9
9. Proizvodnja aluminijuma	CO ₂	189	151	7	7	9,9

Ukupna mjerna nesigurnost GHG emisija cijelog inventara, dobijena proračunom po Tier 1 metodologiji, za 2011. godinu iznosi 8%. Mjerna nesigurnost za period 1990.-2011. godina iznosi 4%.

3.10.3 Preporuke za poboljšanje procjene mjerne nesigurnosti i verifikacija inventara

Kao što je već rečeno, proračun mjerne nesigurnosti emisija gasova koji izazivaju efekat staklene bašte urađen je po najjednostavnijoj Tier 1 metodologiji. Prilikom računanja kombinovanih mjernih nesigurnosti korišćeni su ulazni aktivni podaci dobijeni iz različitih nacionalnih izvora dok su emisijski faktori preuzeti iz literature.

Da bi se poboljšala procjena mjerne nesigurnosti za emisiju gasova sa efektom staklene bašte potrebno je:

- Revidirati podatke o aktivnostima,
- Ukoliko je to moguće, računati nacionalne emisijske koeficijente,
- Mijenjanje metodologije proračuna na više Tier, odnosno uraditi procjenu mjerne nesigurnosti i metodom Tier 2, koja se zasniva na Monte Carlo simulaciji,
- Kontinuirano primjenjivati i raditi u skladu sa QA/QC praksom.

Verifikacija proračuna je sprovedena samo u slučaju CO₂ za sektor energetike, poređenjem vrijednosti dobijenih preko Referentnog i Sektorskog pristupa. Vrijednosti emitovanog CO₂ dobijene ovim pristupima razlikuju se za manje od 3%, što ukazuje na dobru prihvatljivost proračuna.

Literatura:

- Nacionalna inventura šuma Crne Gore, 2010., Ministarstvo poljoprivrede i ruralnog razvoja
- Nacrt strategije razvoja energetike Crne Gore do 2030.godine, 2013., Ministarstvo ekonomije
- Plan upravljanja otpadom u Crnoj Gori za period od 2008.-2012. godina, 2008., Vlada Crne Gore
- Prvi nacionalni izvještaj Crne Gore o klimatskim promjenama prema UNFCCC, 2010., Ministarstvo uređenja prostora i zaštite životne sredine
- Statistički godišnjaci (1990.-2011.godina), Statistički zavod Crne Gore MONSTAT

4. POLITIKE, MJERE I PROCJENE SMAJENJA EMISIJA GHG

4.1. Uvod

Glavni cilj analize smanjenja emisija gasova sa efektom staklene bašte (GHG) jeste da se na nacionalnom nivou procijeni potencijal ublažavanja klimatskih promjena u skladu sa ekonomskim razvojnim ciljevima. Cilj se realizuje na način što se prepoznaju odgovarajuće mjere, praktični primjeri, projekti i/ili intervencije u svim sektorima smanjenja emisija GHG, koje se mogu sprovesti u državi u periodu od 2014. do 2020. godine. Pored toga su prikazane istorijske emisije GHG na osnovu inventara emisija GHG za period od 2008. do 2010. godine. Projekcije emisija GHG su rađene koristeći metodologiju usvojenu od Sekretarijata Konvencije UNFCCC, uzimajući u obzir sva relevantna zvanična dokumenta (usvojena i ona koja su u fazi usvajanja) u ključnim sektorima za smanjenje emisija GHG (energetika, industrija, poljoprivreda, šumarstvo i otpad). U skladu sa metodologijom, procjene smanjenja emisija GHG su se radile odvojeno za energetske sektor i neenergetske sektore (industrija, poljoprivreda, korišćenje zemljišta, promjene korišćenja zemljišta i šumarstvo i otpad).

Poglavlje 'Politike i mjere procjene smanjenja emisija GHG' obuhvata:

1. Detaljan uvid u usvojene (i nacрте) sektorske strateške razvojne planove, kako bi se prepoznale mogućnosti smanjenja emisija GHG, kao i sprovela njihova analiza na bazi scenarija. Predložene mjere smanjenja emisija GHG uključuju tehnologije koje su komercijalno prepoznate i već se primjenjuju, a pri tom su dostupne i priznate na tržištu;
2. Pregled glavnih sektora–emitera emisija GHG: energetika, industrija, poljoprivreda, korišćenje zemljišta, promjene korišćenja zemljišta i šumarstva i otpad, koji predstavljaju antropogene izvore ili ponore emisija GHG;
3. Analizu emisija iz prošlosti, na osnovu nacionalnog inventara emisija GHG za period 2008 -2011, na osnovu koga se “kalibrira” model da bi se dobile projekcije emisija GHG, u skladu sa unaprijed definisanim scenarijama;
4. Projekcije emisija GHG, prema unaprijed definisanim scenarijima za period 2014-2020 koje se temelje na pretpostavkama stope rasta privrede koje su unešene u različite strategije koje su korišćene u toku izrade dokumenta (npr. nacrt Strategije razvoja energetike do 2030. godine). Predviđeno smanjenje emisija GHG bi uticalo na ublažavanje klimatskih promjena, a time i na društveno-ekonomske faktore;
5. Prepoznavanje mogućih prepreka i neizvjesnosti, koje bi mogle spriječiti efektivnost sprovođenja predloženih mjera smanjenja emisija GHG. Pomenute prepreke i neizvjesnosti su otežale rad na analizi i istovremeno povećale nesigurnost procijenjenih projekcija mjera.

Jedna od najvećih identifikovanih prepreka u toku rada odnosila se na nepostojanje strateškog okvira za sektore prerađivačke industrije i poljoprivredne proizvodnje.

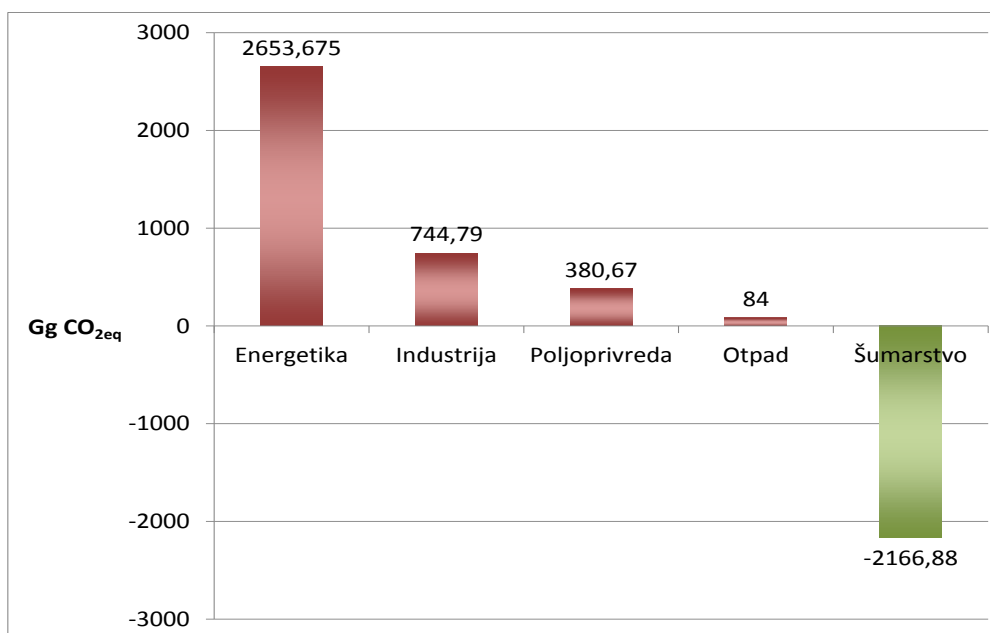
Nacionalni inventar emisija GHG za period 1990. do 2011. godine jasno pokazuje da je *sektor energetike* glavni izvor emisija GHG (dominantno CO₂), zapravo proizvodnja električne energije i potrošnja energenata u industriji i saobraćaju. Drugi važan izvor emisija GHG (sintetički gasovi) je *sektor industrije*. Iz prethodnog se zaključuje da se smanjenje emisija GHG mora prvenstveno

fokusirati na predstavljena dva sektora. U tabeli 2.1.1. prikazane su emisije i ponori GHG po ključnim sektorima u 2011. godini.

Tabela 4.1. Emisije i ponori GHG po ključnim sektorima za 2011. godinu

Emisije (ponori) GHG (Gg) / sektor	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CF ₄	C ₂ F ₆	CO _{2eq}
Energetika	2 526,93	4,205	0,124			2653,68
Industrija	158,79			0,076	0,01	744,79
Poljoprivreda		9,27	0,6			380,67
Otpad		4				84,00
Šumarstvo	2 166,88					-2166,88

Izvor: GHG Inventar (Agencija za zaštitu životne sredine)



Grafikon 4.1. Emisije i ponori GHG za 2011. godinu

U državi postoji značajan potencijal za korišćenje obnovljivih izvora energije u svrhu proizvodnje električne energije, prvenstveno malih vodotoka, zatim vjetra, sunca i biomase. Potencijal je prikazan u tabeli 4.1., čime bi se na najbolji i najbrži način smanjile emisije GHG u atmosferu.

Tabela. 4.2. Potencijal za korišćenje obnovljivih izvora energije u svrhu proizvodnje električne energije

Teoretski hidropotencijal	Tehnički hidropotencijal
Glavni vodotoci: 9,8 TWh 1)	Glavni vodotoci: 3,7-4,6 TWh 2)
Manji vodotoci: 0,8-1,0 TWh	Manji vodotoci: 0,4 TWh
Ukupno: 10,6 – 10,8 TWh	Ukupno: 4,1-5,0 TWh
	Tehnički vjetropotencijal (na kopnu)
Teoretski potencijal sunčevog zračenja	900 GWh/god
20 PWh/god	
	Tehnički potencijal biomase
	389 GWh/god – drvena biomasa
	580 GWh/god – poljoprivredni usjevi
	57 GWh/god – biljni i životinjski ostaci

Izvor: Nacrt Strategije razvoja energetike do 2030. godine

Napomena: Glavni vodotoci pogodni za izgradnju velikih hidroelektrana: Tara¹⁷ (2,255 TWh), Zeta (2,007 TWh), Morača (do Zete) (1,469 TWh), Lim (1,438 TWh), Piva (1,361 TWh), Čehotina (0,463 TWh), Mala Rijeka (0,452 TWh), Cijevna (0,283 TWh) i Ibar (0,118 TWh) bez prevođenja, sa prevođenjem 22,2 m³/s iz Tare u Moraču 4,6 - 5,3 TWh.

Bolja izolacija objekata u stambenom i poslovnom sektoru, veća upotreba efikasnih uređaja u domaćinstvima, efikasnog grijanja i hlađenja prostora i grijanja sanitarne vode u svim sektorima potrošnje, zatim efikasnijeg osvjjetljenja u uličnim rasvjetama, javnim i stambenim zgradama, industriji i uslužnom sektoru bi značajno doprinijela smanjenoj emisiji GHG.

Smanjenje voznog parka i veličine automobila, intenziteta i načina korišćenja vozila na motorni pogon, prelazak na alternativne vidove mobilnosti, veće uvođenje biogoriva, zatim hibridnih i električnih vozila, ili pak vozila na vodonik i gorive ćelije ukoliko se široko primijene takode bi znatno umanjile ukupne emisije GHG. S tim u vezi treba naglasiti da potencijal smanjenja emisija kod hibridnih i električnih vozila može biti djelimično umanjen zavisno od toga, kako se proizvodi električna energija za njihove potrebe.

Industrijski tehnološki procesi, pored velike potrošnje fosilnih goriva, su značajan izvor emisija sintetičkih gasova, gdje se mora sagledati mogućnost eventualnog uvođenja novih tehnologija, koje bi dovele do smanjenja emisija GHG.

Poljoprivreda je značajan izvor metana i azot-suboksida, pa tretman životinjskog otpada, kao i manja upotreba vještačkih đubriva sadrže potencijal za smanjenje emisija GHG.

Kapacitet ponora ugljendioksida u sektoru korišćenja zemljišta, promjene korišćenja zemljišta i šumarstva se može uvećati unaprijeđenjem šuma kroz održivo gazdovanje, podsticanjem pošumljavanja, popunjavanja i njege izdanačkih šuma, zaštitom od požara, kao i održivom i efikasnom upotrebom drveta u prerađivačkoj industriji. Nacrt Strategije sa planom razvoja šuma i šumarstva, odnosno Nacionalna šumarska strategija ukazuje na pozitivne pomake na tom polju.

¹⁷ Skupština Republike Crne Gore je dana 14. decembra 2004. godine, donijela je **DEKLARACIJU O ZAŠTITI RIJEKE TARE**, prema kojoj: izvori električne energije koji neće narušivati prirodnu ravnotežu, uz drastično smanjenje komercijalnih gubitaka, predstavljaju rješenje za budućnost

Uvidom u nacionalni inventar emisija GHG u Crnoj Gori može se zaključiti da je prisutno sagorijevanje fosilnih goriva za dobijanje energije u različitim sektorima:

- (a) proizvodnji električne energije;
- (b) proizvodnji toplotne energije u industriji;
- (c) pokretanje vozila za saobraćajne potrebe;
- (d) toplotne i druge potrebe u sektorima usluga i domaćinstava.

Drugi dominantan doprinos ukupnim emisijama GHG u Crnoj Gori daju emisije sintetičkih GHG u proizvodnom procesu Kombinata aluminijuma Podgorica (KAP). S obzirom da većina emisija GHG nastaje sagorijevanjem fosilnih goriva, jasno je da se mjere smanjenja istih baziraju na smanjenju količine goriva koje je u upotrebi. Način na koji se to može postići podrazumijeva:

- (a) racionalno korišćenje energije (štednja energije);
- (b) efikasnu konverziju energije;
- (c) iskorišćavanje obnovljivih izvora energije (OIE);
- (d) korišćenje alternativnih goriva (uključujući ona, koja se dobijaju iz OIE).

4.2. Metodologija

Metodologija nalaže da se procjene smanjenja GHG emisija zasnivaju na definisanju minimalno dva scenarija, za svaki od sektora pojedinačno, i to: (1) business as usual (BaU) ili osnovnog scenarija sa mjerama za smanjenje GHG emisija i (2) mitigacionog, sa različitim nivoom intervencija u smislu smanjenja nivoa emisija GHG u pojedinim sektorima. Scenariji za procjene emisija GHG uključuju iste pretpostavke (stepen razvoja, bruto društveni proizvod (BDP), transfer tehnologija), na bazi kojih su rađena zvanična dokumenta u ključnim sektorima za smanjenje emisija GHG. Bazni scenario emisija GHG karakteriše nastavak trenda dosadašnjih aktivnosti uz političke mjere koje djelimično podržavaju aktivnosti za smanjenje emisija GHG. Nasuprot njemu, scenario sa mjerama za smanjenje emisija GHG pretpostavlja postepeno uvođenje mjera koje dovode do znatnog smanjenja emisija GHG.

U toku rada na razvoju scenarija za sektor energetike korišćen je simulacioni softver *Long-range Energy Alternatives Planning* (LEAP), koji je, između ostalog, dizajniran za ocjene politika i mjera u sektoru energetike za potrebe izrade nacionalnih izvještaja za Ne-aneks I zemlje. Uz pomoć LEAP-a se kreiraju scenariji koji istovremeno analiziraju proizvodnju i potrošnju energenata, uz poseban osvrt na proračun emisija GHG prema IPCC metodologiji.

Budući zahtjevi za energijama su projektovani pojedinačno za svaki od sektora finalne potrošnje (industrija, saobraćaj, domaćinstva i usluge).

Projekcije GHG emisija u neenergetskom sektoru (industrija, poljoprivreda, korišćenje zemljišta, promjene korišćenja zemljišta i šumarstvo i otpad) su rađene koristeći revidovanu IPCC metodologiju iz 1996. godine.

Nakon definisanja scenarija započeto je sa izračunavanjem efekta predloženih mjera, izraženim u GHG jedinicama, u slučaju primjene predloženih mjera, praktičnih primjera, projekata i/ili intervencija. U predstavljenoj fazi poželjno je da se predlože mjere, aktivnosti i projekti koji bi mogli

dovesti do smanjenja ili ograničavanja emisija GHG ili povećanja ponora GHG, posebno u sektorima za koje ne postoje sektorski razvojni planovi, relevantni podaci i relevantne nacionalne studije, kao što je slučaj sa sektorom prerađivačke industrije i poljoprivrede.

Analiza koja slijedi daje procijenjeni potencijal smanjenja emisija GHG u državi i istu je potrebno stalno revidovati, uzimajući u obzir sve relevantne događaje u nacionalnoj ekonomiji. Bitno je napomenuti da se neizvjesna budućnost velikih industrijskih postrojenja u državi odražava na tačnost analize.

4.3. Sektorska Analiza

4.3.1. Energetika

4.3.1.1 Energetska politika

Vlada Crne Gore, u skladu sa svojim obavezama iz postojećeg zakonodavnog i regulatornog okvira, i u skladu sa dokumentima Evropske unije (EU), Energetske zajednice (EZ), Svjetskog savjeta za energiju, Međunarodne agencije za energiju, a prepoznajući da je energetika stub sveukupnog, održivog i dugoročno-stabilnog razvoja države Crne Gore sa evidentno pozitivnim makroekonomskim efektima, Energetskom Politikom (EP) iz 2011. godine utvrđuje ciljeve energetskog razvoja Crne Gore do 2030. godine.

EP definiše tri glavna prioriteta sektora energetike kojima teže utvrđena ključna strateška opredjeljenja. Tri glavna prioriteta pri razvoju energetike u Crnoj Gori su:

1. sigurnost snabdijevanja energijom;
2. razvoj konkurentnog tržišta energije, i
3. održivi energetske razvoj.

Na osnovu postavljenih prioriteta Crna Gora definiše dvadeset opredjeljenja, odnosno ciljeva koji će omogućiti razvoj energetskog sektora u definisanim prioritetnim pravcima, među kojima su:

- Održavanje, revitalizacija i modernizacija postojeće i izgradnja nove infrastrukture za proizvodnju, prenos i distribuciju energije na principima ispunjenja međunarodnih tehničkih standarda, energetske efikasnosti (EE), smanjenja gubitaka i negativnog uticaja na životnu sredinu;
- Postepeno smanjenje zavisnosti od uvoza energije (i) smanjenjem specifične potrošnje finalne energije, (ii) povećanjem proizvodnje energije (primarne i sekundarne) korišćenjem vlastitih resursa i (iii) smanjenjem gubitaka energije od proizvodnje do krajnje potrošnje. Od sadašnjeg neto uvoznika električne energije Crna Gora planira da postane neto izvoznik električne energije poslije 2020. godine;
- EE predstavlja prioritet u energetske politici Crne Gore na način što će se:

a. Obezbjediti institucionalni uslovi i finansijski podsticaji za unaprijeđenje EE i smanjenje energetskog intenziteta u svim sektorima, od proizvodnje do krajnje potrošnje energije;

b. Postići nacionalni indikativni cilj za povećanje EE, koji predstavlja uštedu u iznosu od 9% prosječne finalne potrošnje energije u zemlji (bez KAP-a) do 2018. godine. Prelazni indikativni cilj do kraja 2012. godine iznosio je 2%. Nastavak prosječne godišnje uštede nakon 2018. godine će biti usklađen sa ciljevima postavljenim na nivou EZ ili EU;

c. Racionalno korišćenje energije u saobraćaju i promocija mjera EE (unaprijeđenje javnog transporta uključujući željeznički saobraćaj, promocija energetski efikasnih i nisko-emisionih vozila, integracija kriterijuma EE u projekte saobraćajne infrastrukture).

- Iskorišćavanje obnovljivih izvora energije (OIE) predstavlja prioritet u energetskej politici Crne Gore kroz:

a. Kreiranje povoljnog ambijenta za razvoj i korišćenje OIE i dostizanje nacionalnog cilja udjela OIE u ukupnoj finalnoj energetskej potrošnji;

b. Nastavak istraživanja potencijala OIE i studijskog rada na istraživanju mogućnosti iskorišćavanja preostalog raspoloživog potencijala OIE;

c. Povećanje udjela korišćenja OIE u saobraćaju, sa ciljem obezbjeđenja dostizanja udjela OIE u ukupnoj potrošnji energije u saobraćaju, a u skladu sa obavezama države;

- Poboljšanje sistema grijanja i/ili hlađenja u objektima: (i) supstitucijom direktne transformacije električne energije u toplotu i (ii) korišćenjem novih tehnologija prihvatljivih sa stanovišta zaštite životne sredine, što podrazumijeva veće korišćenje OIE i korišćenje visokoefikasnih kogeneracija;
- Održivi razvoj energetike u odnosu na zaštitu životne sredine i međunarodna saradnja u ovoj oblasti, naročito oko smanjenja emisije GHG;
- Podsticanje istraživanja, razvoja, transfera i primjene ekološki održivih novih tehnologija u energetskej sektoru; povećanje ulaganja u obrazovanje i naučno-istraživačke projekte i podsticanje međunarodne saradnje u oblasti ekološki održivih novih tehnologija u energetskej sektoru, kao i uvođenje nastave iz oblasti energetike u obrazovni sistem;
- Harmonizacija zakonodavno-regulatornog okvira prema zahtjevima EU i obezbjeđenje podrške za razvoj i ubranu realizaciju programa i projekata korišćenja OIE i implementaciju mjera EE, supstituciju energenata i razvijanje lokalne energetike (kombinovana proizvodnja električne i toplotne energije);
- Postizanje dogovora sa susjednim državama u vezi optimalnog iskorišćenja zajedničkog hidropotencijala i upravljanja vodama, kao i planiranja i izgradnje novih elektroenergetskih interkonekcionih linija za vezu sa tim zemljama;
- Aktivna međunarodna saradnja na području energetike.

Dokument takođe definiše način i mjere za postizanje navedenih ciljeva, koji će biti detaljnije određeni pri izradi akcionog plana za period od pet godina (2012-2016).

Kroz potpisivanje Sporazuma o formiranju EZ, Crna Gora se obavezala na primjenu određenih direktiva iz oblasti energetike, odnosno električne energije, gasa, OIE i EE, kao i životne sredine i konkurentnosti. Donošenjem novih direktiva EZ, u saradnji sa zemljama potpisnicama i EU, odlučuje o proširivanju obaveza na nove direktive iz ovih oblasti.

Zakon o energetici (Službeni List CG 28/2010) je usvojen 2010. godine. Isti bolje definiše dužnosti i prava raznih subjekata energetskog sektora, i otvara nove mogućnosti posebno u sektoru obnovljivih izvora energije i primjenu najnovije EU Direktive 2009/28 EC.

Crna Gora kao jedna od potpisinica Sporazuma o formiranju EZ ima obaveze harmonizacije zakonodavstva sa EU direktivama iz oblasti energetike. Za oblast OIE najznačajnija je direktiva 2009/28/EC o promociji energije iz obnovljivih izvora. Ova direktiva je značajna i po tome što definiše individualne nacionalne ciljeve za sve zemlje EU-27. Nacionalni ciljevi su definisani sa ciljem da EU kao cjelina 2020. godine postigne udio od 20% energije iz obnovljivih izvora u finalnoj energetske potrošnji.

Nacionalni cilj je određen na osnovu bazne godine koja je za zemlje EU-27 uređena po direktivi iz 2005 godine. Nacionalni cilj se dijeli na tri komponente: cilj udjela energije iz obnovljivih izvora u finalnoj potrošnji električne energije, cilj udjela energije iz obnovljivih izvora u finalnoj potrošnji energije koja se koristi za grijanje i/ili hlađenje i cilj udjela obnovljivih izvora za energiju koja se koristi u saobraćaju.

EZ je na X ministarskom sastanku obavezala zemlje članice, pa samim tim i Crnu Goru da implementira direktivu 2009/28/EC i ujedno definisala za Crnu Goru, u skladu sa metodologijom direktive, na osnovu bazne 2009. godine nacionalni cilj udjela OIE u bruto finalnoj energetske potrošnji od 33% do 2020. godine.

Ažurirani/dopunjeni nacrt Strategije razvoja energetike do 2030. godine (u daljem tekstu Nacrt SRE 2030) je u proceduri usvajanja. Nedavno je objavljen nacrt novog Zakona o efikasnom korišćenju energije, kao i usvojeni pravilnici koji regulišu oblast EE zgrada.

4.3.1.2. Pretpostavke ulaznih podataka za sektor energetike

Analiza smanjenja emisija GHG u sektoru energetike je zasnovana na Nacrtu SRE 2030, uvažavajući sve njene prognoze i proračune u odnosu na usvojenu baznu godinu, odnosno planiranje razvoja sektora proizvodnje električne energije, scenarije razvoja potrošnje u svim energetske podsektorima, mjere EE i uštede energije, kao i demografske podatke i ocjenu povećanja BDP-a po stanovniku. Za potrebe izrade ažuriranog/dopunjenog Nacrta SRE 2030 bila su analizirana tri osnovna scenarija razvoja osnovnih odrednica energetske potrošnje Crne Gore.

Visoki scenario

- *Politički kontekst:*
 - Ključnu inicijativu i ulogu u trajnom rješavanju političkih pitanja u Jugoistočnoj Evropi ima EU;
 - Jaka institucionalizacija crnogorskog društva u cilju ubrzanog ekonomskog, ali ekološki i socijalno održivog rasta;
 - Crna Gora postaje članica EU do 2020. godine;
- *Razvoj tržišta i konkurencije:*
 - Globalizacija značajno utiče na razvoj tržišta;
 - Energetska tržišta u regiji su otvorena i vrlo aktivna;

- *Rast i struktura ekonomije Crne Gore:*
 - Nakon 2015. godine ubrzan rast ekonomije;
 - Rast ekonomije zasnovan na intenzivnom razvoju prerađivačke industrije i uslužnog sektora;
 - Rast prerađivačke industrije se zasniva na proizvodnji trajnih dobara;
 - Poljoprivreda je i dalje značajan sektor ekonomije;
- *Sigurnost snabdijevanja energijom:*
 - Doprinos evropskog okruženja je značajan;
 - Do 2020. godine izgradnja IAP gasovoda;
 - Intenzivna primjena obnovljivih izvora energije i EE;
- *Zaštita životne sredine i klimatske promjene:*
 - Na visokom nivou i to na lokalnom i regionalnom nivou;
- *Energetska struktura i tehnologije:*
 - Struktura finalne potrošnje se mjenja u korist kvalitetnijih energenata: prirodnog gasa, toplote iz daljinskog grijanja, električne energije, te motornih goriva, a na štetu uglja i ogrijevnog drveta;
 - Izrazitiji uticaj obnovljivih izvora energije i EE;
 - Relativno niže energetske intenzivnosti u svim sektorima potrošnje u odnosu na Srednji i Niski scenario u nastavku.

Srednji scenario

- *Politički kontekst:*
 - Crna Gora postaje članica EU nakon 2020. godine;
- *Rast i struktura ekonomije Crne Gore:*
 - Rast i strukturne promjene iz Visokog scenarija su usporeni;
- *Sigurnost snabdijevanja energijom:*
 - Izgradnja IAP gasovoda do 2025. godine;
- *Energetska struktura i tehnologije (u poređenju sa Visokim scenariom)*
 - Usporeno uvođenje obnovljivih izvora energije i EE;
 - Nešto više energetske intenzivnosti u svim sektorima potrošnje u odnosu na Visoki scenario;

Niski scenario

- *Politički kontekst:*
 - EU je usporena u preduzimanju odlučnih i jasnih poteza;
 - Crna Gora postaje članica EU tek nakon 2025. godine;
- *Razvoj tržišta i konkurencije:*
 - Usporen i strukturno orijentisan na energetske intenzivne industrije bazičnih materijala;
 - Dominira sitno preduzetništvo;
 - Energetska tržišta u regiji su formalno liberalizovana, ali je njihova realna otvorenost i efikasnost na niskom nivou;

- *Rast i struktura ekonomije Crne Gore:*
 - Rast i strukturne promjene iz Srednjeg scenarija su usporene;
- *Sigurnost snabdijevanja energijom:*
 - IAP tek oko 2030. godine;
- *Zaštita životne sredine i klimatske promjene:*
 - Oblast koja je nedovoljno zastupljena kako kroz međunarodne, tako i državne inicijative;
- *Energetska struktura i tehnologije:*
 - Energetska intenzivnost na gornjoj granici pojasa karakterističnog za zemlje u tranziciji i zemlje u razvoju.

Broj stanovnika i BDP

Broj stanovnika bi od 629.603 u 2010. godini porastao na približno 645.000 u 2020. godini, dok bi se BDP od 2010. godine sa oko 2.414 EUR₂₀₀₀ po stanovniku povećao na oko 5.000 EUR₂₀₀₀ u Visokom scenariju, do 2020. godine.

4.3.1.3 Vrste i dinamika uvođenja mjera EE u sektorima potrošnje energije

Srednji i Visoki scenario su obrađeni u dvije varijante: (1) bez mjera države i (2) sa mjerama države u cilju povećanja EE i uz veće korišćenje OIE. U Niskom scenariju nisu predviđene mjere države, pa je to razlog što u tom scenariju nema varijanti. Zbog toga je u scenarijima sa uvođenjem mjera pretpostavljeno da će intervencijom i aktivnošću države biti izgrađen institucionalni okvir (pravno-regulatorni i organizacioni), kojim će se omogućiti dodatna energetska dejstva u cijelom energetskom sistemu. To podrazumijeva i formiranje ekonomski korektnih cijena energije, koje zatim otvaraju prostor preduzećima za energetske usluge *Energy Service Companies*¹⁸ (ESCO) da dodatno djeluju na smanjenje potrošnje električne energije i ostalih energenata. Pretpostavljeni okvir daje mogućnost i preduzećima da se sama, uz pomoć i organizaciju državnih i regionalnih energetskih agencija ili centara, uključe u aktivnosti na poboljšanju sopstvene EE. U slučaju formiranja posebnih instrumenata i organizacija, kao što je npr. fond za EE, ta dejstva mogu biti i veća.

Mjere u industriji (Srednji i Visoki scenario sa mjerama)

U scenarijima bez mjera (Srednji i Visoki) je pretpostavljeno da će rastuću industrijsku aktivnost pratiti i proizvodne linije koje će se zasnivati na provjerenim i primjerenim tehnološkim rješenjima. To znači da je tehnički nivo EE novih industrijskih procesa na relativno visokom nivou već u polaznom scenariju.

Dakle, energetska intenzivnost potrošnje i električne i toplotne energije u industriji Crne Gore će se do 2020. godine smanjivati i u scenarijima bez mjera kao rezultat strukturnih promjena, boljeg kvaliteta i vrijednosti industrijskih proizvoda, te tehničkih poboljšanja energetske efikasnosti, odnosno već samim tržišnim mehanizmima. To uključuje i povećanje stepena djelovanja tehnologija za proizvodnju toplotne energije, povećanje kogeneracije u proizvodnji toplote i električne energije, pri

¹⁸ ESCO (energy service company ili energy savings company) – kompanija za energetske usluge ili kompanija za energetske uštede – komercijalna organizacija, koja pruža širok spektar sveobuhvatnih energetskih rješenja koja uključuju projektovanje i primjenu projekata za uštedu energije, proizvodnju energije, napajanje energijom i upravljanje rizikom.

čemu je kao gorivo predviđena i biomasa, te određenim korišćenjem energije sunčevog zračenja u prehrambenoj industriji.

Potrošnja energije u prerađivačkoj industriji ostalih preduzeća, izuzev KAP-a i Željezare, je izuzetno mala. U 2010. godini njihova potrošnja električne energije iznosila je ispod 50 GWh. U slučaju ulaganja od strane privatnih investitora, jasno je da će svi pogoni koristiti nove tehnologije. Naravno, veći dio novih proizvodnih linija će biti uvezeni iz ekonomski razvijenih zemalja. Zbog neizvjesne budućnosti KAP-a i Željezare nijesu uzete u obzir moguće mjere u tim industrijskim postrojenjima.

Mjere u saobraćaju (Srednji i Visoki scenario sa mjerama)

Za sve zemlje u tranziciji, pa tako i za Crnu Goru, nivo tehničke efikasnosti u industrijskim tehnološkim procesima i transportna sredstva su u direktnoj vezi sa kvalitetom tih tehnologija i saobraćajnim sredstvima koja se uvoze ili proizvode po licenci ekonomski razvijenijih zemalja. Institucionalnim mjerama, zakonodavnim i organizacionim, EE se može još dodatno poboljšati. Smanjenje specifične potrošnje motornih goriva privatnih vozila u polaznim scenarijima bez mjera je rezultat tehnološkog napretka u ekonomski razvijenom svijetu, odakle se uvoze vozila, ili se organizuje licencirana proizvodnja u regiji. Prosječna potrošnja na 100km je u EU-27 danas već samo 7l goriva. Kada je riječ o novim automobilima, prosječna potrošnja na 100km je 6l. Ovi su trendovi prema tome već uključeni u scenarije bez mjera.

Nadalje, pretpostavljena je i saobraćajna politika koja podržava javni prevoz, te veće korišćenje alternativnih izvora energije (tečni naftni gas - TNG i komprimovani prirodni gas - KPG) i električne energije u saobraćaju. U potrošnji goriva u sektoru saobraćaja Crne Gore najveći se efekti mogu postići saobraćajnom politikom koja veći dio tranzitnog teretnog saobraćaja usmjerava na željeznicu. U sektoru saobraćaja se može organizovati niz mjera koje nisu kapitalno intenzivne, a postižu osjetljive efekte. U Srednjem i Visokom scenariju sa mjerama su koncipirane mjere: eko vožnja, bonus-malus sistem, te ograničenje brzine na putevima. Koncipiranjem pojedinih mjera ocijenjeno je da bi do 2020. godine one smanjile potrošnju energije u sektoru saobraćaja već za 6%.

Predviđena je intenzivnija supstitucija dizel autobusa autobusima koji koriste KPG, tamo gdje će prirodni gas biti dostupan, te postepeno povećanje zastupljenosti biodizela kao pogonskog goriva za autobuse.

Mjere u domaćinstvima (Srednji i Visoki scenario sa mjerama)

Najveći dio potrošnje energije u domaćinstvima se odnosi na grijanje prostora, te se i najveće smanjenje potrošnje energije u domaćinstvima može postići određenim akcijama upravo na poboljšanju toplotne izolacije i sistema za grijanje. Pri tome se razlikuju mogućnosti smanjenja toplotnih gubitaka novogradnje i stambenih objekata izgrađenih do 2010. godine. Toplotni gubici novogradnje se mogu definisati zakonima i propisima, a kontrola pridržavanja propisa se lakše sprovodi na novoizgrađenim stambenim zgradama, nego na novoizgrađenim kućama. Buduće smanjenje toplotnih gubitaka postojećeg stambenog fonda je najteži zadatak, ali i najveći potencijal za djelovanje.

U Srednjem i Visokom scenariju sa mjerama je pretpostavljena primjena vrlo oštih propisa o toplotnoj izolaciji stambenih objekata. Za novogradnje je pretpostavljeno da će se već nakon 2012. godine primjenjivati propis o toplotnim gubicima od samo 80 kWh/m² zagrijavane površine. Za postojeći stambeni fond, tzv. stare stanove, je pretpostavljeno da će od 2014. godine pa nadalje svake godine 1% stambenog fonda biti rehabilitovano. Naravno, za to je potrebna i zakonodavna i

organizaciona priprema, koja uključuje finansijske podsticaje. Predviđena je i značajno povećana zastupljenost solarnih kolektora za pripremu tople vode, za čiji veći dio bi bili potrebni podsticaji, a samo manji dio bi se ostvario bez podsticajnih mjera.

U Srednjem i Visokom scenariju bez mjera je predviđen rast potrošnje električne energije za netoplotne potrebe (sve potrebe osim grijanja prostora i grijanja vode) u sektoru domaćinstava, ali tako da je uvažen tehnički napredak u pogledu uređaja u domaćinstvima. Međutim, mjerama na strani potrošnje *Demand Side Management* (u daljem tekstu DSM) i označavanjem razreda potrošnje uređaja u domaćinstvu, moguće je u istom periodu još dodatno smanjiti tu potrošnju. Uglavnom se radi o ubrzavanju uvođenja efikasnijih uređaja uz promociju i podsticaje zamjene starih i klasičnih tehnologija novim i efikasnijim. To se najčešće odnosi na štedne sijalice, stare hladnjake i zamrzivače i mašine za veš. Već danas su na tržištu dostupni primjetno efikasniji uređaji za domaćinstva, od onih koja domaćinstva posjeduju, i postepeno se vrši zamjena starih novima. Mjerama promocije i podsticaja, proces zamjene istih se ubrzava. Mjere mogu sprovoditi i operatori distributivnih mreža i državne, regionalne ili lokalne agencije ili centri za EE i OIE.

Mjere u sektoru usluga (Srednji i Visoki scenario sa mjerama)

Kako se u sektoru usluga do 2020. godine očekuje izgradnja još novih zgrada, a istovremeno i rast standarda grijanja, u scenariju sa mjerama je ocijenjeno da bi dodatnim mjerama poboljšanja toplotne izolacije energija za grijanje prostora bila smanjena. Za potrošnju električne energije za netoplotne potrebe je ocijenjeno da bi se smanjila primjenom mjera DSM. Ovi rezultati se mogu postići dobrom organizacijom djelovanja operatora distributivne mreže i svih tipova energetske agencije, uključujući implementaciju preko ESCO kompanija. Organizovanim djelovanjem se ti rezultati mogu postići i u komercijalnom, a posebno u javnom sektoru uslužnih djelatnosti.

Visoki scenario sa mjerama je izabran kao Referentni scenario potrošnje finalne energije za potrebe detaljnijih analiza u Nacrtu SRE 2030 na osnovu sljedećih argumenata:

- Zbog kašnjenja izgradnje nove energetske infrastrukture, kako u regionu tako i u Crnoj Gori i sa tim u vezi snažne potrebe za pravovremenom pripremom izgradnje energetskih objekata u budućnosti, predložen je scenario sa optimističnijim rastom BDP. Sa bržim rastom BDP i potrošnja finalne energije je veća. Prednost ovakvog pristupa jeste da u slučaju usporenog rasta energetske potrošnje postoji rezerva u slučaju problema i kašnjenja u pripremi izgradnje planiranih energetskih objekata i mjera povećanja EE i primjene OIE.
- Takođe, predložen je scenario sa najintenzivnijim mjerama EE i primjene OIE, koji, kao takav, dodatno motiviše državu za aktivnu energetske politiku i mobiliše cijelo društvo za hitne akcije. Takođe, takav pristup je potpuno u skladu sa EP, koja prepoznaje EE i OIE, kao dva važna prioriteta razvoja energetike Crne Gore do 2030. godine.

4.3.1.4 Stopa rasta potrošnje električne energije

Potrebe za električnom energijom u državi su duži vremenski period (zaključno sa 2009. godinom) prevazilazile maksimalne kapacitete proizvodnje električne energije u nacionalnim elektranama. Velika potrošnja električne, a i drugih vidova energije, ogledala se prvenstveno u energetski neefikasnim tehnološkim postrojenjima, prvenstveno metalurške industrije: KAP i Željezara Nikšić, u poređenju sa naprednim tehnologijama u razvijenim zemljama. Iako su posljednjih godina znatno smanjili potrošnju energenata, oba, inače privatizovana industrijska postrojenja, još uvijek čine

značajan dio nacionalnog energetskeg konzuma. Međutim situacija se djelimično promijenila, počevši od 2010. godine kada su kombinati metalurške industrije (KAP i Željezara) znatno smanjili proizvodnju.

Produženje nedefinisanog statusa najvećeg potrošača električne energije (KAP) trenutno ne pruža stvarnu sliku o mogućnostima daljeg razvoja i rada tog subjekta. U julu 2013. godine uveden je stečaj u KAP-u, a početkom decembra 2013. godine je objavljen oglas za prikupljanje ponuda za kupovinu imovine KAP-a AD u stečaju.

Podaci iz početne godine ove analize (2008. godina) prikazuju 3816 GWh ukupno potrošene električne energije. Prema optimističkom scenariju u periodu 2008. – 2020. potrošnja finalne energije u Crnoj Gori bi se povećala 1,4 puta, a električne energije 1,36 puta. U tom bi se razdoblju ukupni BDP povećao 1,8 puta. Ove pretpostavke su zasnovane na ekonomskom razvoju po stopi od oko 5% godišnje. Iako je trenutno stopa rasta oko 2,5%, teško je procijeniti kako će se ista kretati u budućnosti. Proizvodnja električne energije kao osnova ekonomskog razvoja, treba da prati dinamiku razvoja industrije i drugih privrednih grana.

Liberalizacija tržišta električne energije, kao jedna od administrativnih promjena u energetskeg sektoru, je postavila nova pravila za snabdijevanje električnom energijom velikih industrijskih proizvođača, čime je nacionalna elektroenergetska kompanija Elektroprivreda Crne Gore (EPCG) oslobođena obaveze snabdijevanja istih.

Podsektori potrošnje energije

- Industrija

- a) Prerađivačka industrija*

Potrošnja finalne energije u prerađivačkoj industriji u 2020. godini će biti 1,31 puta veća u odnosu na 2008. godinu, dok će potrošnja električne energije biti 1,29 puta veća, a potrošnja fosilnih goriva 1,24 puta veća. Za toplotne potrebe osnovni energenti ostaju naftni derivati. Na potrošnju će najveći uticaj imati budućnost KAP-a i Željezare Nikšić. Nacrtom SRE 2030 pretpostavlja se nastavak rada i KAP-a i Željezare do kraja posmatranog perioda, kao i da će njihovi pogoni koristiti nove tehnologije.

- b) Poljoprivreda, ne-energetsko rudarstvo i građevinarstvo*

Potrošnja finalne energije ovog sektora će do 2020. godine porasti za oko 2,6 puta u odnosu na 2008. godinu, dok će porast potrošnje električne energije biti 12 puta i fosilnih goriva 1,7 puta. Dominantan energent će ostati dizel.

- Saobraćaj

Potrošnja finalne energije u podsektoru saobraćaja će do 2020. godine porasti za 62%, u odnosu na 2008. godinu. Dominantan energent će ostati dizel, a jedan dio tog dizela će zapravo biti biodizel.

- Domaćinstva

Potrošnja finalne energije u podsektoru domaćinstava će do 2020. godine porasti za samo 18%, u odnosu na 2008. godinu. Dominantan energent ostaje električna energija. Potrošnja ogrijevnog drveta ostaje na istom nivou, a raste potrošnja naftnih derivata i biomase.

- Usluge

Potrošnja finalne energije u podsektoru usluga će do 2020. godine. porasti za 50%, u odnosu na 2008. godinu. Dominantan energent ostaje električna energija.

4.3.1.5 Mjere Energetske Efikasnosti

U Crnoj Gori su već sprovedene, sprovode se ili su u planu, neke od inicijativa na polju ušteda energije i poboljšanja EE. To su:

- Projekat *EE u Crnoj Gori* – zajam od Međunarodne banke za obnovu i razvoj (**IBRD**) u iznosu od 6,5 miliona eura. Ovim projektom predviđeno je poboljšanje EE u obrazovnim i zdravstvenim ustanovama. Implementacija projekta je završena u junu 2013. god. Prema nezvaničnim podacima postignute uštede energije nakon primjene mjera u gore navedenim ustanovama iznose oko 8400 MWh;
- *Program EE u javnim zgradama* sprovodi se u saradnji sa Njemačkom razvojnom bankom (**KfW**). Cilj Programa je unaprijeđenje EE i uslova komfora u ciljnim zgradama, koje su u nadležnosti Ministarstva prosvjete i sporta (osnovne, srednje i specijalne škole, vrtići i studentski domovi);
- *MONTESOL* – finansijski mehanizam za obezbjeđivanje povoljnih kredita domaćinstvima za ugradnju solarnih kolektora za grijanje vode (u saradnji sa Programom životne sredine pri Ujedinjenim nacijama (**UNEP**) i italijanskim Ministarstvom životne sredine, kopna i mora (**IMELS**)). U prethodnom periodu instalirano je 105 solarnih sistema;
- *Solarni katuni* (u saradnji sa Ministarstvom poljoprivrede i ruralnog razvoja) – stvaranje boljih uslova za život i rad, rješavanjem snabdijevanja električnom energijom ugradnjom fotonaponskih sistema na katunima. Do sada je u okviru projekta ugrađeno 87 fotonaponskih sistema na crnogorskim katunima;
- Izrada pravnog okvira za uspostavljanje ESCO koncepta u Crnoj Gori – u okviru *Regionalnog programa energetske efikasnosti u zemljama Zapadnog Balkana*, podržanog od strane **Evropske banke za obnovu i razvoj (EBRD)**;
- *MVP projekat (Platforma za integrisani monitoring i verifikaciju sprovođenja akcionih planova za EE)*, u saradnji sa Otvorenim regionalnim fondom za EE u jugoistočnoj Evropi njemačke razvojne saradnje (**GIZ ORF EE**);
- Program *Energy Wood* u saradnji sa **Lux-Development** – luksemburškom agencijom za razvojnu saradnju. Cilj programa je uspostavljanje atraktivnog i održivog finansijskog mehanizma za obezbjeđivanje beskamatnih kredita za domaćinstva za ugradnju sistema za grijanje na moderne oblike biomase (pelet, briket). Projekat je u početnoj fazi, tako da su do sada ugrađene 82 peći/kotla na pelet/briket;
- Seminar na temu *Solarno hlađenje: pregled tehnologije, trendovi na tržištu i primjer hotela Princess* organizovan od strane **Crnogorskog centra za EE** (u daljem tekstu CCEE);
- Projekat *Solarna energija u turističkom sektoru Crne Gore*, implementiran od strane **CCEE** uz pomoć grant sredstava njemačke vlade, a preko njemačke organizacije za međunarodnu saradnju (**GIZ**). Cilj projekta je stvaranje informativne podloge za investiranje u solarne termalne sisteme u sektoru turizma u Crnoj Gori kako bi se pomoglo razvoju korišćenja solarnih termalnih sistema za grijanje i/ili hlađenje;
- **UNDP** projekat *Beautiful Cetinjese* bavi ekonomskim oživljavanjem stare prijestonice Crne Gore, putem urbane obnove kulturne baštine energetske efikasnim rješenjima, stručnih obuka, podrške

malim preduzetnicima i podsticanjem ideja i inovacija zelenog projektovanja u ukupnom urbanom razvoju. Prema proračunima projekta, ulaganje u iznosu od 100.000 eura u renoviranje objekata pod zaštitom kulturne baštine bi dovelo do ušteda od 20.000 eura za energiju, a istovremeno smanjilo emisiju 30t CO₂ u atmosferu;

- **UNDP** projekat *Legalizacija neformalnih naselja u Crnoj Gori primjenom mjera EE*: Prema procjenama, postoji oko 100.000 nelegalno sagrađenih objekata u Crnoj Gori, iako za to ne postoje zvanični podaci. Ideja, kao i nedavno spovedena istraživanja i prototip pokazuju kako legalizacija neformalnih naselja uvođenjem mjera EE, može istovremeno rezultirati u povećanju prihoda centralnih i lokalnih budžeta, smanjenje negativnog uticaja na životnu sredinu, povećanje zaposlenosti, povećanje ekonomske aktivnosti, smanjenje potrošnje električne energije, a time i potrebe za uvozom električne energije, te u krajnjem doprinijeti povećanju životnog standarda. Retrofit svih nelegalnih 100.000 objekata doveo bi do smanjenja ukupne potrošnje energije za oko **3.476 GWh** za period od 10 godina, odnosno **347 GWh** na godišnjem nivou, a time i značajnog smanjenja emisije GHG. Za realizaciju ovog projekta čeka se odobrenje grantu za tehn. Pomoć od WBIF-a, koji je preduslov za kreditne linije EBRD-a.

Ključni ciljevi EE, sa vremenskim dometom do 2020. godine, koji su korišćeni i u simulacionoj analizi su sljedeći:

Industrija:

- Uvođenje kogeneracije, uključujući i biomasu kao gorivo, i zadovoljenje do 20% ukupnih toplotnih potreba za parom i toplom vodom.

Saobraćaj:

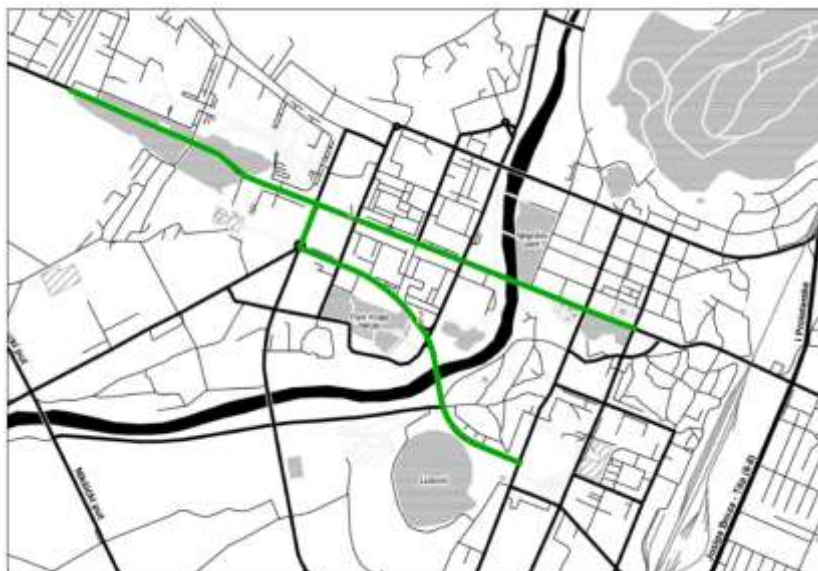
- Podržavanje i promocija javnog transporta, te veće korišćenje gasa i električne energije;
- Preusmjeravanje 50% teretnog saobraćaja na željeznički saobraćaj na električni pogon;
- Sprovođenje kapitalno neintenzivnih mjera: eko vožnja, *bonus-malus* sistem, te ograničenje brzine na putevima;
- Povećanje udjela privatnih vozila na tečni naftni gas (TNG);
- Supstitucija dizel goriva komprimovanim prirodnim gasom (KPG) u autobusima.

Kao jedan od primjera pozitivne prakse u implementaciji mjera mitigacije u sektoru saobraćaja može se navesti iskustvo Glavnog grada Podgorice, koji je kao optimalnu mjeru za ozelenjavanje saobraćaja odabrao razvoj mreže biciklističkih staza¹⁹.

Sekretarijat za komunalne poslove i saobraćaj i Sekretarijat za planiranje i uređenje prostora i zaštitu životne sredine Glavnog grada Podgorice su u saradnji sa lokalnim udruženjem ljubitelja biciklizma - biciklo.me, definisali prioritetne pravce za izgradnju biciklističke mreže u centralnom jezgru grada, I to 1) duž Bulevara Mihaila Lalića i Bulevara Svetog Petra Cetinskog, i 2) duž ulice Crnogorskih serdara, Bulevarom revolucije i Bulevarom Džordža Vašingtona. Kao rezultat zajedničke inicijative je urađen projekat na nivou idejnog rješenja, u sklopu kojeg je analizirana postojeća planska dokumentacija, situaciono pozicionirana trasa, urađen plan signalizacije i definisani karakteristični poprečni profili i detalji trase. Kroz projekat je analizirana usklađenost predmetnih poteza sa postojećom planskom dokumentacijom i zaključeno je da su predloženi potezi kompatibilni sa prijedlogom prostorno urbanističkog plana koji je u finalnoj fazi izrade. Idejno rješenje za izgradnju

¹⁹ IDEJNO RJEŠENJE ZA REKONSTRUKCIJU TROTOARA I IZGRADNJU BICIKLISTIČKIH STAZA U PODGORICI, 2013, UNDP

navedenih biciklističkih staza je predato Glavnom gradu koji je zainteresovan da dalje nastavi sa izradom detaljnije projektne dokumentacije, a zatim i izgradi biciklističke staze na ovim potezima. Izgradnjom ove dvije biciklističke staze povezali bi se glavni pravci kretanja biciklista kroz grad, a takođe bi predstavljali i veliki korak naprijed u daljem razvijanju biciklističke mreže koja bi se dalje na sličan način mogla proširiti i na širi centar grada.



Slika 4.1. Mapa Podgorice sa ucrtanim biciklističkim pravcima (obilježeni zelenom bojom) za koje je urađeno idejno rješenje - 1) duž Bulevara Mihaila Lalića i Bulevara Svetog Petra Cetinjskog, i 2) duž ulice Crnogorskih serdara, Bulevarom revolucije i Bulevarom Džordža Vašingtona.

Domaćinstva:

- Primjena propisa o toplotnoj zaštiti u novogradnji, koja će potrošnju korisne toplotne energije za grijanje svesti na nivo potrošnje od 80 kWh/m² grijane površine od 2014. godine;
- Rehabilitacija 28.000 stambenih jedinica do 2020. godine, odnosno 4.000 stambenih jedinica godišnje počevši od 2015. godine, sa smanjenjem toplotnih gubitaka po rehabilitovanoj stambenoj jedinici za 60%;
- Smanjenje netoplotne potrošnje električne energije po domaćinstvu za 150 kWh godišnje do 2020. godine, kao posljedica mjere energetskega označavanja uređaja u domaćinstvu i ostalih mjera na strani potrošnje.

Usluge:

- Kao i za domaćinstva, primjena propisa o toplotnoj zaštiti u novogradnji, koja će potrošnju korisne toplotne energije za grijanje svesti na nivo od 80 kWh/m² grijane površine od 2014. godine;
- Rehabilitacija jedne trećine kvadrature objekata sektora usluga prema stanju iz 2010. godine na nivo potrošnje od 80 kWh/m² do 2020. godine;
- Smanjenje potrošnje električne energije za netoplotne potrebe do 10% kroz djelovanje energetskih agencija i ESCO kompanija.

Na bazi prethodno navedenih pretpostavki, ukupne uštede energije će iznositi 4,49 PJ u 2020. godine.

4.3.1.6 Proizvodnja električne energije

Postojeći proizvodni kapaciteti električne energije

Stagnacija izgradnje novih proizvodnih kapaciteta električne energije u državi traje već duže od trideset godina. Jedino su postojeći kapaciteti djelimično revitalizovani i u narednih 2-3 godine se očekuje njihova dalja revitalizacija, odnosno povećanje instalisane snage (odnosno proizvedene električne energije).

Rehabilitacija HE Piva će biti potpuno završena najkasnije do kraja 2017. godine, čime će se instalisana snaga povećati sa sadašnjih 342 MW (3x114 MW) na 363 MW (3x121 MW) i planirana proizvedena električna energija sa 762 GWh na 800 GWh godišnje.

Poslije nedavno završene rehabilitacije HE Perućica, instalisana snaga elektrane se povećala sa 285 MW na 307 MW, dok prosječna godišnja proizvodnja iznosi 958 GWh. Nacrt SRE 2030 predviđa ugradnju dodatnog agregata br. 8 (65 MVA/58,5 MW, dodatna godišnja proizvodnja: oko 20 GWh) do 2016. godine.

Poslije uspješnog većeg obima rehabilitacije TE Pljevlja u 2009. godini (zamjena sistema upravljanja, elektrofilterskog i turbinskog postrojenja sa ciljem povećanja snage i efikasnosti postrojenja) preostali su radovi na rekonstrukciji rashladnog tornja, deponiji i novom transportnom sistemu za šljaku i pepeo, stabilizaciji i rekultivaciji deponije i ugradnji deSOx²⁰ sistema. Izrađeni su idejni projekti i studija izvodljivosti za novu lokaciju deponije i novi transportni sistem, a u toku je izrade i glavni projekat stabilizacije i rekultivacije postojeće deponije za šljaku i pepeo.

Završetak revitalizacije male hidroelektrane (mHE) Glava Zete i Slap Zete, koje su u vlasništvu Zeta Energy DOO se očekuje do kraja 2014. godine.

Poslije rehabilitacije bi se instalisana snaga mHE Slap Zete, sa sadašnjih 1,2 MW povećala na 3,2 MW, a godišnja proizvodnja, sa sadašnjih 3,5 GWh bi se povećala na 14,6 GWh. Kod mHE Glava Zete snaga bi ostala jednaka 5 MW, ali bi proizvodnja, zbog rekonstrukcije i zamjene elektromašinske opreme i pomoćne opreme, sa sadašnjih 12 GWh porasla na 15 GWh.

Preostalih 5 mHE u vlasništvu EPCG će se postepeno rehabilitovati u periodu do kraja 2014. godine, sa čime će se instalisana snaga povećati, sa sadašnjih 2,5 MW na 3,2 MW i planirana proizvodnja, sa 5,5 GWh na 7,8 GWh.

Na drugoj strani, evidentan je trend rasta potreba za ovim vidom energije, koji prati ekonomski rast, čime se godinama povećava razlika između proizvodnje i potrošnje. Prema energetsom bilansu (EB), finalna potrošnja električne energije je u periodu 1997.- 2008. bila u porastu (1,93%/god. od 3.091 GWh u 1997. godini na 3.816 GWh u 2008. godini.) ali je rasla sporije od porasta bruto potrošnje energije (3,86%/god. u periodu 1997.-2008.).

Nedostajuće količine električne energije se uvoze. Uvoz električne energije za period 2005.-2012. godina je prikazan u tabeli 4.3.

²⁰ Proces odsumporavanja –smanjenje sumpor-dioksida (SO₂) u dimnim gasovima termoelektana i ostalih postrojenja, koja sagorijevaju ugalj u toku tehnološkog procesa.

Tabela. 4.3. Uvoz električne energije

God.	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
GWh	1.543	1.656	2.059	1.463	979	249	952	736

Zbog toga bi bilo neophodno preduzeti intenzivne investicione aktivnosti na izgradnji novih proizvodnih kapaciteta. Posljednja izgrađena elektrana TE Pljevlja, koja zadovoljava preko 30% potreba za električnom energijom je već 30 godina u pogonu.

Kandidati za nove proizvodne kapacitete

Uzimajući u obzir bogatstvo obnovljivih resursa, prvenstveno hidroloških, ali i fosilnog goriva lignita, realne opcije za razvoj proizvodnih kapaciteta u Crnoj Gori do 2020. godine su sljedeće:

- HE na Morači i HE Komarnica;
- TE Pljevlja II i/ili TE Maoče;
- obnovljivi izvori energije (mHE, VE, FE, itd.).

U cilju valorizacije raspoloživih rezervi uglja iz pljevaljskog područja, Nacrtom SRE 2030. godine predviđena je realizacija projekta izgradnje drugog bloka TE Pljevlja (TE Pljevlja II)²¹.

Konzorcijum slovenačkih firmi, koji je angažovala EPCG, izradio je idejni projekat i Studiju opravdanosti izgradnje TE Pljevlja II (2012. godina). Takođe je završen Elaborat o procjeni uticaja projekta TE Pljevlja II na životnu sredinu (2012. godina).

Na osnovu idejnog rješenja i Studije opravdanosti koja je urađena od strane slovenačkog konzorcijuma definisani su osnovni tehnički parametri budućeg bloka 2:

- snaga bi bila ista kao i za blok 1, odnosno 220 MW;
- efikasnost bi bila oko 40%;
- računalo se da je kalorična vrijednost uglja 9.560 kJ/kg (trenutna je 9211 kJ/kg);
- u okolini postojećih kopova rudnika uglja AD Pljevlja potvrđeno je da ima dovoljna količina uglja. Najdalji novi kop je Otilovići;
- drugim blokom bi se riješio i problem toplifikacije Pljevalja.

Domaći lignit se uglavnom eksploatiše u pljevaljskom basenu, od čega ležište uglja Potrica/Cementara sa oko 43,39 miliona tona predstavlja 60% rezervi uglja pljevaljskog basena. Eksploatacija ležišta uglja Kalušići, takođe u pljevaljskom basenu, sa oko 13,81 miliona tona ili 19% rezervi može biti neisplativa, zbog niže kalorične vrijednosti uglja i iseljenja stanovništva sa ležišta. Snabdijevanje novih termoelektričnih objekata mora se obezbijediti iz postojećih, kao i otvaranjem novih rudnika uglja, od kojih je najznačajnije ležište uglja Maoče, takođe u pljevaljskom basenu, čije su iskoristive rezerve uglja procijenjene na 103 miliona tona. Kao zemlja, koja od resursa fosilnih goriva ima jedino lignit, Crna Gora bi trebala maksimalno da koristi sopstveni hidroenergetski potencijal u skladu sa standardima održivosti i zaštite životne sredine. Novi kandidati za hidroelektrane imaju relativno dobru tehničku i hidrološku osnovu. Početne aktivnosti na njihovoj izgradnji su već počele pripremanjem tehničke dokumentacije i objavljivanjem javnih tendera, gdje se

²¹Informacija Vlade o aktivnostima na projektima valorizacije postojećih energetske potencijala (jun/jul 2013.)

zainteresovanim investitorima izgradnja istih nudi putem davanja koncesije za korišćenje prirodnih resursa.

Korišćenje obnovljivih izvora u proizvodnji električne energije je prilično ograničeno i zasnovano na nekoliko postojećih malih hidroelektrana, koje su jako stare. Do sada je građevinske dozvole dobilo 8 malih hidroelektrana, a u toku je postupak izdavanja dozvola za gradnju još nekoliko malih hidroelektrana i dvije veće vjetroelektrane. Korišćenje sunčeve energije u cilju proizvodnje električne energije praktično još nije započelo, iako za to postoji znatan potencijal (godišnja raspoloživa količina sunčevog zračenja kao primarnog izvora energije po kvadratnom metru u Podgorici iznosi oko 1.600 kWh/m^2)²². Ovaj vid dobijanja električne energije se još uvijek tretira skupom opcijom, tako da znatno zaostaje za eksploatacijom vjetra u cijelom svijetu.

Aktivnosti države na polju razvoja obnovljivih izvora energije²³

- **UNDP** projekat, finansiran od **GEF-a**: *Reforma politike energetskog sektora u cilju promovisanja razvoja malih hidroelektrana u Crnoj Gori*, koji je nedavno okončan, je imao za cilj da smanji 402,360 do 536,480 CO₂ eq emisija tokom perioda od 20 godina rada novih malih hidro elektrana, kroz pružanje podrške Vladi na sljedeći način:

- uobličavanjem i pojednostavljivanjem procedura za prijave za male nezavisne proizvođače obnovljive energije;
- sakupljanjem osnovnih podataka za donošenje investicionih odluka;
- uspostavljanje atraktivnih, ali konkurentnih poslovnih uslova za investitore; i
- pomaganjem odjeljenju za obnovljive izvore energije u uobličavanju i transparentnosti tenderskog procesa.

Jedan od rezultata projekta je raspisivanje 3 javna oglasa za davanje koncesija za korišćenje vodotoka za izgradnju malih hidroelektrana u Crnoj Gori. Trećim javnim oglasom (jul 2013.) za davanje koncesija za korišćenje vodotoka za izgradnju malih hidroelektrana u Crnoj Gori obuhvaćeno je 8 vodotoka (Bukovica, Bijela, Bistrica, pritoka Ljuboviđe, Kraštica, Velička rijeka, Đurička rijeka sa pritokama, Kaludarska i Vrbnica).

Do sada je u Crnoj Gori izdato 8 energetskih dozvola za OIE elektrane snage do 1MW i to 7 za mHE (Raštak, Vrelo, Ljeviška rijeka, Bradavac, Piševska Rijeka, Raštak 2 i Rijeka Reževića) i jedna za elektranu na biogas (Mataguži).

- Od strane **Evropske banke za rekonstrukciju i razvoj (EBRD)** su finansirani sljedeći projekti:

- Izrada *Katastra malih vodotoka*, koji imaju potencijal za izgradnju malih hidroelektrana do 1 MW na teritoriji 13 crnogorskih opština, uključujući: Kolašin, Mojkovac, Andrijevica, Berane, Bijelo Polje, Plav, Rožaje, Pljevlja, Žabljak, Šavnik, Plužine, Nikšić i Danilovgrad. Katastrom je obuhvaćeno preko 70 vodotoka;
- *Predfizibiliti studije izgradnje mHE na lokalnim vodovodima* (za 5 opština u sjevernom regionu Crne Gore: Mojkovac, Plav, Andrijevica, Rožaje i Berane). Glavni projekti mini HE na vodovodima opštine Andrijevica (50 kW) i Berane (160 kW) su u fazi izrade;

²²CETMA studija: procjena potencijala OIE u CG (sunčeva energija, energija vjetra i energija biomase), februar 2007.

²³www.oie-res.me

- *Program razvoja i korišćenja obnovljivih izvora energije*, definiše dinamiku iskorišćenja prirodnih potencijala kao i planirano korišćenje tehnologija potrebnih za zadovoljenje nacionalnog cilja procentualnog udjela proizvedene energije iz obnovljivih izvora u ukupnoj finalnoj energetskej potrošnji. Iako je izrada programa bila predviđena za kraj 2012. god. isti nije još uvijek završen;
- *Poboljšanje regulativnog okvira* (preporuke za određivanje otkupne cijene električne energije; pregled stanja priključenja malih hidroelektrana na elektroenergetski sistem; ekonomski uticaj dostizanja nacionalnog cilja i primjene otkupnih cijena električne energije pregled trenutnih koncesija; mogućnosti korišćenja skraćenih procedura za autorizaciju energetskih projekata; preporuke za podsticanje sistema za proizvodnju toplote) i
- seminara na temu: *Investiranje u obnovljive izvore energije*.

- **Svjetska Banka** je finansirala izradu studije *Javno-privatna partnerstva za nove oblike proizvodnje električne energije u Crnoj Gori*.

- Projekat *Održivi energetskej razvoj Opštine Kolašin*, koji se implementira u periodu 2012.-2014., u saradnji sa kompanijom Gaudal iz Norveške ima za cilj pripremu podloga i izradu tehničkih studija neophodnih za planiranje energetskog razvoja Opštine Kolašin kao i otvaranje mogućnosti realizacije projekata malih hidroelektrana.

- Jedini registrovani CDM projekat (*mHE Otilovići*²⁴) odobren je od UNFCCC Sekretarijata u decembru 2012. Očekivano prosječno smanjenje GHG iznosi 13200 tCO₂/god. U cilju stimulisanja pripreme i registrovanja CDM projekata u Crnoj Gori u okviru projekta urađen je proračun vrijednost emisijonog faktora elektroenergetskog sistema Crne Gore za 2012. g., i iznosi: $EF_{EESCG,2012} = 0,334$.

Korišćenje vjetra u svrhu proizvodnje električne energije se isplati, ukoliko je, između ostalog, na nekoj lokaciji izmjerena brzina vjetra iznad 8 m/s. Ova vrijednost je u Crnoj Gori do sada izmjerena na dvijema lokacijama: Možura i Krnovo, gdje se već u narednih par godina očekuje izgradnja vjetroelektrana (VE).

- Mjerenje potencijala vjetra kroz regionalni projekat *Priobalne vjetroelektrane: istraživanje i razvoj – POWERED* je finansirano putem **IPA Adriatic**. Cilj projekta je da se sagleda trenutno stanje regulative i procedura za izgradnju vjetroelektrana kao i da se izvrše mjerenja i istraživanja i napravi mapa vjetrova na teritoriji Jadranskog mora i prepoznaju moguće lokacije na kojima bi se mogle graditi vjetroelektrane na moru. Projekat je počeo u februaru 2011. godine i traje do februara 2014. godine.

Sunčeva energija u Crnoj Gori, kao zemlji sa 2.000-2.500 sunčanih sati godišnje, se svodi na primjenu u sistemima za solarno zagrijavanje sanitarne vode u rezidencijalnom, javnom i uslužnom sektoru. Ovakav vid korišćenja sunčeve energije se tretira kao mjera energetske efikasnosti. Broj instalisanih fotonaponskih modula u državi je zanemarljivo mali. U okviru projekta *Integrirani i održivi saobraćaj u Perastu*, finansiranog od strane italijanskog Ministarstva životne sredine, kopna i mora (**IMELS**), za potrebe punjenja električnih bicikala, segway²⁵-a i električnih automobila, izgrađena je fotonaponska

²⁴ Izvor: www.cdm.unfccc.int/Projects/DB/TUEV-SUED1355916033.35/view

²⁵ Segway – personalno prevozno sredstvo za jednog putnika, samobalansirajuće na dva točka, koje pokreće električni motor, napajanje sa akumulatora.

elektrana snage 5 kW, dok je za potrebe nove UN zgrade u Podgorici planirana fotonaponska elektrana vršne snage 130 kW.

- Projekat *DPG – Distribuirane energetske proizvodnje i pametnog energetskog menadžmenta izolovanih regiona Crne Gore* implementira italijanska kompanija D'appolonia.

Projekat ima za cilj analizu trenutne situacije u Crnoj Gori i definisanja regiona sa niskim kvalitetom i sigurnošću snabdijevanja energijom, analiziranje potencijala obnovljivih izvora energije u tim regionima, uticaja mogućeg korišćenja istih na životnu sredinu i tehničkih mogućnosti za poboljšanjem snabdijevanja. Projektom će se definisati procedura realizacije ovih opcija, kao i implementirati pilot projekat na teritoriji Crne Gore, koji će se koristiti kao primjer dobre prakse. Glavni cilj projekta je definisanje uslova za sigurno i kontinuirano snabdijevanje energijom udaljenih područja, kako bi se poboljšali životni uslovi i podsticali trajni napor Vlade Crne Gore ka održivom ekonomskom razvoju zemlje. Projekat je počeo sa realizacijom u julu 2012. godine i trajaće do polovine 2014. godine.

Do sada u Crnoj Gori nije bilo većih iskustava u pogledu korišćenja biomase za proizvodnju električne energije. Jedini pozitivni primjer je inicijativa da se u toku gradnje drugog bloka TE Pljevlja predvidi razvoj sistema daljinskog grijanja u Pljevljima.

Opština Pljevlja, zbog značajnih ekoloških problema sa aktuelnim grijanjem na bazi uglja i sistema grijanja sa jedne tačke (oko 5.000 individualnih ložišta u gradu i 40 u stambenim blokovima), je počela sa pripremnim aktivnostima za projekat daljinskog grijanja na biomasu sa instalisanim termo kapacitetom od približno 18 MW_{th} na drveni ostatak. Realizacija kompletnog projekta se očekuje do 2015. godine. Taj sistem će u početnoj fazi snabdijevati samo oko 20% stanovnika grada Pljevalja. Prema AF studiji²⁶, toplotne potrebe grada Pljevalja u 2025. godini su procijenjene na 147,5 MW_{th}, od kojih bi oko 100 MW_{th} moglo biti priključeno na sistem daljinskog grijanja, ali prema procjenama studije, realnije bi bilo oko 50-70 MW_{th}. Dinamika uvođenja novih proizvodnih kapaciteta u kotlarnicama značajno zavisi od mogućnosti i dinamike proširenja mreže daljinskog grijanja i priključenja novih potrošača. Stoga bi se projekat razvoja sistema daljinskog grijanja u Pljevljima razvijao postepeno. Za potrebe sagorijevanja biomase koristila bi se kogeneracija u planiranom drugom bloku TE Pljevlja²⁷.

- Kroz projekat *Razvoj šumarstva u Crnoj Gori – FODEMO* (sprovodi ga **Lux Development** – Luksemburška agencija za razvojnu saradnju), vlada Velikog Vojvodstva Luksemburga još od 2003. godine pruža podršku reformi sektora šumarstva, u saradnji sa Ministarstvom poljoprivrede i ruralnog razvoja u Crnoj Gori.

Projekat se realizovao u dvije faze, od kojih se prva faza (2003. – 2006.) fokusirala na pomoć državnom šumarskom sektoru od institucija koje se bave planiranjem i upravljanjem šumskim resursima preko razvoja sjemenske i rasadničarske proizvodnje, pa sve do prerade i finalizacije drvnih proizvoda, uključujući i marketing u drvnoj industriji, dok se druga faza (2007. – 2011.) fokusirala na jačanje operativnog kapaciteta institucija u šumarstvu u Crnoj Gori, uvođenje poboljšanog sistema planiranja u šumarstvu u strateški i sveobuhvatniji okvir razvoja sektora šumarstva i iskorištenje

²⁶ AF-Consult AB u saradnji sa Oikos: Projekat daljinskog grijanja u Pljevljima, studija izvodljivosti – konačni izvještaj (2011)

²⁷ Napomena: Projekat nije odobren od strane Svjetske Banke.

ulaganja u programe (inventura šuma, geografsko informacijski sistem, šumski fond, planiranje, nacionalna šumarska politika) i mogućnosti za uvođenje značajnih promjena u pravni i institucionalni okvir u cilju približavanja standardima i zakonima EU.

U toku 2011. godine projekat je produžen za period 2011.-2013. sa ciljem pokretanja i razvoja održivog tržišta drvene biomase kao obnovljivog izvora energije. U ovom periodu najznačajnije aktivnosti sa aspekta razvoja korišćenja obnovljivih izvora energije koje su završene ili su u toku su:

- Izrada studije o mogućnostima i preprekama razvoja tržišta biomase;
- Priprema Akcionog plana biomase;
- Izmjena metodologije za prikupljanje podataka o potrošnji biomase.

U saradnji sa **Zavodom za statistiku Crne Gore (MONSTAT)** sprovedeno je godišnje istraživanje o potrošnji drvnih goriva u 2011. godini. Cilj istraživanja o potrošnji drvnih goriva odnosio se na prikupljanje podataka o vrstama, količinama i vrijednostima drvnih goriva koja se proizvode, uvoze i troše u Crnoj Gori, kao i izvoze iz Crne Gore.

Pored navedenog, istraživanjem su prikupljeni i podaci o izvorima snabdijevanja drvnih goriva, kao i podaci o uređajima koji se koriste za njihovo sagorijevanje. Podaci su prikupljeni od domaćinstava, zatim objekata od javnog značaja, od industrijskih preduzeća u drvoprerađi Crne Gore, kao i od objekata od komercijalnog značaja.

Pored realizovanog istraživanja, a na bazi preporuka statističkih institucija međunarodnih organizacija UNECE/FAO/EUROSTAT, definisan je metodološki koncept za izradu energetske bilansa drvnih goriva i kreiran energetski bilans drvnih goriva Crne Gore za 2011. godinu.

Na kraju istraživanja je izdata publikacija: *Potrošnja drvnih goriva za 2011. godinu u Crnoj Gori – novi energetski bilanci za drvena goriva*. Prema publikaciji, ukupna potrošnja pojedinih tipova drvnih goriva za energetske potrebe u Crnoj Gori u 2011. godini iznosila je:

- Ogrijevnog drveta – 732.911m³
- Krupnog drvnog ostatka iz industrije (okorci sa pilana) – 79.498m³
- Sitnog drvnog ostatka iz industrije (piljevina) – 6.695m³
- Ostatka iz šumarstva, voćarstva – 251m³
- Drvnih briketa – 106 tona
- Drvnih peleta – 692 tone
- Otpadnog drveta iz građevinarstva – 5.254m³
- Drvenog uglja (ćumura) – 1.039 tona.

- Holandska razvojna organizacija **SNV** je finansirala izradu sljedećih publikacija:

- Priručnik *Drvena goriva: vrste, karakteristike i pogodnosti za grijanje* predstavlja kratak pregled stanja potencijala i korišćenja drvene biomase u Crnoj Gori, doprinos drvene biomase ruralnom razvoju Crne Gore, uticaj korišćenja biomase na ublažavanje klimatskih promjena, kratak opis jedinica za mjerenje drvnih goriva, njihove energetske vrijednosti zavisno od vrste drveta i vlage, odnos sa jedinicama mjere energije i detaljan opis vrsta i karakteristika drvnih goriva kao i ekonomičnosti njihove primjene u Crnoj Gori.

- Odvojene lokalne studije analize lanca vrijednosti biomase za Opštine Rožaje, Bijelo Polje i Pljevlja sa analizom sprovedenog istraživanja ciljnih grupa (koncesionari, privatni vlasnici, drvoprerađivači). Rezultati analiza predstavljeni su na radionici: *Mogućnosti proizvodnje i korišćenja biomase kao obnovljivog izvora energije*, tokom koje su relevantne institucije imale priliku da se upoznaju sa glavnim zaključcima ovih studija.

- Projekat **IPA 2012-2013** *Optimalno korišćenje resursa s ciljem smanjenja uticaja na klimatske promjene i negativnog uticaja prirodnih nepogoda* pokazuje mogućnost multisektorske saradnje u cilju rješavanja zajedničkog problema.

Naime, Crna Gora je zemlja bogata prirodnim resursima, koje sa jedne strane treba iskorišćavati na održivi način, a sa druge strane očuvati pri pojavi prirodnih nepogoda. Stoga predlog ovog projekta je da se kroz razvoj lokalne energetike i poboljšanje kako institucionalnih kapaciteta tako i kvaliteta opreme osigura održivi energetski razvoj uz osiguranje najmanjih rizika i negativnih posljedica u slučajevima prirodnih nepogoda, kao što su poplave. Realizacija projekta nije počela.

- Projekat **IPA 2011** *Održivi razvoj energetike (saobraćaj)* ima za cilj razvoj relevantnog regulatornog okvira, kako bi se povećalo održivo korišćenje energije, posebno u sektoru saobraćaja. Realizacija projekta nije počela.

- U okviru rada na Nacionalnoj strategiji *Procjena tehnoloških potreba za ublažavanje klimatskih promjena i prilagođavanje na klimatske promjene za Crnu Goru– TNA*, finansirane od strane **NL Agencije** holandskog Ministarstva ekonomije (oktobar 2012. godine) izrađen je akcioni plan prioriternih tehnologija za ublažavanje klimatskih promjena i prilagođavanje na klimatske promjene u Crnoj Gori u svim sektorima. Proces izrade TNA je bio izuzetno participativan i zahtijevao je da se uradi prioritizacija niskougljeničnih tehnologija. Zaključci ove strategije su takođe uzeti u obzir, pri ovoj analizi. Prema ovoj strategiji, prioritetne tehnologije:

- a) u sektoru proizvodnje električne energije su:
 - male hidroelektrane;
 - solarni fotonaponski paneli;
 - velike hidroelektrane;
 - solarne termalne elektrane,
- b) u sektoru potrošnje energije su:
 - Solarni sistemi za grijanje vode;
 - Izolacija zgrada;
 - Visoko-efikasni klima uređaji u domaćinstvima i sektoru usluga;
 - Automatizovano upravljanje energijom uzgradama,
- c) u sektoru saobraćaja su:
 - Poboljšanja javnog saobraćaja;
 - Tečni naftni gas;
 - Biciklističke staze;
 - Električna vozila;
 - Plug-in hibridi;

- Inteligentni transportni sistem,

d) u sektoru proizvodnje aluminijuma su:

- povećanje efikasnosti i radne temperature u elektrolizerima;
- tačkasto doziranje glinice i bolja procesna kontrola;
- korišćenje inertnih anoda.

- Nedavno pokrenuti **UNDP** projekat *Ka razvoju turizma sa niskim nivoom emisija CO₂*²⁸, ima za cilj smanjenje emisije GHG u sektoru crnogorskog turizma kroz:

- promovisanje usvajanja politika i regulative za smanjenje nivoa CO₂,
- uspostavljanje održivih mehanizama finansiranja, i
- podršku izradi i implementaciji glavnih investicija u turističku infrastrukturu sa niskim nivoom emisija CO₂.

Svakako da su investicije u obnovljive izvore energije znatno skuplja opcija u odnosu na konvencionalne termoelektroenergetske i hidroenergetske kapacitete, ali izgradnjom ovih kapaciteta značajno doprinosimo smanjenju emisija GHG, kao i smanjenju zavisnosti od uvoza i od fosilnih goriva. Prema Nacrtu SRE 2030 do 2020. godine ukupna instalisana snaga/planirana proizvodnja novih mHE iznosiće: 120,9 MW/388,1 GWh, novih VE iznosi: 151 MW/347,8 GWh, a novih fotonaponskih elektrana (FE) iznosi: 10 MW/16,5 GWh. Prema do sada izrađenim analizama, procjenjuje se da na nivou Crne Gore najveći potencijal razvoja među obnovljivim izvorima energije imaju velike hidroelektrane, male hidroelektrane i vjetroelektrane.

Tabela 4.4. Planirana izgradnja malih hidroelektrana sa potpisanim ugovorima o koncesijama

Vodotok	Opština	Broj malih HE	Instalisana snaga (MW)	Planirana proizvodnja el. energije (GWh)
Bistrica	Berane	8	10,00	37,00
Sekularska	Berane	5	5,00	21,00
Bistrica	Bijelo Polje	2	17,00	50,00
Bjelojevička	Mojkovac	2	15,00	48,00
Crnja	Kolašin	3	5,00	15,00
Zaslapnica	Nikšić	2	1,00	3,60
Grlja	Plav	1	1,70	5,70
Babinopoljska	Plav	2	9,45	24,20
Vrbnica	Plužine	2	12,00	27,00
Tušina	Šavnik	4	6,00	16,45
Trepačka Rijeka	Andrijevica	1	8,30	33,10
Murinska Rijeka	Plav	2	2,36	9,45
Komarača	Plav	1	4,00	10,60
Ukupno		35	~100	~300

Izvor: Ministarstvo ekonomije

Trenutno su u Crnoj Gori zaključene koncesije na 13 vodotoka sa planiranom izgradnjom 35 mHE, ukupne instalisane snage od približno 100 MW i planirane proizvodnje procijenjene na približno 300 GWh godišnje (tabela 2.2.3.). Koncesije su zaključene kroz dva tendera, koji su završeni u toku 2008. i 2010. godine. Do sada je sa radom počela jedino mHE "Jezerštica" (844kW) na pritoci vodotoka

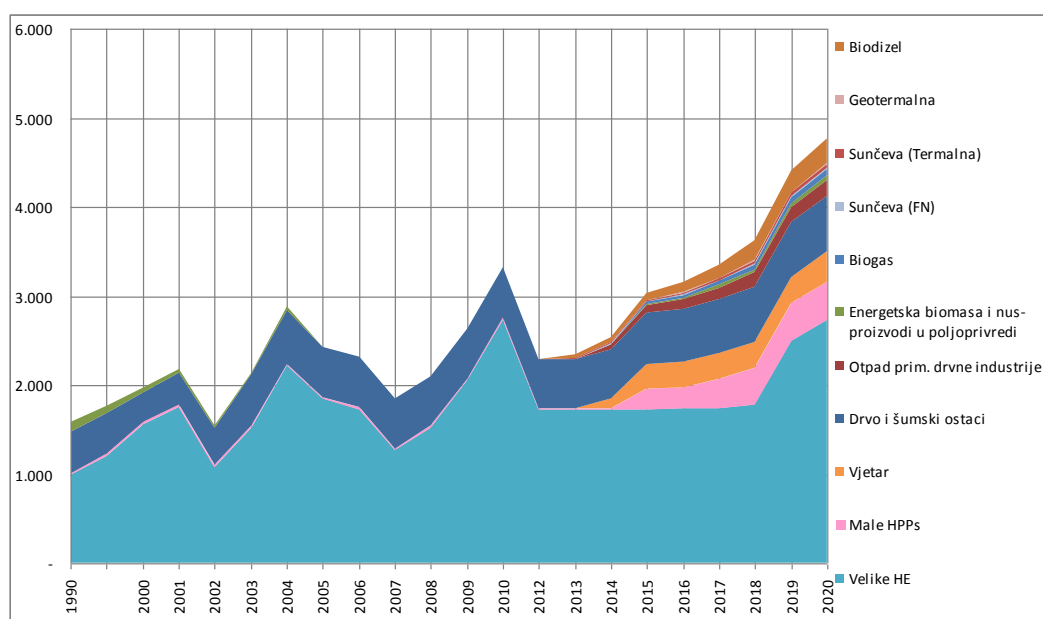
²⁸ www.undp.org.me

Bistrica u Beranama, a u toku naredne godine očekuje se puštanje u rad još 5 mHE, dok je za vodotok Tušina potpisan sporazumni raskid Ugovora o koncesiji²⁹.

Nacrt SRE 2030 je pretpostavio umjeren scenario izgradnje postrojenja na biomasu do 2020. godine, ukupne instalisane snage/planirane proizvodnje (29,3 MW/101 GWh). U tabeli 2.2.3. su dati podaci o instalisanoj snazi / planiranoj proizvodnji za nove obnovljive izvore energije u Crnoj Gori do 2020. godine, a na slici 2.2.2. ukupno korišćenje OIE u prošlosti (1990 – 2012) i predviđeno Nacrtom SRE 2030 do 2020. godine (GWh).

Tabela 4.5. Novi obnovljivi izvori energije do 2020. godine (MW/GWh god.)

OIE	mHE	VE	FE	Biomasa
MW/GWh god.	120,9/388,1	151/ 347,8	10/16,5	29,3/101



Grafikon 4.2: Ukupno korišćenje OIE u prošlosti (1990 – 2012) i predviđeno Nacrtom SRE 2030 do 2020. godine (GWh)

2.2.1.7. Gubici električne energije

Prema zvaničnim podacima iz elektroenergetskog bilansa zemlje za period 2005. – 2012. gubici naročito u distribuciji su još uvijek značajno iznad prihvatljivih međunarodnih standarda (tabela 4.6.).

Tabela 4.6. Stanje gubitaka u EES u razdoblju 2005-2012. god. (GWh, %)

Gubici	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
U prenosu el. energije (GWh)	175	157	157	157	148	164	159	153
U distribuciji el. energije (GWh)	600	693	531	568	570	503	492	494
Ukupno (GWh)	775	850	688	725	718	667	651	647

²⁹Informacija o realizaciji projekata iz oblasti obnovljivih izvora energije (feb. 2013.) i Informacija o realizaciji ugovora o koncesiji za izgradnju malih hidroelektrana na vodotocima Babinopoljska i Tušina (apr. 2013)

Ukupno (% bruto potrošnje)	17,10%	18,20%	14,90%	15,80%	19,20%	16,60%	15,40%	16,40%
----------------------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

2.2.1.8 Analizirani scenariji i projekcije smanjenja emisija GHG u sektoru energetike

Za potrebe ocjene smanjenja emisija GHG u ovoj analizi korišćen je softverski alat: *Long-range Energy Alternatives Planning System* (u daljem tekstu LEAP), pomoću kojeg se proračunavaju projekcije emisija GHG, za svaki od scenarija, koji su obuhvaćeni analizom. Na osnovu gore navedenih pretpostavki razvijena su dva scenarija razvoja budućih proizvodnih kapaciteta električne energije i potrošnje energije: osnovni (*BaU-business as usual*) scenario i mitigacioni scenario.

Sljedeći scenariji su uzeti u obzir:

– **osnovni (BaU) scenario** pretpostavlja nastavak trenutnih ekonomskih i tehnoloških trendova u pogledu proizvodnje energije i navikama stanovništva u pogledu potrošnje energije. Ovaj scenario predviđa ulaganja u novi proizvodni kapacitet za proizvodnju električne energije (TE Pljevlja II), kao i revitalizaciju postojećih hidroenergetskih kapaciteta. U skladu sa odlukom Savjeta Ministara Evropske energetske zajednice prvog bloka TE Pljevlja je ograničen na 20.000 sati u periodu od 2018. – 2024. U ovom scenariju je predviđeno da prvi blok TE Pljevlja radi dozvoljenih 20.000 radnih sati u periodu 2018. – 2020.

Što se tiče potrošnje energije za osnovni scenario ove analize usvojen je visoki scenario potrošnje finalne energije, zasnovan na optimističkom scenariju povećanja bruto domaćeg proizvoda po stanovniku, bez mjera aktivne politike i države iz oblasti energetske efikasnosti koje dovode do ušteda u potrošnji energije, ali uključujući uštede energije, koje se ostvaruju usljed transfera tehnologija (prvenstveno u sektorima saobraćaja, domaćinstava i usluga, zbog tržišnog poboljšanja energetske efikasnosti). Drugim riječima, pretpostavka je da svi sektori i dalje koriste energiju na isti način kao u baznoj 2008. godini (isti miks goriva, ista specifična potrošnja po jedinici BDP-a i isti nivo energetske efikasnosti).

– **scenario smanjenja GHG emisija** predviđa izgradnju novih proizvodnih kapaciteta za proizvodnju električne energije (HE Morača, HE Komarnica i sve OIE iz referentnog scenarija Nacrta SRE 2030), obuhvata revitalizaciju postojećih hidroenergetskih kapaciteta, kao i rad bloka TE Pljevlja I po 2.857 sati godišnje u periodu 2018 – 2024. Što se tiče potrošnje energije za ovaj scenario usvojen je visoki scenario potrošnje finalne energije, zasnovan na optimističkom scenariju povećanja bruto domaćeg proizvoda po stanovniku, sa mjerama aktivne politike i države iz oblasti energetske efikasnosti koje dovode do ušteda u potrošnji energije, uključujući uštede energije, koje se ostvaruju usljed transfera tehnologija.

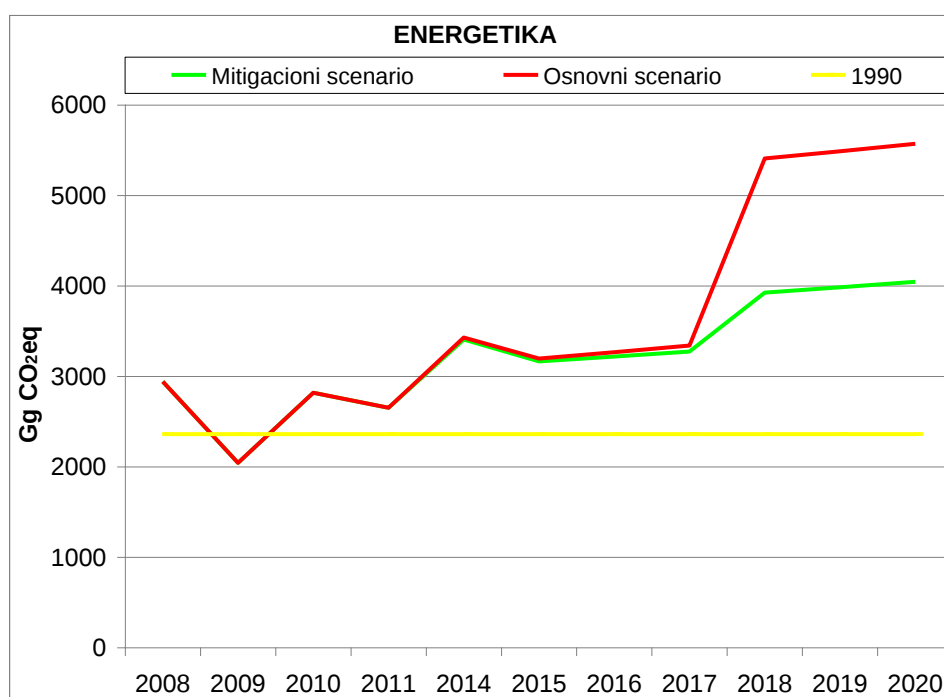
U tabeli 4.7. prikazani su ovdje analizirani scenariji razvoja budućih proizvodnih kapaciteta sa dinamikom izgradnje.

Tabela 4.7. Scenariji razvoja budućih proizvodnih kapaciteta sa dinamikom izgradnje

Elektrana → snaga (godina ulaska u pogon)	Osnovni scenario	Scenario smanjenja emisija GHG
Revitalizacija:		
TE Pljevlja I (218,5 MW) → 225 MW (2015)	X	X

HE Perućica (307 MW) → 372 MW (2017)	X	X
HE Piva (342 MW) → 363 MW (2018)	X	X
7 mHE (8,5 MW) → 11.4 MW (2015)	X	X
Izgradnja:		
TE Pljevlja II → 220 MW (2018)	X	X
HE na Morači → 238 MW (2019)		X
HE Komarnica → 168 MW (2020)		X
mHE → 120,9 MW (2015 – 2018)		X
VE Možura → 46 MW (2014)		X
VE Kmovo → 72 MW (2015)		X
VE NL* → 33,2 MW (2016 – 2020)		X
FE NL* → 10 MW (2014 – 2020)		X
Elektreane na ostale oblike biomase → 29.3 MW (2013 – 2020)		X

*NL-nepoznata lokacija



Grafikon 4.3. Ukupne emisije GHG u sektoru energetike po analiziranim scenarijima

Sektor energetike je u prošlosti bio najveći emiter GHG. I ubuduće će taj sektor najviše doprinosti ukupnim emisijama GHG u državi. Ovo se prvenstveno odnosi na sektor proizvodnje električne energije, gdje se, prema usvojenim strateškim dokumentima, planiraju novi termoenergetski objekti. Sa sl. 2.2.3. se vidi da će se nivo emisija GHG u sektoru energetike u 2020. godini u odnosu na 1990. godinu povećati za:

- 3211,8 Gg CO_{2eq}, odnosno 2,4 puta – za osnovni scenario;
- 1686 Gg CO_{2eq}, odnosno 1,7 puta – za scenario smanjenja emisija GHG;

Na kraju posmatranog perioda (2020.), emisije GHG u osnovnom scenariju su veće za 38% u odnosu na scenario smanjenja emisija GHG.

4.4. Industrija

4.4.1. Industrijska politika

U Crnoj Gori ne postoji strategija ili politika koja se bavi detaljnom analizom industrijskog sektora. Strategija razvoja prerađivačke industrije 2014. – 2018. sa Akcionim planom je u fazi izrade i njeno usvajanje se očekuje krajem ove godine.

Analizom postojećih strateških i planskih dokumenata (Preporuke Vlade za ekonomsku politiku u 2013. godini u domenu industrije i predviđanja i očekivanja kretanja prerađivačke industrije na osnovu Pretpristupnog ekonomskog programa za 2011. – 2014.), kao i njihove analize, mogu se u skladu sa postojećim uslovima definisati sljedeće smjernice i predviđeni pravci industrijskog razvoja:

- Podizanje tehnološkog nivoa obrade u postojećim i razvoj novih industrija uz stvaranje uslova za razvoj preduzetništva (ekološkog preduzetništva) i inovativne ekonomije (investicije u novu tehnologiju, inovacije, održivi razvoj, zadovoljavanje visokih ekoloških zahtjeva i slično);
- Modernizacija postojeće i razvoj nove industrije koja će prije svega biti zasnovana na novom znanju i inovacijama uz korišćenje domaćih resursa i mineralnih sirovina uz poštovanje savremenih ekoloških standarda;
- Osavremenjavanje proizvodnje, povećanje stepena finalizacije proizvodnje, uvođenje novih tehnologija i sistema kvaliteta uz izmjene i poboljšanje proizvodnog asortimana (promovisanje modernizacije i restrukturiranje industrije i pojedinih sektora);
- Privlačenje stranih investicija uz tehnološke i industrijske klastere i razvoj industrijskih zona kako bi se valorizovali svi potencijali koji postoje u oblasti industrijske proizvodnje, oslanjajući se posebno na sektor malih i srednjih preduzeća (uspostavljanje industrijske saradnje između privrednih subjekata u cilju jačanja privatnog sektora);
- Stimulativne mjere za investiranje u čistiju industriju, povećanje energetske efikasnosti industrijskih proizvođača sa ciljem poboljšanja uticaja industrije na životnu sredinu.

U cilju unaprijeđenja industrijskog razvoja i strukturnog prilagođavanja potrebno je težiti:

1. Podsticanju investicija u razvoj industrijskog sektora,
2. Razvoj industrijskih sektora koji su zasnovani na inovacijama i novim tehnologijama,
3. Izvoz industrijskih proizvoda sa visokim stepenom finalizacije.

Na osnovu Preporuka za ekonomsku politiku u 2013. godini definisane su neke od sljedećih operativnih mjera:

- Modernizacija proizvodne opreme i tehnologije kako bi se dobio efikasan proizvod koji zadovoljava standarde i koji je cjenovno konkurentan na međunarodnom tržištu kao i rješavanje pitanja snadbijevanja električnom energijom (KAP),
- Modernizovati proizvodnu opremu u oblasti proizvodnje visokolegiranih čelika po najstrožijim svjetskim standardima kao profitabilnim proizvodima kojima se može osvojiti tržište – zamjena zastarjele tehnologije modernom opremom kako bi se dobili proizvodi visokog kvaliteta za koje postoji velika tražnja na tržištu Evrope (Željezara).

Strateški pravci razvoja:

- Modernizacija metalne industrije koja će poštovati visoke savremene ekološke standarde, usklađene sa potrebama domaće tražnje i izvozom uz korišćenje energetski efikasne proizvodnje,
- Rješavanje prisutne nelikvidnosti i nedostatka obrtnih sredstava u dugom roku kako bi se obezbijedio kontinuitet proizvodnje.

4.4.2 Analizirani scenariji i projekcije smanjenja emisija GHG u sektoru industrije

Trenutno, emisije GHG iz sektora industrije, praktično se svode na emisije sintetičkih GHG u tehnološkom procesu najvećeg industrijskog postrojenja u državi, KAP-a, jer ostali industrijski procesi u prerađivačkoj industriji (Željezara Nikšić i proizvodnja kreča) emituju manje od 2% GHG. U toku procesa topljenja aluminijuma, procesom elektrolize, dolazi do emisija dva gasa iz grupe perfluorokarbona (u daljem tekstu PFC): ugljentetrafluorida (CF_4) i ugljenheksafluorida (C_2F_6). Ovi gasovi se formiraju tokom fenomena poznatog kao "anodni efekat", kada je sadržaj glinice u elektrolitičkoj ćeliji nizak, pri čemu emisije PFC-a rastu sa učestalošću, intenzitetom i dužinom trajanja anodnih efekata. U nacionalnom inventaru iz 2011. godine emisije ovih sintetičkih gasova zastupljene su odmah iza emisija ugljendioksida, u ukupnom iznosu od 586 Gg CO_2eq .

Kada radi punim kapacitetom, KAP je veliki potrošač električne energije i fosilnih goriva. Postrojenje KAP-a je već više od pet godina u stanju smanjenog kapaciteta proizvodnje. Trend smanjenja proizvodnje u KAP-u je počeo 2008. godine i ovaj trend se nastavlja do danas. Kako je dalja situacija u KAP-u u ovom trenutku neizvjesna, ovdje će se razmatrati 2 pristupa:

- KAP radi punim instalisanim proizvodnim kapacitetom (120.000t livenog aluminijuma godišnje);
- KAP radi smanjenim instalisanim proizvodnim kapacitetom (70.000t livenog aluminijuma godišnje).

Mjere smanjenja sintetičkih GHG u tehnološkom procesu industrije aluminijuma su sljedeće:

- povećanje efikasnosti i radne temperature u elektrolizerima;
- tačkasto doziranje glinice i bolja procesna kontrola;
- korišćenje inertnih anoda.

Box: Tehnološka pojašnjenja

Cilj tehnologije povećanja efikasnosti i radne temperature u elektrolizerima je da se intervencijama u sastavu elektrolita poveća njegova elektroprovodljivost, smanji viskozitet, smanji radna temperatura i gubici toplote, kao i da se poveća rastvorljivost glinice. To se ostvaruje povećanjem sadržaja litijum fluorida (LiF), vrlo velikim sadržajem aluminijum fluorida (AlF_3), upotrebom grafitiziranih katodnih blokova sa ivičnom oblogom u nivou katoda od silikon karbida (SiC), automatskim doziranjem i kontrolom doziranja AlF_3 u elektrolit.

Tačkasto doziranje glinice i bolja procesna kontrola je jedna od najšire prihvaćenih tehnologija za povećanje operativne i ekološke efikasnosti elektrolizera sa pretpečenim anodama. Cilj tehnoloških unaprijeđenja je uvođenje bolje procesne kontrole rada elektrolizera, automatizacije u opsluživanju elektrolizera glinicom (centralnim tačkastim probijanjem), smanjenje potrebe i vremena trajanja promjene elektroda, a sve zbog smanjenja broja i vremena trajanja anodnih efekata sa

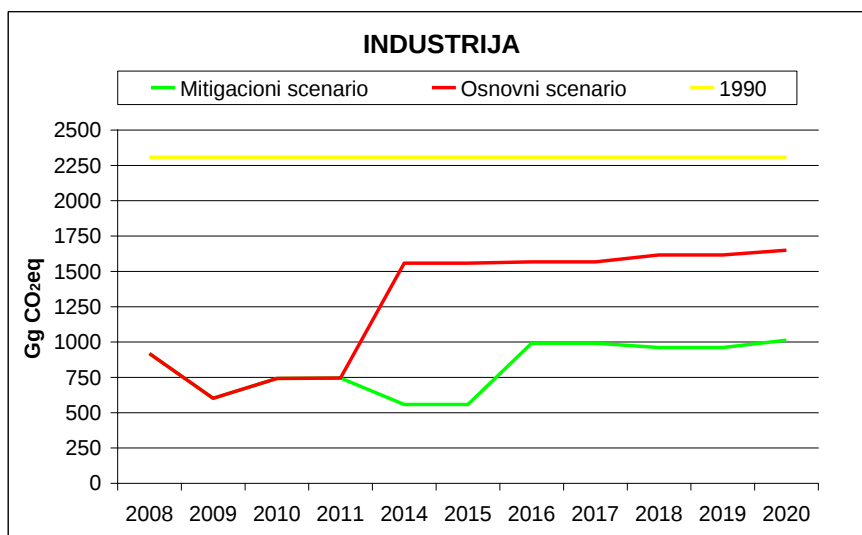
nekontrolabilnim rastom napona, povećanom potrošnjom električne energije i pojačanom oksidacijom anodne mase. Rezultat navedenih nedostataka je stvaranje sintetičkih gasova PFC (CF₄, C₂F₆).

Inertne anode su tzv. "slabo-potrošne" anode kod kojih ne dolazi do oksidacije i potrošnje anodnog tkiva, a samim tim i stvaranja GHG emisija. Elektroaktivna inertna površina ovakvih anoda mora biti pravljena od oksida sa poluprovodničkim osobinama. Danas su u upotrebi oksifluoridne prevlake i grupa materijala koja se zove „cermeti” Ni-Fe-Cu. Prednosti ovakvih anoda su u maloj rastvorljivosti u elektrolitu, velikoj električnoj provodljivosti, lakom električnom napajanju, jednostavnoj proizvodnji bez polutantskih efekata, maloj kontaminaciji tokom proizvodnje, povećanju energetske efikasnosti i do 25%, smanjenju operativnih troškova do 10%, značajnom smanjenju emisija CO₂ i PFC, povećanoj produktivnosti do 5%, smanjenoj emisiji policikličkih jedinjenja koja se, obično, stvaraju tokom proizvodnje i potrošnje anoda, kao i karbonil sulfida koji nastaje tokom elektrolize, smanjenoj cijeni koštanja anoda, smanjenju cijene radne snage, smanjenoj potrebi za zamjenom elektroda, smanjenim gubicima toplote.

Za oba pristupa proračun smanjenja emisija GHG se radi prema sljedećim scenarijima:

- **osnovni (BaU) scenario**, koji pretpostavlja da se u tehnološkom procesu KAP-a neće dogoditi promjene;
- **scenario smanjenja GHG emisija**, koji pretpostavlja da će se u tehnološkom procesu KAP-a primijeniti odabrane mjere smanjenja emisija GHG.

Na grafikonu 4.4. se vidi da će se nivo GHG emisija u sektoru industrije (sa punim kapacitetom proizvodnje KAP-a) u 2020. god. biti za 658 Gg CO₂eq manji od nivoa iz 1990. godine u osnovnom scenariju, a za 1.296 Gg CO₂eq u scenariju smanjenja emisija GHG. Takođe, na kraju posmatranog perioda (2020), emisije GHG u osnovnom scenariju smanjenja emisija GHG su veće za 63% u odnosu na scenario smanjenja emisija GHG.

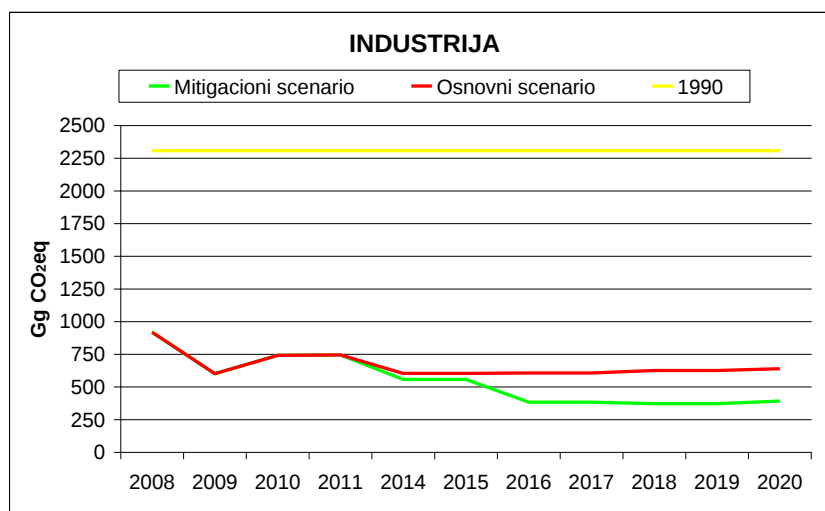


Grafikon 4.4. Ukupne emisije GHG u sektoru industrije po analiziranim scenarijima (sa punim kapacitetom proizvodnje KAP-a)

Na grafikonu 4.4. se vidi da će se nivo GHG emisija u sektoru industrijskih procesa (sa smanjenim kapacitetom proizvodnje KAP-a) u 2020. godini u odnosu na 1990. godinu biti manji za:

- 1916 Gg CO₂eq – u osnovnom scenariju;

- 1669 Gg CO_{2eq} – u scenariju smanjenja emisija GHG;



Grafikon 4.5. Ukupne emisije GHG u sektoru industrije po analiziranim scenarijima (sa smanjenim kapacitetom proizvodnje KAP-a)

Na kraju posmatranog perioda (2020.), emisije GHG u scenariju smanjenja emisija GHG su veće za 62% u odnosu na osnovni scenario u slučaju smanjenog kapaciteta proizvodnje KAP-a.

4.5 Poljoprivreda

4.5.1 Poljoprivredna politika

Strateška dokumenta u sektoru poljoprivrede su:

- Strategija razvoja poljoprivrede 2007. – 2013.;
- Nacionalni program proizvodnje hrane i ruralnih područja 2009, – 2013.;
- Program razvoja organske poljoprivrede 2009, – 2012.;
- Nacionalni strateški plan razvoja ribarskog sektora 2009 – 2013.

Strategija razvoja proizvodnje hrane i ruralnih područja, je usvojena 2006. godine i odnosi se na period 2006. – 2013. Glavni cilj ovog dokumenta je sagledavanje stanja i mogućih pravaca razvoja, kao preduslova za definisanje ciljeva i instrumenata nove Strategije razvoja i prilagođavanja crnogorske poljoprivrede. U sklopu ove strategije urađena je procjena mogućih kretanja u poljoprivredi za navedeni period. Prognoza je urađena uz pomoć scenarijske analize, a bazira se na predstavljenoj sektorskoj analizi i analizi konkurentnosti, uz procjenu različitih tehnoloških i ekonomskih polazišta. Pored osnovne svrhe da bude platforma u procesu približavanja crnogorske poljoprivrede EU, Strategija je poslužila brojnim korisnicima (proizvođači hrane, naučne i stručne službe, državne institucije, predstavnici međunarodnih organizacija, potencijalni investitori i donatori, Evropska komisija) kao bogat izvor korisnih informacija o crnogorskoj poljoprivredi. Nova strategija

razvoja proizvodnje hrane i ruralnih područja za period 2014. – 2020. je u pripremi, i očekuje se da će biti završena do polovine naredne godine.

4.5.2 Analizirani scenariji i smanjenje emisija GHG u sektoru poljoprivrede

Stočarstvo

Od pojedinih grana poljoprivrede, stočarstvo ima najveći ekonomski značaj u crnogorskoj poljoprivredi. Poseban značaj stočarstva je u tome što se putem gajenja preživara iskorišćavaju manje produktivne površine (pašnjaci i livade), koje preovlađuju u strukturi ukupnih poljoprivrednih površina. Što se tiče stočarske proizvodnje, Crna Gora nije značajan proizvođač u regionu. Za očekivati je da će stočarska proizvodnja u narednim godinama rasti, što može itekako stvoriti dodatne emisije GHG.

Gustina naseljenosti u EU je 1 UG/ha (uslovno grlo po hektaru), dok je u Crnoj Gori 0,53 UG/ha. Kod nas je prisutno ekstenzivno stočarstvo, što svakako ne može da izdrži tržišnu trku sa intenzivnim stočarstvom u EU. Obzirom da se u državi implementira IPARD (Instrument for Pre-Accession Assistance in Rural Development), domaćinstva će posjedovati mnogo veći broj grla. Takođe, imajući u vidu da 88% od ukupnog poljoprivrednog zemljišta čine pašnjaci i livade, stočni fond će se povećati.

Ratarstvo

Znatnije povećanje proizvodnje žita nije realno uslijed ograničenog kapaciteta oraničnih površina. Međutim, sve izraženije potrebe mlinске i pekarske industrije za specifičnim vrstama žita (heljda, tvrda pšenica, razne domaće sorte ječma i raži) radi proizvodnje raznih vrsta hljeba i peciva mogu uticati da se trend smanjenja površina pod žitaricama zaustavi i eventualno počne povećavati. Takođe, radi zadovoljavanja sve izraženijih potreba stočarstva za zrnastim hranivima, pa i za djelimično ublažavanje postojećeg deficita u žitu, bilo bi potrebno povećati površine pod žitima.

Poljoprivreda predstavlja značajan izvor emisija metana (CH₄) i azotsuboksida (N₂O), koje uglavnom potiču iz stočarstva i upotrebe azotnih đubriva u ratarskoj proizvodnji. Iz inventara emisija GHG se vidi da su ova dva gasa najviše zastupljena u sektoru poljoprivrede, te da poljoprivreda jako malo doprinosi direktnima emisijama CO₂.

Moguće mjere, koje se mogu sprovesti u cilju smanjenja emisija GHG u sektoru poljoprivrede su:

- smanjenje paljenja zemljišta poslije žetve, tj. sprovođenje prakse zaoravanja ili "odmaranja" zemljišta;
- organska poljoprivredna proizvodnja;
- upravljanje poljoprivrednim otpadom (odnosno njegovo korišćenje u energetske svrhe, npr. biogas iz farmi svinja i krava, ili biomasa).

Znatna količina otpada se proizvodi u poljoprivrednom sektoru (slama, od koje se dio koristi za stočarstvo, reznice iz vinogradarstva i voćarstva, ali i određena količina životinjskog otpada od uzgoja stoke). Nepostojanje sistema sakupljanja poljoprivrednog otpada (sa izuzetkom nekih pojedinačnih domaćinstava) dovodi do nekontrolisanih emisija GHG. Sadašnje prakse upravljanja otpadom su različite, a najčešće se otpad iz farmi krava slaže, zatim se ostavlja da sagori, kako bi se smanjila vlaga

u đubrivu, pa koristi kao gnojivo, a otpad iz farme svinja se sakuplja u lagunama (kojima se ne upravlja ispravno). Ovo je za slučaj, kada se stoka drži na prostirci.

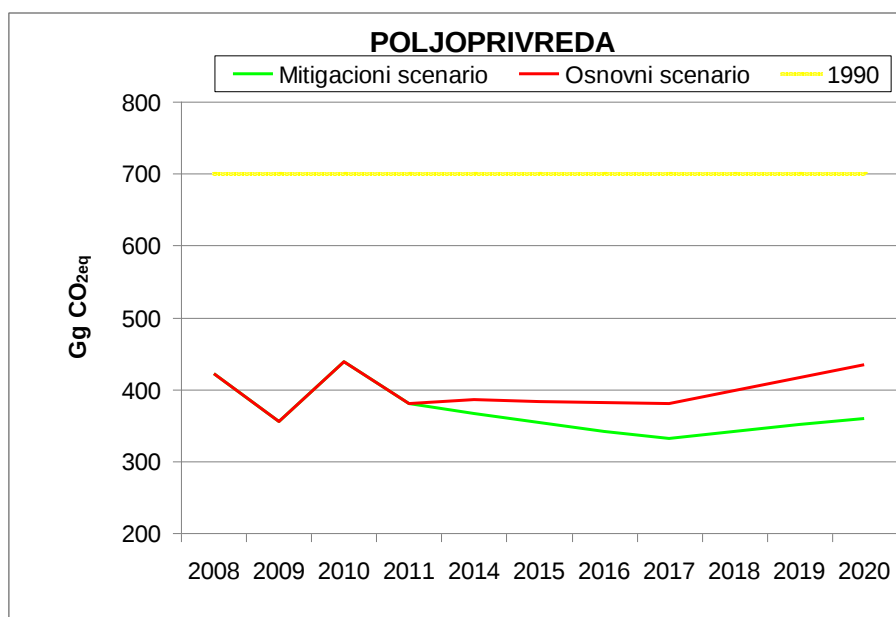
Kada se stoka drži na rešetkama (uglavnom farme muznih krava, koje imaju kanal za izđubravanje), čvrsti i tečni stajnjak se odlaže u lagune kojim se često ne postupa ispravno (odlaže se na raznim mjestima gdje ne bi trebalo). Ostaci žita se koriste kao stočna hrana ili kao podloga u prostoru za stoku, a ostaci obrezivanja se spaljuju ili se koriste za grijanje. Savremene prakse upravljanja poljoprivrednim otpadom uključuju sistem sakupljanja istog i njegovo korišćenje u energetske svrhe, npr. biogas iz farmi svinja i krava, ili biomasa (iz reznica iz vinogradarstva i voćarstva).

U cilju smanjenja emisija N₂O, koje nastaju primjenom mineralnih i organskih đubriva, naročitu pažnju treba posvetiti pravilnoj upotrebi azotnih đubriva. Poljoprivredna proizvodnja, bez upotrebe mineralnih đubriva, bi imala pozitivne efekte na životnu sredinu, i takođe smanjila troškove proizvodnje. Međutim, kako bi se obezbijedila proizvodnja poljoprivrednih proizvoda na sadašnjem nivou ili čak veća, kako se planira u budućnosti, proizvodnja organskih đubriva treba biti znatno veća, što je nemoguće ostvariti u sadašnjim uslovima stočarske proizvodnje.

Organska poljoprivredna proizvodnja je svakako najbolji način sa aspekta zaštite životne sredine i kvaliteta proizvoda. Prije nego što se krene sa organskom proizvodnjom, treba ispitati njenu ekonomsku opravdanost i dobro se upoznati sa načelima proizvodnje. S obzirom da se kod organske proizvodnje upotrebljavaju isključivo organska đubriva, mora se računati na nešto niže prinose, ali ekonomski efekat će biti pozitivan, jer su proizvodni troškovi manji. Organska proizvodnja podrazumijeva manju potrošnju energije (oko 10-15%, prema IPCC), a time i emisija N₂O i CO₂, koje su niže od uobičajenih, veću akumulaciju organske materije u zemljištu, isključenje zaštitnih sredstava i hemikalija iz proizvodnje.

Trenutno u državi nema preciznih podataka, koji bi mogli poslužiti za proračun procjena emisija CH₄ i N₂O u sektoru poljoprivrede za period 2014. – 2020. Da bi se u tom pogledu mogle planirati mjere, potrebno je dati ekspertsku ocjenu o mogućim budućim kretanjima poljoprivredne proizvodnje, tj. njenih osnovnih podsektora. Analiza je ovdje zasnovana na iskustvima drugih zemalja, poput Slovenije i Hrvatske, te očekivanjima Evropske Komisije u pogledu razvoja poljoprivrede, uzimajući gore navedene mjere smanjenja iz ove analize.

Na grafikonu 4.6. se vidi da će se nivo GHG emisija u sektoru poljoprivrede u 2020. godine biti manji za 266 Gg CO_{2eq} u odnosu na nivo iz 1990. godine, u osnovnom scenariju, odnosno da će se smanjiti za 340 Gg CO_{2eq} u scenariju smanjenja emisija GHG. Takođe, na kraju posmatranog perioda (2020.), emisije GHG u osnovnom scenariju smanjenja emisija GHG su veće za 21% u odnosu na scenario smanjenja emisija GHG.



Grafikon 4.6. Ukupne emisije GHG u sektoru poljoprivrede po analiziranim scenarijima

4.6. Korišćenje zemljišta, promjene korišćenja zemljišta i šumarstvo

4.6.1. Šumarska politika

Nacionalna inventura šuma Crne Gore (2010.) je prvi put rađena u Crnoj Gori i daje važne podatke o stanju šuma, pokrivenosti šumama, prirastu i zalihama ugljenika. Politička osnova za inventuru je postavljena u Nacionalnoj šumarskoj politici Crne Gore (2008.). Najznačajniji kvantitativni nalazi Nacionalne inventure šuma su da šume pokrivaju 59,9% od ukupne površine zemljišta Crne Gore, šumsko zemljište pokriva 9,8% površine zemljišta Crne Gore, a zajedno šume i šumsko zemljište pokrivaju 69,7% površine zemljišta Crne Gore. Ukupna zapremina u šumi i šumskom zemljištu je procijenjena na 118 mil m³ sa godisnjim prirastom od 2,8 mil m³. Analiza ponora CO₂ emisija u sektoru šumarstva počiva na ovom dokumentu i Nacrtu Nacionalne šumarske strategije sa planom razvoja šuma i šumarstva kroz Viziju do 2023. godine.

Nacrt Nacionalne šumarske strategije sa planom razvoja šuma i šumarstva kroz Viziju do 2023. godine definiše dva opšta cilja koji se odnose na šume kao ekosistem i prirodni resurs i na ekonomski sektor šumarstva i drvne industrije.

1. Unaprijeđenje šuma i održivost gazdovanja povećanjem drvene zalihe u privrednim šumama sa 104 na 115 miliona m³ bruto drvene mase

Crna Gora ima dovoljno šuma koje su prirodne i zdrave, ali veliki dio tih šuma, naročito izdanačke šume u privatnom vlasništvu, još ne postižu punu produktivnost. Planskim gazdovanjem, njegom i uzgojem treba povećati kvalitet, stabilnost, otpornost i produktivnost šuma, što daje osnovu za dugoročno održivo korišćenje svih funkcija šuma.

2. Povećati BDP sektora šumarstva, drvne industrije i drugih djelatnosti koje zavise od šuma sa 2% na 4% ukupnog BDP

Sektori šumarstva i drvne industrije ne dostižu one ekonomske efekte u skladu s njihovim potencijalom. Pomoću ulaganja u šumsku i ruralnu infrastrukturu, razvoja djelatnosti povezanih sa šumom i drvnom industrijom, diverzifikacije tržišta drveta i saradnje unutar sektora, povećaće se broj radnih mjesta, socio-ekonomski status ruralnog stanovništva, obim poslovanja preduzeća, pa i prihodi države od šumarstva i drvne industrije.

4.6.2. Analizirani scenariji i projekcije povećanja GHG ponora u sektoru šumarstva

Šume predstavljaju jedan od glavnih prirodnih resursa u Crnoj Gori, zbog njihove prirodne i raznolike strukture kao i njihovog prirodnog obnavljanja. Glavne vrste koje se nalaze u šumama u Crnoj Gori su uglavnom bukva, jela, smrča, bor, hrastovi i različite vrste lišćara. Zbog aktivnosti kao što su ilegalna sječa, izgradnja objekata na šumskom zemljištu i šumski požari, šumski predjeli se smanjuju, međutim postoje i pozitivni trendovi obrastanja šumom, u prvom redu prirodnim pošumljavanjem zapuštenih poljoprivrednih površina.

Iz inventara GHG emisija se vidi da su CO₂ ponori u 2011. godini iznosili 2.166,90 GgCO₂. Postoje više mjera, koje bi sigurno povećale šumske kapacitete, a time i ponore CO₂ emisija u sektoru šumarstva, koje su uzete u obzir prilikom proračuna, a one uključuju:

- praktične načine primjene šumskouzgojnih metoda, čime se povećava zaliha ugljenika u biomasi stabla;
- proširenje šumskih područja pošumljavanjem goleti, čime se povećava ukupni godišnji prirast biomase;
- održivo planiranje i upravljanje šumama, koje uključuju stalnu kontrolu zdravstvenog stanja šuma i nadzor, kao i povećanje mjera zaštite od požara;
- korišćenje biomase u energetske svrhe.

Zaliha ugljenika u biomasi stabla se sprovodi održavanjem i unaprjeđenjem stanja šuma, primjenom šumskouzgojnih metoda, koje uključuje prevođenje niskih šuma u viši uzgojni oblik, na područjima, gdje za to postoje pedološki uslovi (zemljište dovoljnog kvaliteta), zatim održavanjem visokih šuma u kondiciji redovnim prorjeđivanjem, čime se povećava kvalitet razrijeđenog drveta, njegova stabilnost i produktivnost, a takođe se poboljšava i biodiverzitet.

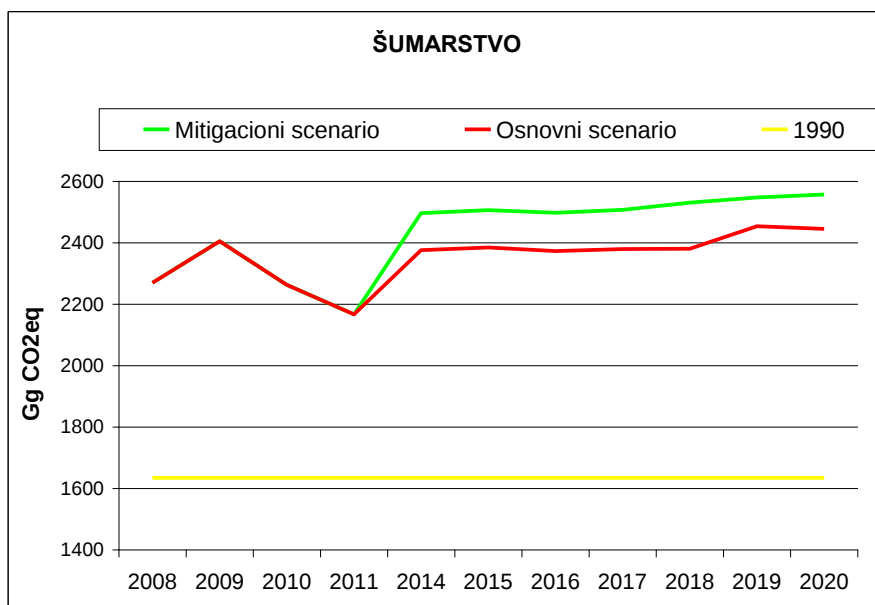
Povećanje ukupnog godišnjeg prirasta biomase, odnosno bolja pokrivenost šumama pošumljavanjem goleti se sprovodi sadnjom na degradiranim šumskim zemljištima i obnavljanjem šumskog pokrova. Analizom novih šuma potrebno je ustanoviti koje vrste i na kojim područjima uzgajanja pokazuju najbolji rast, kao i koje vrste bi se bolje mogle prilagoditi na klimatske promjene.

Povećanje zaliha ugljenika se postiže i putem očuvanja šuma, povećanim mjerama zaštite od požara i stalnim nadzorom zdravstvenog stanja šuma. Potencijalnu opasnost za šumske ekosisteme predstavljaju epidemije štetočina i bolesti, koje su posebno izražene tokom posljednjih nekoliko decenija zbog povećanja antropogenih pritisaka i neprimjerenih šumskouzgojnih mjera. Povećanje potencijalne brojnosti i broja vrsta štetnih insekata je izaziva značajne ekonomske gubitke i akumulaciju zapaljivih materijala (mrtvu biomasu) u šumama, naročito u crnogoričnim šumama. Stoga je važno unaprijediti sistem praćenje poremećaja izazvanih biotskim štetočinama i obezbijediti odgovarajuće sanitarne mjere (periodično uklanjanje zaraženih stabala) i opšti nadzor nad područjima.

Druga značajna prijetnja šumskim ekosistemima su šumski požari, a rizik od šumskih požara se povećava usljed povećanja temperature, što je već evidentno, posebno u ljetnjim mjesecima, što zahtijeva preventivne aktivnosti povećanjem kapaciteta za zaštitu šuma od požara. Intenziviranjem aktivnosti na sprječavanju šumskih požara smanjuje se slučajno ispuštanje CO₂ u atmosferu, zatim ekonomski gubici, i održava šumski pokrov. Rizik od požara se povećava i uslijed ostataka mrtve drvene biomase nakon sječe, kao i u područjima, gdje je veća naseljenost, zbog čega se moraju unaprijediti sanitarne prakse, povećanjem mjera zaštite od požara i sanacijom požarišta nakon šumskih požara. Drvo je glavno gorivo za grijanje u većini seoskih domaćinstava. Povećanjem proizvodnje drvnih briketa i peleta iz drvnog otpada, smanjila bi se potrošnja električne energije i fosilnih goriva za potrebe grijanja u sektoru domaćinstava i sektoru usluga.³⁰

U sektoru šumarstva, razmatrana su sljedeća dva scenarija:

- **osnovni scenarij (BaU)**, koji pretpostavlja da se u sektoru šumarstva neće dogoditi promjene;
- **scenarij povećanja ponora GHG** koji predlaže primjenu navedenih mjera u sektoru šumarstva.



Grafikon 4.7. Ukupni ponori GHG u sektoru šumarstva po analiziranim scenarijima

Na grafikonu 4.7. se vidi da će se nivo ponora GHG u sektoru šumarstva u 2020. godini u odnosu na 1990. godinu biti veći za:

- 811 Gg CO₂eq – u osnovnom scenariju;
- 923 Gg CO₂eq – u scenariju povećanja ponora GHG.

Na kraju posmatranog perioda (2020), ponori GHG u scenariju povećanja ponora GHG su veći za 5% u odnosu na osnovni scenarij.

³⁰ FODEMO *Mogućnosti, izazovi i trenutni napredak u razvoju tržišta za drvenu biomasu u Crnoj Gori*

4.7. Otpad

4.7.1. Politika otpada

Najvažniji strateški dokument kojim se uređuje oblast upravljanja otpadom je Strateški master plan upravljanja otpadom (2005). Krajem 2011. godine urađena je *Studija o ocjeni potrebe revizije Strateškog Master plana za upravljanje otpadom u Crnoj Gori i preporukom za organizovanje poslova upravljanja otpadom u periodu do 2030. godine*, čiji je cilj ocjena usaglašenosti Strateškog Master plana sa relevantnim tekovinama i propisima EU, analiza izvodljivosti Strateškog master plana, analiza tehnologija koje se primjenjuju u oblasti upravljanja otpadom u zemljama EU i preporuke sa tehnološko-ekonomskom analizom i polazištima za akcioni plan.

Od kraja 2011. godine na snazi je novi Zakon o upravljanju otpadom (Službeni list CG, broj 64/11), kojim se uređuju vrste i klasifikacija otpada, planiranje, uslovi i način upravljanja otpadom i druga pitanja od značaja za upravljanje otpadom. U skladu sa zakonom upravljanje otpadom je sprječavanje nastanka, smanjenje količina otpada ili ponovna upotreba otpada i sakupljanje, transport, prerada i odstranjivanje otpada, nadzor nad tim postupcima i naknadno održavanje deponija, uključujući i aktivnosti trgovca i posrednika otpadom.

Programom za sprječavanje nastanka otpada utvrđuju se ciljevi i mjere za sprječavanje nastanka otpada, kao i indikatori za praćenje i procjenu napretka postignutog primjenom tih mjera. Program za sprječavanje nastanka otpada je sastavni dio Nacrta državnog plana upravljanja otpadom za period 2014-2020. god. (donošenje planirano u III kvartalu 2014. godine).

Relevantno pitanje koje se odnosi na oblast upravljanja otpadom je i povrat energije iz preostalih djelova otpada nakon sprječavanja nastanka otpada, maksimalnog smanjenja količine otpada, povrata i tretmana materijala, uzimajući u obzir samo materijale visoke i srednje kalorične vrijednosti. Potencijal za povrat energije iz preostalog otpada u 2020. godini biće u rasponu od 73.000 t za otpad visoke kalorične vrijednosti i 12.000 t za otpad srednje kalorične vrijednosti (mulja) materijala za termičku obradu. Nacrt državnog plana upravljanja otpadom za period 2014-2020. god. predviđa izradu Studije izvodljivosti na nivou Crne Gore radi sagledavanja potencijala, izvodljive tehnologije i lokacije za izgradnju postrojenja za ponovno dobijanje energije iz otpada.

Programom odlaganja biološko razgradivog otpada utvrđuju se mjere za smanjenje količine biološko razgradivog otpada koji se odlaže, uključujući i mjere recikliranja, kompostiranja, proizvodnje biogasa i materijala i/ili energetske prerade, radi obezbjeđivanja da količina biološko razgradivog komunalnog otpada koji se odlaže na deponiju dostigne nivo od 35% od ukupne mase biološko razgradivog otpada proizvedenog u 2010. godini. Program odlaganja biološko razgradivog otpada je sastavni dio Nacrta državnog plana upravljanja otpadom za period 2014-2020. god.

Prethodno navedeno je sadržano u Predlogu strategije upravljanja otpadom (donošenje planirano u II kvartalu 2014. godine), Nacrtu državnog plana upravljanja otpadom za period 2014-2020 i Studiji o biorazgradivim frakcijama otpada koja je, u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom, sastavni dio Nacrta državnog plana upravljanja otpadom za period 2014-2020. god.

Državnim planom upravljanja otpadom za period 2014-2020. god. biće takođe definisan tačan broj regionalnih centara za obradu otpada (koji obuhvataju i sanitarne deponije) u Crnoj Gori. U skladu sa

planom, sve sanitarne deponije moraju biti opremljene sistemom za prikupljanje deponijskog gasa do 2020. god. u svrhu proizvodnje električne energije. Svaka od lokacija na kojoj je izgrađena odnosno, na kojoj će se izgraditi sanitarna deponija, ima potencijal deponijskog gasa oko 450 do 600 m³ po satu, sa prosječnom vrijednošću od 55% sadržaja metana u deponijskom gasu.

4.7.2. Analizirani scenariji i projekcije smanjenja emisija GHG u sektoru otpada

Emisije GHG u ovom sektoru sadrže CH₄, koji se oslobađa u toku razlaganja biorazgradivog otpada, pri anaerobnim uslovima. Uvidom u inventar emisija GHG iz 2011. godine, doprinos sektora otpada u ukupnim CO₂eq emisijama kreće se oko 2%. Uzimajući u obzir da se najveći dio emisija oslobađa iz komunalnog otpada na odlagalištima istog, u ovoj analizi će se pažnja posvetiti jedino tom podsektoru.

Mjere smanjenja emisija GHG u sektoru otpada su sljedeće:

- izgradnja regionalnih centara za obradu otpada (koji obuhvataju i sanitarne deponije) i spaljivanje deponijskog gasa;
- stepen smanjivanja količina biološko razgradivog otpada.

Da bi se smanjile emisije GHG, koje nastaju usljed razlaganja biorazgradivog otpada, prihvaćena je tehnologija koja sakuplja deponijski gas kod regionalnih deponija, a zatim spaljivanjem deponijskog gasa, sadržaj metana u njemu se pretvara u ugljendioksid.

U Crnoj Gori su do sada izgrađene 2 sanitarne deponije:

- Podgorica (Podgorica, Cetinje i Danilovgrad) – izgrađena 2006. god. (ima postrojenje za spaljivanje deponijskog gasa);
- Bar (Bar i Ulcinj) – izgrađena 2012. godine;

Procjene smanjenja udjela biorazgradivog otpada u ukupnom sastavu komunalnog otpada su rađene na bazi podataka iz *Studije o ocjeni potrebe revizije Strateškog Master plana za upravljanje otpadom u Crnoj Gori i preporukom za organizovanje poslova upravljanja otpadom u periodu do 2030. godine.*

Radi dostizanja nivoa količina biološko razgradivog komunalnog otpada koji se odlaže na deponiju, procentualni nivo količina biološko razgradivog otpada u iznosu od:

- 75% od ukupne mase biološko razgradivog otpada proizvedenog u 2010. godini mora se dostići najkasnije do 2017. godine;
- 50% od ukupne mase biološko razgradivog otpada proizvedenog u 2010. godini mora se dostići najkasnije do 2020. godine;
- 35% od ukupne mase biološko razgradivog otpada proizvedenog u 2010. godini mora se dostići najkasnije do 2025. godine.

Biološko razgradivi sastavni dijelovi u komunalnom otpadu su:

- otpadni papir, karton i tekstil,
- otpad od zelene biomase i prirodnog drveta (otpad u baštama, parkovima kao i otpad od prerade biljaka, koje nijesu namenjene ishrani),

- otpadna hrana i organski otpad, koji nastaje pri proizvodnji i pripremanju hrane (kuhinjski otpad iz domaćinstva, kuhinja i restorana, biološko razgradiv otpad, koji nastaje pri pripremanju hrane od biljaka i biološko razgradiv otpad, koji nastaje pri pripremanju i preradi mesa, riba i drugog životinjskog izvora) i
- otpad od prerade drveta, pluta i slama.

Stepen smanjivanja količina biološko razgradivog otpada određuje se na osnovu podataka o sastavu komunalnog otpada u 2009. godini. Količina biološko razgradivih sastavnih djelova u odloženom komunalnom otpadu prikazana je u tabeli 2.6.1.

U sektoru otpada, razmatrana su sljedeća dva scenarija:

– **osnovni scenario (BaU)**, koji pretpostavlja da se u sektoru otpada neće dogoditi promjene, da će se količina otpada povećavati u skladu sa demografskom stopom rasta.

Ova opcija podrazumijeva da se sadržaj biorazgradivog otpada iz odloženog komunalnog otpada razlaže na deponijama, tako da se u odsustvu sistema za sakupljanje deponijskog gasa, metan emituje u atmosferu, kao i da se ne smanjuje udio biorazgradivog otpada u ukupnom sastavu komunalnog otpada.

– **scenario smanjenja GHG emisija** koji predlaže primjenu sistema za sakupljanje i spaljivanje deponijskog gasa na regionalnim deponijama u državi i smanjivanje godišnje količine odloženog biološko razgradivog komunalnog otpada, izračunato kao procenat smanjivanja biološko razgradivih sastavnih djelova u komunalnom otpadu, koji je nastao u 2009. godini.

Tabela 4.8. Količina biološki razgradivih sastavnih djelova u odloženom komunalnom otpadu

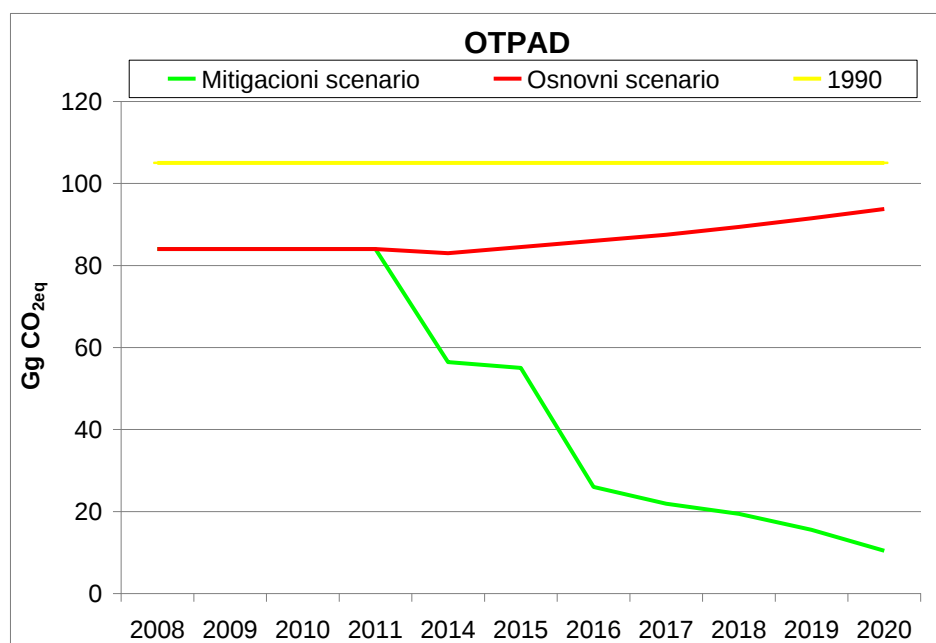
Godina/e	Smanjivanje godišnje količine odloženog biološki razgradivog komunalnog otpada, izračunato kao procenat smanjivanja biološki razgradivih sastavnih djelova u komunalnom otpadu, koji je nastao u 2009. godini (%)	Godišnja količina odloženog biološki razgradivih sastavnih djelova u komunalnom otpadu, izračunata kao procenat od mase komunalnog otpada, koji je nastao u 2009. godini (%)	Godišnja količina biološki razgradivih sastavnih djelova u odloženom komunalnom otpadu (1.000 t)
Početna godina 2009.**		63	145
2010.	0	63	145
2011.	5	60	137
2012.	5	57	130
2013.	5	54	123
2014.	5	50	116
2015.	5	47	109
2016.	5	44	101
2017.	10	38	87
2018.	10	32	72
2019.– 2021.	5	28	65

Na grafikonu 4.8. se vidi da će nivo emisija GHG u sektoru otpada u 2020. godini u odnosu na 1990. godinu biti manji za:

- 11,2 Gg CO_{2eq} – za osnovni scenario;

- 94,6 Gg CO_{2eq} – za scenario smanjenja emisija GHG.

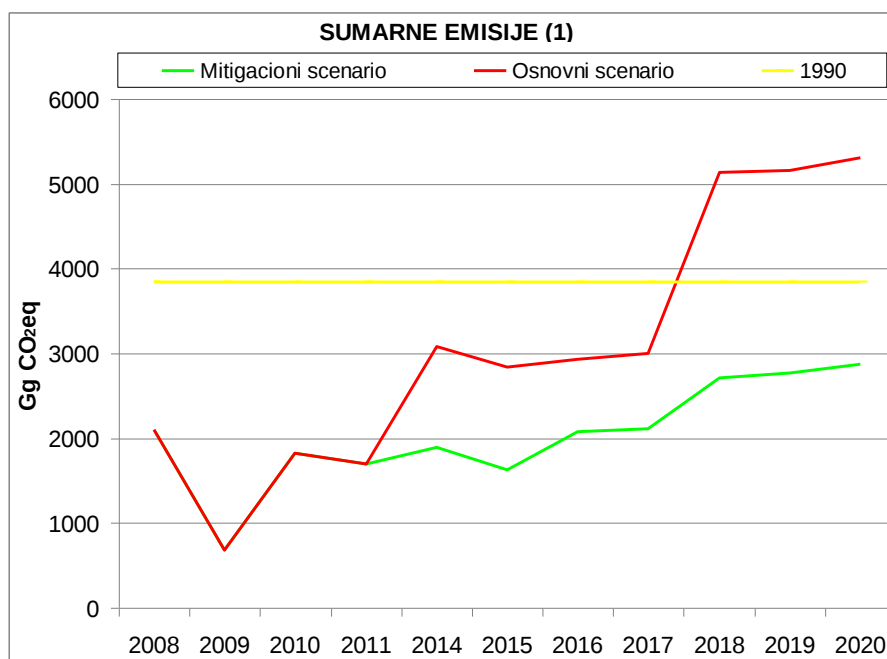
Na kraju posmatranog perioda (2020. godina), emisije GHG u scenariju smanjenja emisija GHG su veće 9 puta u odnosu na osnovni scenario.



Grafikon 4.8. Ukupne emisije GHG u sektoru otpada po analiziranim scenarijima

4.8. Zbirne emisije GHG

Na grafikonu 4.9. su prikazane zbirne emisije GHG za osnovni i scenario smanjenja emisija GHG (pretpostavljajući puni kapacitet proizvodnje KAP-a po analiziranim scenarijima do kraja posmatranog perioda).



Grafikon 4.9. Ukupne emisije GHG u svim sektorima po analiziranim scenarijima (sa punim kapacitetom proizvodnje KAP-a)

Na grafikonu 4.9. se vidi da će zbirni nivo emisija GHG u 2020. godini u odnosu na 1990. godinu:

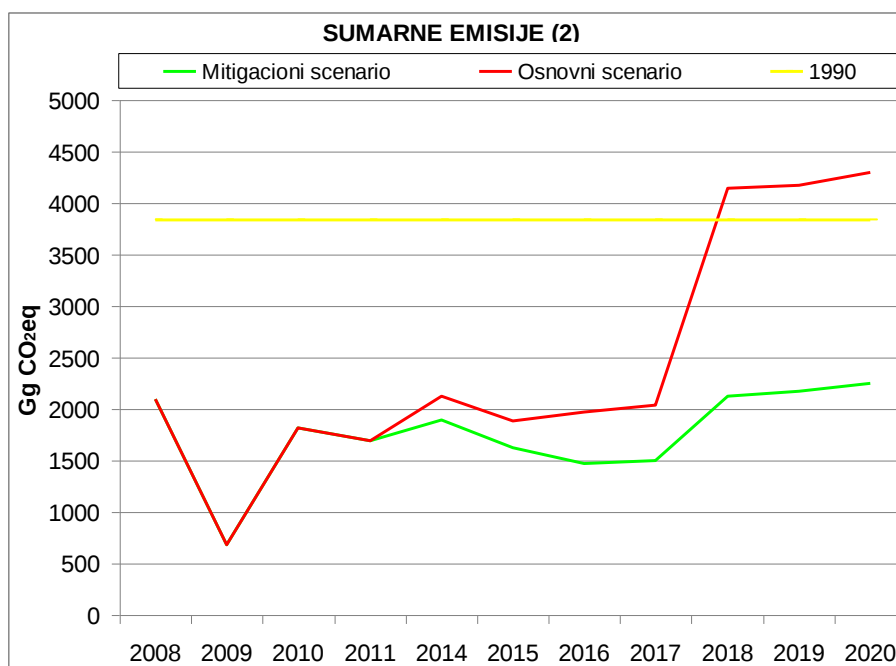
- biti veći za 1 466 Gg CO_{2eq} – u osnovnom scenariju;
- biti manji za 967 CO_{2eq} – u scenariju smanjenja emisija GHG.

Na kraju posmatranog perioda (2020. godina), emisije GHG u osnovnom scenariju smanjenja emisija GHG su veće za 85 % u odnosu na scenario smanjenja emisija GHG.

Na grafikonu 4.10. su prikazane zbirne emisije GHG za osnovni i scenario smanjenja emisija GHG (pretpostavljajući smanjeni kapacitet proizvodnje KAP-a po analiziranim scenarijima do kraja posmatranog perioda).

Na grafikonu 4.10. se vidi da će zbirni nivo emisija GHG u 2020. godini u odnosu na 1990. godinu:

- biti veći za 455,5 Gg CO_{2eq} – za osnovni scenario;
- biti manji za 1587,1 Gg CO_{2eq} – za scenario smanjenja emisija GHG.



Grafikon 4.10. Ukupne emisije GHG u svim sektorima po analiziranim scenarijima (sa smanjenim kapacitetom proizvodnje KAP-a)

Na kraju posmatranog perioda (2020. godina), emisije GHG u osnovnom scenariju su veće za 91% u odnosu na scenario smanjenja emisija GHG.

5. NAMA³¹ I COST BENEFIT ANALIZA ZA CRNU GORU ZA 2014. – 2020.

5.1. Uvod

Godine 1992. održana je Okvirna konvencija Ujedinjenih Nacija o promjeni klime (UNFCCC) kako bi se na globalnom nivou pokušao stabilizovati ljudski uticaj na promjenu klime. U okviru konvencije (UNFCCC - Članak 4) zahtijeva se da: «Sve strane, uzimajući u obzir njihove zajedničke ali različite odgovornosti i njihove specifične nacionalne i regionalne razvojne prioritete, ciljeve i okolnosti, ... »moraju «... oblikovati, provoditi, objavlјivati i redovno ažurirati nacionalne i, po potrebi regionalne programe, koji uključuju mjere za ublažavanje klimatskih promjena uzrokovanih antropogenim emisijama i uklanjanja istih pomoću ponora za sve gasove sa efektom staklene bašte koji nisu pod kontrolom Montrealskog protokola, ... ». Cilj razvijenih zemalja u pogledu smanjenja emisija gasova sa efektom staklene bašte jeste «... povratak pojedinačno ili zajednički na nivoe iz '90-ih antropogenih emisija ugljendioksida i drugih gasova koji nisu pod nadzorom Montrealskog protokola ... ».

³¹NAMA – Nationally Appropriate Mitigation Actions (Nacionalna odgovarajuća akcija mitigacije)

Godine 2007. usvojen je Bali Akcioni Plan koji ukazuje da će zemlje u razvoju preduzeti «odgovarajuće mjere ublažavanja na nacionalnom nivou (NAMA)... u kontekstu održivog razvoja, uz podršku i mogućnosti koje pružaju tehnologije, finansije i ljudski kapacitet, na mjerljiv, izvještajan i provjerljiv način,... » (FCCC/CP/2007/6/Add.1 *, Odluka 1/cp.13). Mnoge zemlje u razvoju su se okrenule rješavanju izazova porasta emisija kroz razvoj i implementaciju NAMA: Nationally Appropriate Mitigation Actions (Nacionalno Odgovarajućih Akcija Mitigacije), kao i informisanje UNFCCC o svojim akcijama putem deklaracija, kao i kroz NAMA registar. NAMA registar služi za evidenciju projekata koji su u potrazi za finansijskom pomoći ili transferu tehnologija u fazama pripreme i sprovođenja, kao i onih projekata koji su finansirani od strane države i koji dovode do smanjenja emisija postignutim njihovom realizacijom.

Nakon Konferencije potpisnica (COP) na UNFCCC u 2009. godini u Kopenhagenu, mnoge zemlje u razvoju podnijele su NAMA u UNFCCC. Godinu dana kasnije, u Cancunu, potpisnice su se dogovorile da će zemlje u razvoju preduzeti NAMA-e "usmjerene na postizanje odstupanja (smanjenja) emisija u odnosu na 'business as usual' scenario rezultate u 2020. Do danas, više od 50 zemalja je dobrovoljno poslalo svoj NAMA prema UNFCCC, i čine službene dokumente UNFCCC.

Postoje dvije vrste NAMA-one koje su adresirane na politike, kao i projektne NAMA. Zajedničko obilježje je da one predstavljaju transformaciju i promjene u oblasti privrede ili pružaju podršku za takve promjene. NAMA se može sastojati od paketa horizontalno i vertikalno povezanih aktivnosti. Mogu biti prioritizirane na različitim nivoima, od nacionalnog do podsektorskog.

Brojni načini prioritizacije mogu pomoći kako bi se postigla ravnoteža između ciljeva NAMA u oblasti održivog razvoja, ciljeva u oblasti privrede, usklađivanje NAMA sa važećim pravilima, finansiranje NAMA i uticaj na smanjivanje emisija, kao i nekih drugih aspekata.

Do sada ne postoji jedinstvena struktura NAMA-e. Međutim, prema NAMA-ma koje su predate u UNFCCC mogu se nazrijeti slijedeći glavni elementi:

- Zemlje u razvoju dobrovoljno sprovode skup mjera ublažavanja antropogenih emisija.
- Mjere moraju biti u prilagođene samim zemljama i nacionalnim uslovima, u skladu sa „posebnostima“ dotične zemlje, u skladu sa konvencijskim načelom zajedničke, ali diferencirane odgovornosti.
- Mjere se moraju odvijati u kontekstu održivog razvoja, što znači da trebaju biti ugrađene u 'šire strategije održivog razvoja' zemlje.
- Mjere moraju biti mjerljive, izvjestive i provjerljive (MRV načelo).
- Mjere se trebaju podržati od strane razvijenih zemalja na jednako mjerljiv, izvjestiv i provjerljiv način.

Mnoge zemlje su počele razvijati NAMA ideje i detaljne predloge kako bi zatražile međunarodnu podršku i priznanje. Samo neke od tih NAMA predloga su prešli u fazu implementacije. Stoga su razmatranja o implementaciji NAMA su još uvijek u postojećoj fazi u velikoj mjeri teorijska.

Finansiranje NAMA predstavlja centralni problem u klimatskim pregovorima. Način na koji se NAMA finansiraju određuje da li se ista smatra jednostranom ili predstavlja NAMA koja podrazumijeva finansijsku potporu. Neophodno polazište za otvaranje polja za finansiranje NAMA je transparentna procjena ukupnih troškova i mogućih dodatnih troškova za akcije mitigacije. Jednostrane NAMA obezbjeđuju se iz domaćeg finansiranja, obično kroz preusmjeravanje postojećih linije finansiranja u zemlji. Potpomognute iil podržane NAMA koriste domaće izvore kako bi dale

ulog za dobijanje sredstava iz međunarodnog finansiranja, idealno od institucija koje su već aktivne u zemlji. Dakle, i jednostrana/unilateralna i podržana/potpomognuta NAMA započinje od identifikacije i osiguravanja domaćih sredstava. Javna sredstva mogu se koristiti za izgradnju temelja za investicije iz privatnog sektora. U takvim slučajevima, stvaranje podsticajnog okruženja za privatno/korporativno finansiranje mora se razmatrati od samog početka NAMA.

Kvantifikacija prednosti NAMA, kako u pogledu smanjenja emisija gasova sa efektom staklene bašte i dodatne vrijednosti koje ona donosi za održivi razvoj je poluga koju svi koji su uključeni - tijela državne uprave, međunarodnih donatori i finansijeri, nevladine organizacije (NVO), nadzorna tijela, kao što su ona u UNFCCC, naučni radnici, akademici i privatni sektor - koriste kako bi se utvrdilo da li je NAMA uspješna ili nije. Proces kvantifikacije počinje mjerenjem navodeći status quo – osnovni scenario. Osnovica je nulta tačka od koje se mjere prednosti (i troškovi) NAMA. Nakon što se utvrdi osnovni scenario, primjenjuje se sistem MRV (Measurement, Reporting and Verification) koji se koristi za mjerenje performansi NAMA, kako u pogledu emisija gasova sa efektom staklene bašte tako i ciljeva održivog razvoja.

NAMA proizlaze iz Mitigacije i naslanjaju se na Mitigaciju. Iz poglavlja Mitigacije za Crnu Goru je vidljivo da je sektor energetike glavni izvor emisija GHG (dominantno CO₂) - zapravo proizvodnja električne energije i potrošnja energenata u industriji i saobraćaju. Drugi važan izvor emisija GHG (sintetički gasovi) je sektor industrije. Kao što se Mitigacija mora prvenstveno fokusirati na ova dva sektora, tako se i NAMA-e moraju fokusirati na ta dva sektora. Još jedno zanimljivo područje na koje se treba fokusirati i kroz NAMA-e su ponori u području šumarstva u sektoru korišćenja zemljišta, promjene korišćenja zemljišta i šumarstva – ti se ponori mogu uvećati unaprjeđenjem šuma kroz održivo gazdovanje, podsticanjem pošumljavanja, popunjavanja i njege izdanačkih šuma, zaštitom od požara, kao i održivom i efikasnom upotrebom drveta u prerađivačkoj industriji.

5.2. Sektorske mjere za NAMA u svijetu³²

5.2.1. Energetika

Primjeri u svijetu u sektoru energetike su različiti a sledeći se predlažu kao neki koji se mogu dovesti u kontekst Crne Gore:

- Feed-in tarifa za obnovljive izvore energije;
- Programi za postizanje energetske efikasnosti;
- Ciljevi za obnovljive izvore energije;
- Podrška pojedinim tehnologijama obnovljive energije (npr. biomasa).

5.2.2. Saobraćaj

Primjeri u svijetu u području saobraćaja obuhvataju:

³² Korišćeni su najbolji primjeri i prakse iz susjednih zemalja (Hrvatska) te svijeta iz: De Vit, Caroline; Donovan Escalante; Frauke Röser; Martina Jung; Niklas Höhne; „Building blocks for Nationally Appropriate Mitigation Actions“, with contribution from Katja Eisbrenner, Julia Larkin and Sina Wartmann, (2012), African Development Bank.

- Planiranje masovnih oblika prevoza;
- Povećanje kvaliteta javnog prevoza;
- Poboljšanje putne infrastrukture za nemotorizovani saobraćaj;
- Izmijena cijena korišćenja puteva u cilju smanjenja zagađenja;
- Poboljšanje upravljanja parkingom;
- Oprezno osmišljavanje razvoja privrede uz željezničke koridore;
- Oprezno sagledavanje smanjenja subvencija/uvođenjem poreza na gorivo;
- Poboljšanje standarda korišćenih goriva prema manjim emisijama CO₂;
- Poboljšanje regulative o teretnim vozilima i kamionima kako bi smanjila njihova emisija;
- Promocija eko-vožnje pomoću kampanja;
- Izgradnja biciklističkih staza.

5.2.3. Industrija i usluge

Primjeri u svijetu u području industrije i usluga obuhvataju:

- Programe poboljšanja efikasnosti (energetske i svake druge);
- Podsticanje tehnoloških poboljšanja po sektorima kako bi se uvele nove tehnologije koje imaju manje emisije;
- Rješavanje pitanja zaposlenih sa završenim radnim stažom i neefikasna postrojenja ili tehnologije;
- Postupno ukidanje upotrebe HFC gasa za hlađenje, sektor klima-uređaja i pjene (hlađenje i izolacija), kao i uvođenje klimatskih prijateljskih alternativa HFC gasovima.

5.2.4. Građevinarstvo

Primjeri u svijetu koji se još primjenjuju u građevinarstvu su:

- Građevni standardi (kojima se redovno povećava energetska efikasnost);
- Kreditne linije za korišćenje održivih, energetski efikasnih tehnologija;
- Programi podsticaja zamjene konvencionalnih kotlova sa solarnim grijačima vode;
- Programi za označavanje i minimalne standarde energetske efikasnosti za kućne aparate;
- Programi sertifikata za niskoenergetsku gradnju i niskoenergetske građevine;
- Dodatni zahtjevi za energetska efikasnost postojećih kredita/hipotekarnih stambenih programa za stanovanje (npr. Meksiko).

5.2.5. Poljoprivreda

Primjeri u svijetu u sektoru poljoprivrede obuhvataju:

- Smanjivanje emisija na farmi;
- Poboljšanje upravljanja obradivim površinama;

- Smanjenje emisija CH₄;
- Poboljšano upravljanje u stočarstvu;
- Poboljšano upravljanje stajskim đubrivom;
- Jače uklanjanje ugljendioksida;
- Povećanje sadržaja organskih supstanci;
- Povećanje udjela organskih uzgojenih biljki;
- Sanacije tresetišta i močvara korišćenih u poljoprivredne svrhe;
- Povećanje efikasnosti poljoprivredne opreme i poslovanja;
- Smanjenje potrošnje goriva;
- Korišćenje alternativnih izvora energije;
- Korišćenje biomase za energiju pri poljoprivrednoj obradi ili proizvodnji električne energije.

5.2.6. Šumarstvo

Primjeri u svijetu u sektoru šumarstva (gdje postoje najveći potencijali za ponore emisija) obuhvataju:

- Smanjenje emisija iz deforestacije i degradacije;
- Pošumljavanje;
- Upravljanje degradiranim zemljištem/obnova zemljišta;
- Poboljšano/održivo upravljanje šumama;
- Očuvanje i konzervacija šuma.

5.2.7. Otpad

U cilju unaprjeđenja stanja u oblasti upravljanja otpadom u Crnoj Gori potrebno je:

- Usaglasiti u što većoj mjeri zakonodavni okvir sa EU propisima;
- Implementirati zakonodavstvo;
- Poboljšati svijest domaćinstava, malih i srednjih preduzeća, industrije;
- Povećati stopu recikliranja i kompostiranja;
- Povećati upotrebu metana i proizvodnju energije iz otpada;
- Smanjiti ilegalno odlaganje otpada.

5.3. Regionalne/lokalne mjere za NAMA

Najznačnije mjere na lokalnom nivou svakako su vezane za opštinu Podgorica i obalno područje, kao ona područja koja imaju najveće mogućnosti zagađivanja (Podgorica, jer je glavni grad sa većinom prisutne privredne aktivnosti; obala usled turističke sezone i dolaska i nekoliko puta više stanovnika u dva ljetna mjeseca). Nadalje, Podgorica ima mogućnosti autonomnog djelovanja i provođenja mjera politike u oblasti zaštite životne sredine. Stoga je evropska inicijativa SmartCities svakako poželjna za poboljšanje održivosti Podgorice i većih gradova, naročito na obali.

5.4. Sveobuhvatni predlog mjera NAMA sa tabelarnim prikazom

U dijelu 5.4. dat je sveobuhvatan predlog kombinovanih mjera NAMA koji proističu iz Mitigacije, mjera koje se primjenjuju u zemljama u okruženju i u svijetu i više su nego dovoljne da postignu ciljeve UN-ove okvirne Konferencije za Crnu Goru.

5.4.1. Energetika

Energetika je najznačajniji emiter GHG i u datom sektoru treba najviše obratiti pažnju. Globalni cilj kod OIE na nivou evropskih obaveza je 20:20:20 (dakle 20% energije iz obnovljivih izvora, uz povećanje energetske efikasnosti za 20% do 2020. godine), što je Crna Gora pojačala sa udjelom OIE sa 20% na 33% do 2020. godine. Iz svih navedenih izvora proizlaze sledeće mjere:

- Efikasna rasvjeta u domaćinstvima i uslugama;
- Efikasni aparati u domaćinstvima i uslugama;
- Prirodni plin za kuvanje u domaćinstvima i uslugama;
- Prirodni plin za grijanje u domaćinstvima i uslugama;
- Hidro-elektrane;
- Male hidroelektrane;
- Vjetroelektrane;
- Solarni PV;
- Kogeneracijska postrojenja;
- Plinska termoelektrana;
- Izgradnja elektrane na ugalj (Pljevlja II).

Ove mjere uključuju podsticajne feed-in tarife za OIE, programe postizanja energetske efikasnosti, kao i programe podsticaja samostalnog prelaska domaćinstva na dostupne efikasnije tehnologije energetske efikasnosti i obnovljive izvore energije.

5.4.2. Saobraćaj

Saobraćaj pruža mogućnost smanjivanja emisija od oko 100 ktCO₂ ekvivalenta godišnje. Kod transporta iz svih navedenih izvora proizlaze slijedeće mjere/projekti:

- Upravljanje saobraćajem - inteligentni transportni sistemi;
- Povećanje efikasnosti dizelskog motora;
- Tekući plin;
- Biogoriva;
- Hibridna vozila;
- Biciklističke staze.

Ove mjere uključuju planiranje masovnih oblika prevoza, povećanje kvaliteta javnog prevoza, poboljšano upravljanje parkingom (što je sve moguće u saradnji s lokalnim vlastima), akcize i poreze koji bi poticali korištenje efikasnijih vozila (sa smanjenom emisijom), kao i kampanje za efikasniji transport i eko-vožnje.

5.4.3. Industrija i usluge

Industrija i usluge su drugi po redu emiter GHG s mogućnošću smanjivanja emisija od oko 270 ktCO₂ ekvivalenta godišnje, uglavnom poboljšavanjem rada KAP-a i Željezare. Konkretna mjera se odnose na:

- Povećanje energetske efikasnosti elektrolize u KAP-u;
- Inertne anode u KAP-u;
- Automatizaciju;
- Restrukturiranje KAP-a;
- Restrukturiranje Željezare.

5.4.4. Građevinarstvo

U građevinarstvu je potencijal smanjivanja emisija oko 300 ktCO₂ ekvivalenta godišnje. Mjere NAMA u ovom području su:

- Solarni termalni sistemi za toplu vodu u domaćinstvima i uslugama;
- Toplotni sistemi za grijanje, hlađenje i grijanje vode u domaćinstvima i uslugama;
- Spoljna izolacija građevina;
- Efikasni klimatizacioni sistemi u domaćinstvima i uslugama.

Ove mjere uključuju postepeno uvođenje građevnih standarda i energetska sertifikovanje posebno u novim zgradama.

5.4.5. Poljoprivreda

U poljoprivredi se može smanjiti emisija GHG, kao i povećati ponor emisija. Mjere NAMA su:

- Vezivanje zemljišta (uz izradu terasa);
- Pravilna prostorna i vremenska smjena usjeva;
- Pravilna upotreba đubriva.

Ove mjere uključuju povećavanje organske materije u zemljištu i organsku poljoprivredu.

5.4.6. Šumarstvo

Šumarstvo omogućava najveći ponor za emisije GHG, pa se jačanje sektora može unaprijediti sledećim mjerama:

- Pošumljavanje;
- Upravljanje šumama.

Ove mjere uključuju i ciljeve iz Strategije šumarstva (2013) o:

- Unaprjeđenju šuma i održivosti gazdovanja povećanjem drvene zalihe u privrednim šumama sa 104 na 115 miliona m³ bruto drvene mase;
- Povećanju BDP sektora šumarstva, drvene industrije i drugih djelatnosti koje zavise od šuma sa 2% na 4% ukupnog BDP.

5.4.7. Otpad

Sektor upravljanja otpadom je tek u početnim fazama razvoja pa je potrebno uvesti niz prilagođavanja prilikom procesa pristupanja EU. Mjere/projekti su:

- Razdvajanje otpada;
- Recikliranje;
- Proizvodnja struje i grijanja od metana sa deponija.

Ciljevi kod ovog sektora su povećavanje udjela razdvajanja otpada i smanjivanje biološki razgradivog otpada ispod 50% do 2020. godine, kao i spaljivanje deponijskog gasa na sanitarnim deponijama.

Tabela 5.1. Pregled mogućih mjera i projekata NAMA

Mjera/Projekt	Učinci na održivi razvoj															
	Životna sredina						Društvo				Ekonomija				Fiskalni	
	Smanj. emisija GHG	Kvalitet. vazduha	Očuvanj. biodiverziteta	Voda	Otpad	Zdravlje	Ruralni razvoj	Pristup energiji	Kvalitet života	Borba protiv siromaštva	Zaposl.	Konkurentnost industr.	Uštede troškova	Smanjiv. zavisnosti od uvoza	Potenc. razvoja tržišta	Finansijski efekti
1. ENERGETIKA																
1.1. Efikasna rasvjeta u domaćinstvima i uslugama	+										+	+	+	+	+	
1.2. Efikasni aparati u domaćinstvima i uslugama	+												+	+		
1.3. Prirodni plin za kuvanje u domaćinstvima i uslugama	+	+	+					+	+				+	+		
1.4. Prirodni plin za grijanje u domaćinstvima i uslugama	+	+	+				+	+	+	+		+	+	+		
1.5. Hidroelektrane	+		-	-			+	+				+		+		
1.6. Male hidroelektrane	+	+				+	+	+			+			+	+	+
1.7. Vjetroelektrane	+		-				+	+						+	+	
1.8. Solarni PV	+				-	+	+	+		+	+			+	+	
1.9. Kogeneracijska postrojenja	+						+	+			+	+	+			
1.10. Termoelektrana na plin	+						+		+			+		+		
1.11. Izgradnja elektrane na ugalj Pljevlja II		-						+				+	+			-
2. SAOBRAĆAJ																
2.1. Upravljanje saobraćajem - inteligentni transportni sistemi	+	+				+	+	+	+	+	+	+	+			-
2.2. Povećanje efikasnosti dizel motora	+	+											+	+		
2.3. Tekući plin	+	+		+	+	+		+			+					-
2.4. Biogoriva	+	+				+		+			+			+	+	
2.5. Hibridna vozila	+	+						+	+		+		+	+	+	
2.6. Biciklističke staze	+	+	+	+		+	+		+	+	+		+	+		-
3. INDUSTRIJA I USLUGE																
3.1. Povećanje energetske efikasnosti elektrolize u KAPu	+	+	+			+						+	+			-
3.2. Inertne anode u KAPu	+	+	+			+										
3.3. Automatizacija procesa taljenja i poboljšanje procesa	+	+	+	+	+	+						+	+	+		-
3.4. Restrukturiranje KAPa	+	+	+			+					-	+	+	+		+

3.5. Restrukturiranje Željezare	+	+	+		+					-	+	+	+		+
4. GRAĐEVINARSTVO															
4.1. Solarni termalni sistemi za toplu vodu u domaćinstvima i uslugama	+						+	+	+	+		+	+	+	
4.2. Toplotni sistemi za grijanje, hlađenje i grijanje vode u domaćinstvima i uslugama	+	+	+							+		+	+	+	
4.3. Spoljašnja izolacija građevina	+				+					+	+	+	+	+	
4.4. Efikasni klimatizacioni sistemi u domaćinstvima i uslugama	+				+	+					+	+	+	+	
5. POLJOPRIVREDA															
5.1. Vezivanje zemljišta	+		+	+						+					
5.2. Pravilna prostorna i vremenska smjena usjeva	+			+						+					
5.3. Pravilna upotreba đubriva	+		+	+											
6. ŠUMARSTVO															
6.1. Pošumljavanje	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	
6.2. Upravljanje šumama	+	+	+	+		+	+	+		+	+		+		+
7. OTPAD															
7.1. Razdvajanje otpada	+	+		+	-	+	+		+		+	+		+	+
7.2. Recikliranje	+	+		+	-		+		+		+	+		+	+
7.3. Proizvodnja struje i grijanja od metana sa deponija	+	+		+	+		+	+	+			+		+	+

6. COST-BENEFIT ANALIZA I MACC DIJAGRAM

6.1. Uvod

CBA ili Cost-benefit analiza je zapravo procjena (investicionih) projekata gdje se prihodi od projekata suočavaju sa troškovima same investicije. Prihodi i troškovi u budućim razdobljima se svode na sadašnju vrijednost kako bi se mogli upoređivati u zajedničkom vremenskom trenutku, jer ekonomska teorija podrazumijeva drugačiju vrijednost novca u vremenu, odnosno da vrijednost novca opada s vremenom, tako da se na posuđeni novac zaračunava kamata kako bi se onome koji daje novac u zajam vrati „ista vrijednost“ posuđenog novca uvećanog za kamate. Pri tome se za diskontni faktor ili diskontnu stopu koriste razne stope zavisno od vrste projekta, ali su se u posljednje vrijeme za ekonomske projekte i kategorije ustalile diskontne stope (diskontni faktori) od 7%. To govori da je 7% bila prihvatljiva godišnja cijena opadanja vrijednosti novca. S druge strane, složenim ukamaćivanjem, projektu vrijednom X novca se uz 7% godišnjeg diskontnog faktora pretpostavljala dužina trajanja od 14 godina u prosjeku. U svemu ostalom smo se ravnali su EU direktivama i pravilima pri analizi troškova i koristi.

Kod ekoloških projekata i korišćenja Cost-benefit analize rasprava ide u smjeru korišćenja puno niže diskontne stope (diskontnog faktora) upravo zbog toga što taj faktor predstavlja – pretpostavljenu dužinu trajanja nekog sredstva. Stručnjaci održivog razvoja i ekolozi pomijeraju diskontnu stopu (diskontni faktor) prema nuli jer se koristi od npr. čistog vazduha ne smanjuju godinama, a na isti način troškovi smanjenja emisija neće u sadašnjoj perspektivi ništa manje koštati niti vrijedjeti. U posljednje vrijeme se CB analize u području zaštite okoline i održivog razvoja koriste diskontnim stopama (diskontnim faktorima) između 0,1%, pa do 3% (Pearce, Atkinson i Murato, 2006). Diskontna stopa (diskontni faktor) na ekološke i projekte održivog razvoja treba da budu niži, ali odabir pozitivne stope znači da je potrebno imati implicitnu kalkulaciju koja će ukazati kolika će biti pojedinačna korist ili trošak, što je teško opravdano kada su u pitanju male otvorene ekonomije koje imaju problem metodologije prikupljanja podataka i pouzdanost podataka. Stoga će se Cost-benefit analizi pristupiti upoređivanjem kumulativnih koristi sa kumulativnim troškovima bez diskontovanja – odnosno koristeći se diskontnim faktorom 0 – implicitno pretpostavljajući da koristi i troškovi ovih projekata traju vječno.

6.2. Procjene troškova

Studija „Procjena tehnoloških potreba za ublažavanje klimatskih promjena i prilagođavanje za Crnu Goru: Nacionalna strategija sa akcionim planom” (2012. godina), koji je Vlada Crne Gore usvojila, sadrži i procjene troškova za određene projekte i tehnologije na temelju čistih troškova kupovine i instaliranja tehnologije. Tako su se za procjenu troškova u CBA koristile te procjene za troškove pojedinih projekata i mjera. U slučajevima gdje to nije bilo moguće, za procjenu troškova korišćene su procjene projekata koji su slični, kao i procjene iz prijedloga projekata u Crnoj Gori, kao procjena projekata u regionu koji se svojom sličnošću mogu primjeniti na Crnu Goru. U sljedećoj tabeli su procjene troškova i mogućnosti smanjenja emisija.

Tabela 6.1. Procjena troškova i mogućnosti smanjenja emisija u period 2014.-2020.

	TNA 2012	TNA2012 Potencijal mitigacije	Drugi izvori	Drugi izvori Potencijal mitigacije
Mjera/Projekat	Trošak tokom 25 godina na nivou tehničkog potencijala, mil. €	Mt kumulat. smanjenja	Trošak tokom 25 godina na nivou tehničkog potencijala, mil. €	Mt kumulat. smanjenja
1. ENERGETIKA				
1.1. Efikasna rasvjeta u domaćinstvima i uslugama			18,00	0,48
1.2. Efikasni aparati u domaćinstvima i uslugama			162,00	0,01
1.3. Prirodni gas za kuvanje u domaćinstvima i uslugama			150,00	0,00
1.4. Prirodni gas za grijanje u domaćinstvima i uslugama			150,00	0,00
1.5. Hidro elektrane	1.413,30	64,70		
1.6. Male hidroelektrane	199,10	11,05		
1.7. Vjetroelektrane			100,00	5,00
1.8. Solarni PV	191,50	2,00		
1.9. Postrojenja za kogeneraciju			150,00	4,00
1.10. Termoelektrana na gas			250,00	8,00
1.11. Izgradnja elektrane na ugalj Pljevlja II			300,00	4,00
2. SAOBRAĆAJ				

2.1. Upravljanje saobraćajem - inteligentni transportni sistemi			5,00	,00
2.2. Povećanje efikasnosti dizel motora			5,00	,00
2.3. Tečni gas	49,50	0,03		
2.4. Biogoriva			3,00	,00
2.5. Hibridna vozila	180,00	0,01		
2.6. Biciklističke staze			2,00	,00
3. INDUSTRIJA I USLUGE				
3.1. Povećanje energetske efikasnosti elektrolize u KAPu	2,20	1.175,00		
3.2. Inertne anode u KAPu	20,07	1.175,00		
3.3. Automatizacija procesa topljenja i poboljšanje procesa	5,57	1.175,00		
3.4. Restrukturiranje KAPa			30,00	,00
3.5. Restrukturiranje Željezare			15,00	,00
4. GRAĐEVINARSTVO				
4.1. Solarni toplotni sistemi za toplu vodu u domaćinstvima i uslugama	636,25	0,18		
4.2. Toplotni sistemi za grijanje, hlađenje i grijanje vode u domaćinstvima i uslugama			160,30	,00
4.3. Spoljašnja izolacija objekata	1.840,81	0,03		
4.4. Efikasni sistemi za klimatizaciju u domaćinstvima i uslugama	466,93	0,02		
5. POLJOPRIVREDA				
5.1. Vezivanje zemljišta (uz izradu terasa)			2,00	,00
5.2. Rotacija usjeva			2,00	,00
5.3. Upravljanje đubrenjem i prihranjivanjem obradivih površina			2,00	,00
6. ŠUMARSTVO				
6.1. Pošumljavanje			1,00	0,00
6.2. Upravljanje šumama			1,00	0,00

7. OTPAD				
7.1. Razdvajanje otpada			1,55	,00
7.2. Recikliranje			1,55	,00
7.3. Proizvodnja struje i grijanja od metana sa deponija			1,00	,00

Izvor: Ministarstvo održivog razvoja i turizma, „Technology Needs Assessment for Climate Change Mitigation and Adaption for Montenegro: National Strategy and Action Plan", (2012), Podgorica, drugi izvori su navedeni pod literaturni izvori.

Kod 1.1. u sličnim projektima za manje gradove od 60 hiljada stanovnika u susjednim zemljama (npr. Karlovac u Hrvatskoj i drugi), prosječan projekat je vrijedio 3 miliona eura, što bi za 360.000 stanovnika u Crnoj Gori organizovanih u gradove iznosilo 18 miliona eura.

Kod 1.2. tražene su prosječne cijene uobičajenih aparata koji su zastupljeni u crnogorskim domaćinstvima (prema rezultatima popisa Monstat) mjerene troškom zamjene s novim, efikasnijim. Ukupna cijena od 900 eura (procijenjena cijena zamjene glavnih kućanskih aparata, prilagođena cijenama u Crnoj Gori) množila se s brojem od 178.149 domaćinstava, čime se je dobila cijena zamjene od 162 miliona eura.

Kod 1.3. i 1.4. u obzir je uzeta najnovija gasifikacija i uvođenje gasa u domaćinstvima u raznim dijelovima Hrvatske, pri čemu su projekti upoređeni sa cijenama u Crnoj Gori, čime se dobila vrijednost ukupnog projekta od 300 miliona eura koje su ravnomjerno raspodijeljene na tačke 1.3. i 1.4., jer iako je plinifikacija veliki projekat, isto tako je i veliki broj domaćinstava pa se niži troškovi po instalaciji množe s brojem domaćinstava.

Kod vjetroelektrana 1.7. postoji nekoliko projekata u Crnoj Gori, ali i već zavidan broj projekata u susjednim državama. Shodno kretanjima na tržištu instaliranje MW snage košta u prosjeku 1 milion eura, pa je ukupni projekat od 100 MW visine od 100 miliona eura.

Kogeneracijske energane 1.9. isto su prisutne kod susjednih zemalja pa se provjerom cijena došlo do toga da je prosječna cijena opreme i projekata otprilike 1,5 miliona eura za 1 MW (kombinovane električne i toplotne) energije, pa se ukupni projekat od 100 MW cijeni na 150 miliona eura.

Gasna termoelektrana 1.10. odnosi se na mogućnost izgradnje Pljevlja II na gas, odnosno mogućnost izgradnje novog bloka ili sasvim novog postrojenja na temelju gasa koji će se vjerovatno naći i moći eksploatirati u Jadranu – iskustvo pokazuje da je uvijek dobro imati velikog potrošača, koji će oko sebe vezati plinifikaciju domaćinstava i biznisa. Novi projekti koštaju 250 miliona eura za cca 250 MW snage.

Izgradnja Pljevlja II na ugalj 1.11. je (prema podacima iz Energetske strategije) nešto skuplja i okvirna vrijednost takvog projekta iznosi 300 miliona eura za 220-300 MW.

Projekti biodizela 2.3. u Rumuniji kao značajnom poljoprivrednom proizvođaču sve su češći, pa se prema tim podacima predviđela proizvodnja 5.000 tona biodizela i popratnih usluga za oko 3 miliona eura.

Projekti biciklističkih staza 2.6. poput one finansirane IPA-om u obližnjem Dubrovniku 100 kilometara staza košta 1 milion eura, pa bi projekat od 200 kilometara (pola u većim gradovima, a pola na obali) koštao oko 2 miliona eura.

Restrukturiranje KAP-a 3.3. prema prijedlozima stečajnih upravnika i banke iznosi 5 miliona eura za zbrinjavanje viška radnika, te dodatnih 25 miliona eura za pokriće dijela dugova i obrtni kapital – ukupno 30 miliona eura.

Željezara 3.4. je nešto manjeg obima, pa je 5 miliona eura potrebno za zbrinjavanje viška radnika, te 10 miliona eura za pokriće dijela dugova i obrtni kapital – ukupno 15 miliona eura prema dokumentima stečajnog upravnika i banaka.

Toplotni sistemi za grijanje, hlađenje i grijanje vode u domaćinstvima 4.2. su procijenjeni putem upoređenja troškova uvođenja tih sistema (procijenjenih na 900 eura) u 178.149 stambenih jedinica koliko ih ima u Crnoj Gori, pa ovaj projekat iznosi 160,3 miliona eura.

U poljoprivredi (tačke 5.), prema sličnim projektima u priobalnim područjima susjednih zemalja projekat vezivanja zemljišta putem terasa procjenjuje se na oko 2 miliona eura, dok se rotacija usjeva (u što je uključena javna kampanja i edukacija poljoprivrednika) prema sličnim projektima procjenjuje na 2 miliona eura.

U šumarstvu su se upoređivali projekti pošumljavanja područja stradalih od požara, pa za površine koje se namjeravaju pošumiti iz mjera NAMAe je izračunato da projekat te vrste košta 1 milion eura. Upravljanje šumama je projekat koji se prema sličnim projektima (edukacija i korporativno upravljanje, te restrukturiranje) sprovedenim u državnim institucijama i preduzećima koji imaju ingerenciju nad tim resursom procijenio na 1 milion eura.

U otpadu prisutni su projekti odvajanja i recikliranja u nekoliko gradova od Slovenije pa do Srbije, iz čega se može procijeniti da bi se takav projekat mogao realizovati u Crnoj Gori za 3,1 milion eura i ravnomjerno je raspodijeljen na obje stavke (7.1. i 7.2.). Studije projekata koji su tek u projektnoj fazi u susjednim zemljama za oko 1 milion tona otpada iznose 1 milion eura.

6.3. Procjene koristi

Koristi su raspodijeljene na sljedeće djelove: Opšte u oblasti životne sredine i društvene, odnosno Ekonomske (koji se sastoje od uticaja na Zaposlenost i Potencijal razvoja tržišta, Konkurentnost industrije i Uštede troškova, Smanjenja zavisnosti o uvoznim gorivima, te BDP). Nakon toga pobrojane su samo direktne koristi obzirom na činjenicu da ne postoji sistemski i funkcionalni model ekonomija-energija-ekologija koji bi mogao dati kumulativne pokazatelje u drugom krugu. Opšte koristi u oblasti životne sredine i društvene koristi dobijene su u cilju prikazivanja benefita smanjenja emisije koju pojedina mjera donosi, a koja će (ceteris paribus) omogućiti dovoljno smanjenje koje će spriječiti najnegativniji scenario globalno i u Crnoj Gori, ali i spriječiti godišnje smanjenje od 1% rasta BDP-a prema Sternovom izvještaju.

Ekonomska korist na Zaposlenost i Potencijal razvoja tržišta procijenjena je mogućim brojem novozaposlenih i njihovim bruto platama. Ekonomska korist na Konkurentnost industrije i Uštede troškova procijenjeni su postotnim smanjivanjem troškova ili cijena koje te mjere donose. Ekonomska korist na Smanjivanje zavisnosti od uvoznih goriva procijenjena je na bazi zamjene jednih izvora novim ili uštedama – uglavnom su ekvivalentne Uštedama troškova. Ekonomska korist za BDP procijenjena je uticajem povećanja zaposlenosti, konkurentnosti i smanjivanjem uvozne zavisnosti – uglavnom povećanja zaposlenosti prema BDP-u na osnovu LEAP i MMCG2009 koeficijenata.

Tabela 6.2. Benefiti po projektima i mjerama (u milionima eura)

Mjera/Projekat	Učinci na održivi razvoj						
	Životna sredina i Društveni ukupni	Ekonomski				UKUPNO	TOTAL
		Zaposlen. i potencijal razvoja tržišta	Konkurent. industrije i Troškovne uštede	Smanjivanje zavisnosti o uvoznim gorivima	GDP		
1. ENERGETIKA							
1.1. Efikasna rasvjeta u domaćinstvima i uslugama	0,06	10,87	124,75	124,75	63,90	324,26	324,32
1.2. Efikasni aparati u domaćinstvima i uslugama	0,04		89,11	89,11		178,21	178,25
1.3. Prirodni gas za kuvanje u domaćinstvima i uslugama	2,05		142,57	142,57		285,14	287,18
1.4. Prirodni gas za grijanje u domaćinstvima i uslugama	2,05		106,93	106,93		213,85	215,90
1.5. Hidro elektrane	2,65	3,05	840,00	840,00	63,84	1.746,90	1.749,54
1.6. Male hidroelektrane	0,45	1,53	100,80	100,80	63,83	266,96	267,41
1.7. Vjetroelektrane	1,02		100,80	100,80		201,60	202,62
1.8. Solarni PV	0,08	3,05	67,20	67,20	63,84	201,30	201,38
1.9. Kogeneracijska postrojenja	1,39	3,05	67,20	67,20	63,84	201,30	202,69
1.10. Termoelektrana na gas	1,55		336,00	336,00		672,00	673,55
1.11. Izgradnja elektrane na ugalj Pljevlja II	1,39		420,00	420,00		840,00	841,39
2. SAOBRAĆAJ							
2.1. Upravljanje saobraćajem - inteligentni transportni sistemi	0,20	1,53			63,83	65,36	65,57
2.2. Povećanje efikasnosti dizel motora	0,20		70,00	70,00		140,00	140,20
2.3. Tečni gas	0,00	3,05	140,00	140,00	63,84	346,90	346,90
2.4. Biogoriva	0,37	3,05			63,84	66,90	67,27
2.5. Hibridna vozila	0,00	3,05	63,00	63,00	63,84	192,90	192,90
2.6. Biciklističke staze	0,04	1,53			63,83	65,36	65,40
3. INDUSTRIJA I USLUGE							
3.1. Povećanje energetske efikasnosti elektrolize u KAPu	48,08		84,00	84,00		168,00	216,08

3.2. Inertne anode u KAPu	48,08		84,00	84,00		168,00	216,08
3.3. Automatizacija procesa taljenja i poboljšanje procesa	48,08		84,00	84,00		168,00	216,08
3.4. Restrukturiranje KAPa	0,33	-30,53	84,00	84,00	63,62	201,09	201,42
3.5. Restrukturiranje Željezare	0,33	-30,53	84,00	84,00	63,62	201,09	201,42
4. GRAĐEVINARSTVO							
4.1. Solarni termalni sistemi za toplu vodu u domaćinstvima i uslugama	0,01	3,05	285,14	285,14	63,84	637,17	637,18
4.2. Toplotni sistemi za grijanje, hlađenje i grijanje vode u domaćinstvima i uslugama	0,12	3,05	111,38	111,38	63,84	289,66	289,78
4.3. Spoljašnja izolacija građevina	0,00	10,87	891,05	891,05	63,90	1.856,87	1.856,87
4.4. Efikasni klimatizacioni sistemi u domaćinstvima i uslugama	0,00	3,05	222,76	222,76	63,84	512,42	512,42
5. POLJOPRIVREDA							
5.1. Vezivanje zemljišta	0,08	6,11			63,86	69,97	70,05
5.2. Rotacija usjeva	0,12		67,20	67,20		134,40	134,52
5.3. Upravljanje dubrenjem i hranjenjem obradivih površina	0,12		67,20	67,20		134,40	134,52
6. ŠUMARSTVO							
6.1. Pošumljavanje	0,82	3,05			63,84	66,90	67,72
6.2. Upravljanje šumama	0,82	3,05			63,84	66,90	67,72
7. OTPAD							
7.1. Razdvajanje otpada	0,29	6,11			63,86	69,97	70,26
7.2. Recikliranje	0,29	6,11			63,86	69,97	70,26
7.3. Proizvodnja struje i grijanja od metana sa deponija	0,29		67,20	67,20		134,40	134,69

Izvor: Kalkulacije autora

Koristi životne sredine i društvene koristi predstavljaju trošak od 1% BDP-a u realnom izrazu prema procjenama (u cijenama 2005. godine) tokom razdoblja sedam godina 2014-2020, što iznosi 162 miliona eura podijeljen na sve mjere prema procijenjenim mogućnostima mitigacije iz Tabele 6.1. Ekonomske koristi putem zapošljavanja su procijenjene putem mjesečne bruto plate od 770 eura tokom razdoblja 2014-2020 množeno sa brojem zaposlenih kako je predviđeno kod pojedine mjere. Kod restrukturiranja KAP-a i Željezare je predviđen negativan broj odnosno otpuštanje.

Kod 1.1. računato je (prema procjenama ušteda) i 14 eura po sijalici, 10 sijalica po domaćinstvu, 127.293 urbanizovanih domaćinstava, isti iznos za usluge pa pomnoženo sa 7 godina.

Kod 1.2. računato je povećanje efikasnosti za 25% ili 100 eura po domaćinstvu, pomnoženo sa 127.293 urbanizovanih domaćinstava, kao i sa 7 godina.

Kod 1.3. računato je povećanje efikasnosti za 40% ili 160 eura po domaćinstvu, pomnoženo sa 127.293 urbanizovanih domaćinstava, kao i sa 7 godina.

Kod 1.4. računato je povećanje efikasnosti za 30% ili 120 eura po domaćinstvu, pomnoženo sa 127.293 urbanizovanih domaćinstava, kao i sa 7 godina.

Kod 1.5. računato je sa zadovoljenjem 20% potreba za energijom pomnoženo sa udjelom energije u BDP-u, kao i sa puta 7 godina.

Kod 1.6. računato je sa zadovoljenjem 2% potreba za energijom pomnoženo sa udjelom energije u BDP-u, kao i sa 7 godina.

Kod 1.7. računato je sa zadovoljenjem 2% potreba za energijom pomnoženo sa udjelom energije u BDP-u, kao i sa 7 godina.

Kod 1.8. računato je sa zadovoljenjem 1% potreba za energijom pomnoženo sa udjelom energije u BDP-u, kao i sa 7 godina.

Kod 1.9. računato je sa zadovoljenjem 1% potreba za energijom pomnoženo sa udjelom energije u BDP-u, kao i sa 7 godina.

Kod 1.10. računato je sa zadovoljenjem 10% potreba za energijom pomnoženo sa udjelom energije u BDP-u, kao i sa 7 godina.

Kod 1.11. računato je sa zadovoljenjem 12,5% potreba za energijom pomnoženo sa udjelom energije u BDP-u, kao i sa 7 godina.

Kod 2.2. računato je sa uštedama po vozilu mjesečno od 10 eura pomnoženo sa brojem obuhvaćenih vozila (250.000) kao i sa 7 godina.

Kod 2.3. računato je sa uštedama po vozilu mjesečno od 20 eura pomnoženo sa brojem obuhvaćenih vozila (trećina od 250.000) kao i sa 7 godina.

Kod 2.5. računato je sa uštedama po vozilu mjesečno od 30 eura pomnoženo sa ciljanim brojem vozila (5.000) kao i sa 7 godina.

Kod 3 se procijenila ušteda energije na zadovoljavanje 10% potreba za energijom pomnoženo sa udjelom energije u BDP-u, kao i sa 7 godina, ravnomjerno raspoređen na svih 5 mjera.

Kod građevinarstva (mjere pod 4.) prema procjenama eksperata za energetske efikasnost, kod solarnih uređaja za toplu vodu godišnja ušteda je po stambenoj jedinici 320 eura, kod toplotnih sistema za grijanje/hlađenje/toplu vodu godišnja ušteda je 125 eura, kod spoljne izolacije godišnje ušteda je i 1000 eura, a kod efikasnijih klimatizacionih sistema godišnja ušteda je i do 250 eura, pomnoženo sa brojem urbanizovanih stambenih jedinica 127.293 kao i sedam godina.

Kod poljoprivrede u rotaciji usjeva i upravljanju đubrenjem se štedi i do 1% potreba za energijom, pomnoženo sa udjelom energije u BDP-u, kao i sa 7 godina.

Kod otpada proizvodnja struje iz metana štedi oko 1% potreba za energijom, pomnoženo sa udjelom energije u BDP-u, kao i sa 7 godina.

6.4. Finalna CBA

Tabela 6.3. CBA po projektima i mjerama (u milionima eura)

Mjera/Projekat	UKUPNO trošak tokom 25 godina na nivou tehničkog potencijala, mil. €	UKUPNO koristi mil. €	UKUPNO koristi minus troškovi mil. €
1. ENERGETIKA			
1.1. Efikasna rasvjeta u domaćinstvima i uslugama	18,00	324,32	306,32
1.2. Efikasni aparati u domaćinstvima i uslugama	162,00	178,25	16,25
1.3. Prirodni gas za kuvanje u domaćinstvima i uslugama	150,00	287,18	137,19
1.4. Prirodni gas za grijanje u domaćinstvima i uslugama	150,00	215,90	65,91
1.5. Hidro elektrane	1.413,30	1.749,55	336,25
1.6. Male hidroelektrane	199,10	267,41	68,31
1.7. Vjetroelektrane	100,00	202,62	102,63
1.8. Solarni PV	191,50	201,38	9,88
1.9. Kogeneracijska postrojenja	150,00	202,69	52,69
1.10. Termoelektrana na gas	250,00	673,56	423,56
1.11. Izgradnja elektrane na ugalj Pljevlja II	300,00	841,40	541,40
2. SAOBRAĆAJ			
2.1. Upravljanje saobraćajem - inteligentni transportni sistemi	5,00	65,57	60,57
2.2. Povećanje efikasnosti dizel motora	5,00	140,21	135,21
2.3. Tekući plin	49,50	346,90	297,40
2.4. Biogoriva	3,00	67,27	64,27
2.5. Hibridna vozila	180,00	192,90	12,90

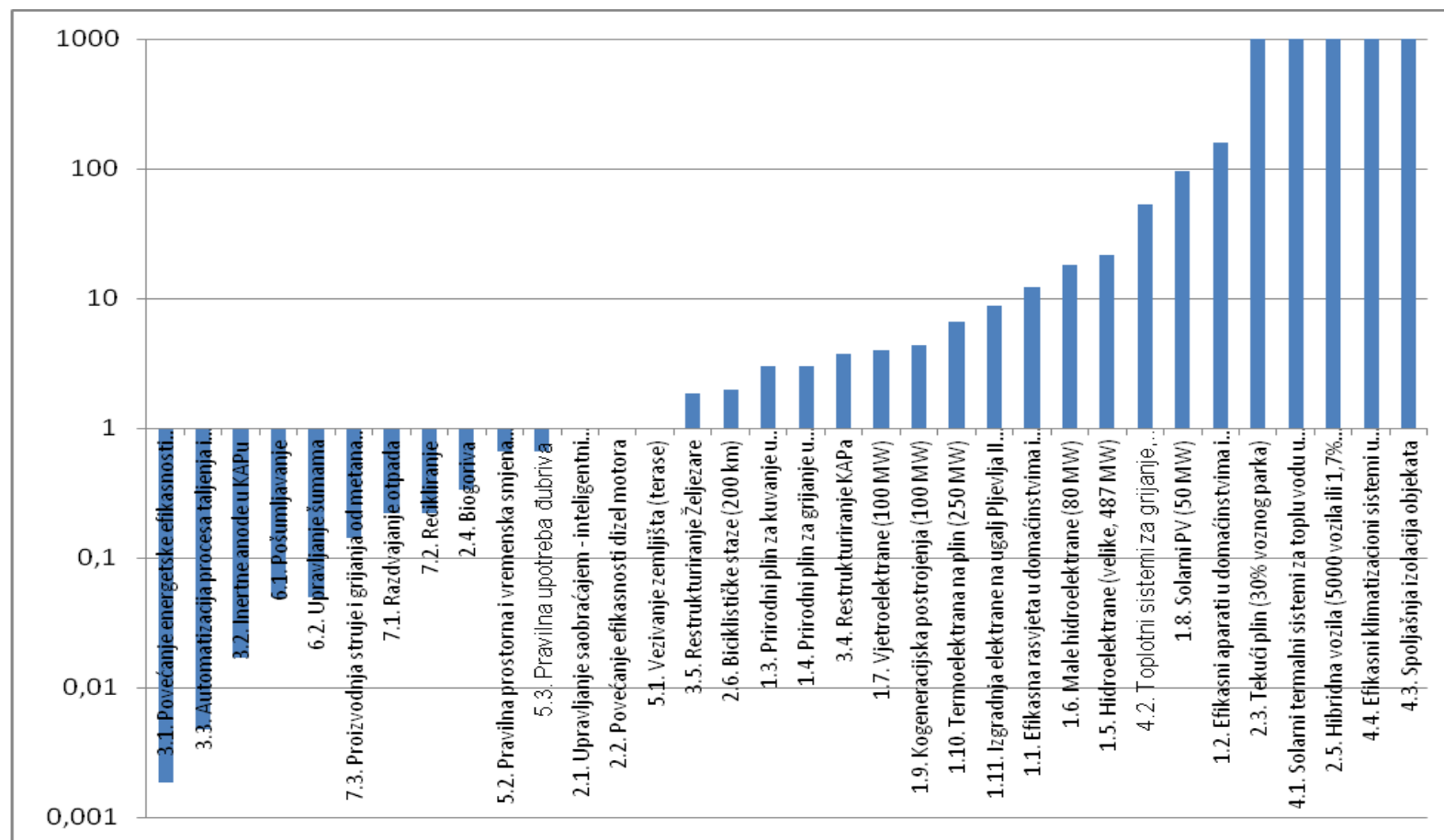
2.6. Biciklističke staze	2,00	65,40	63,40
3. INDUSTRIJA I USLUGE			
3.1. Povećanje energetske efikasnosti elektrolize u KAPu	2,20	216,26	214,06
3.2. Inertne anode u KAPu	20,07	216,26	196,19
3.3. Automatizacija procesa topljenja i poboljšanje procesa	5,57	216,26	210,69
3.4. Restrukturiranje KAPa	30,00	201,42	171,42
3.5. Restrukturiranje Željezare	15,00	201,42	186,42
4. GRAĐEVINARSTVO			
4.1. Solarni termalni sistemi za toplu vodu u domaćinstvima i uslugama	636,25	637,18	0,93
4.2. Toplotni sistemi za grijanje, hlađenje i grijanje vode u domaćinstvima i uslugama	160,30	289,78	129,48
4.3. Spoljna izolacija građevina	1.840,81	1.856,87	16,06
4.4. Efikasni klimatizacioni sistemi u domaćinstvima i uslugama	466,93	512,42	45,49
5. POLJOPRIVREDA			
5.1. Vezivanje zemljišta	2,00	70,05	68,05
5.2. Rotacija usjeva	2,00	134,52	132,52
5.3. Upravljanje đubrenjem i hranjenjem obradivih površina	2,00	134,52	132,52
6. ŠUMARSTVO			
6.1. Pošumljavanje	1,00	67,72	66,72
6.2. Upravljanje šumama	1,00	67,72	66,72
7. OTPAD			
7.1. Razdvajanje otpada	1,55	70,26	68,71
7.2. Recikliranje	1,55	70,26	68,71
7.3. Proizvodnja struje i grijanja od metana sa deponija	1,00	134,69	133,69
UKUPNO	6.517,63	11.120,14	4.602,51

Izvor: Kalkulacije autora

Ukupni troškovi su 6,5 milijardi eura. Ukupne koristi su 11,3 milijardi eura. Neto koristi su 4,6 milijardi eura. Najviše neto koristi po sektorima je u industriji, odnosno povećanja efikasnosti u KAP-u i Željezari. Najmanje neto koristi su u području građevinarstva, ali zbog toga što su svi projekti zahtjevni i koštaju puno novaca.

Na osnovu izračunatih troškova i procijenjenih smanjenja emisija u prilogu je alat za prioritizaciju projekata smanjenja emisija, procijenjena MACC kriva za Crnu Goru.

Grafikon 6.1. MACC kriva za Crnu Goru: odnos troškova projekta i mogućnosti smanjenja emisija projekta



Izvor: Kalkulacije autora.

Grafikon 6.1. predstavlja model MACC krive koja ima projekte na X-osi, a na Y-osi iznos troškova projekta i procijenjenog smanjenja emisije (u logaritamskoj skali kako bi stali na isti grafikon) – oboje je procijenjeno i definisano tokom CBA analize u tablicama 6.1. – 6.3.³³ Mjere su poredane po redu od najmanjeg iznosa troška i smanjenja emisija do najvećeg iznosa troška i smanjenja emisija. Ukratko, mjere na lijevoj strani po jedinici uloženog u projekat najviše smanjuju emisije i na taj način realizacija tih projekata najefikasnije će smanjiti emisije prema ciljnim nivoima. Na desnom kraju su mjere koje možda i značajno smanjuju emisije, ali su troškovi tih projekata toliki da je njihov obim troška projekta i smanjenja emisija nepovoljniji³⁴. Najčešće se uočava jako povoljne mjere za KAP, koji se temelje na stečajnom planu u kojem se ne zamjenjuje kompletna tehnologija nego se njihov kapacitet svodi na optimum. Isto tako se često smatra kako obnova fasada puno više može pridonijeti smanjenju, ali je trošak puno veći jer je preuzet iz TNA (2012) gdje se pretpostavlja da će se sve stambene jedinice riješiti.

Kada se projekti za Crnu Goru poredaju prema obimu troškova po godini i potencijalu smanjivanja emisija od najefikasnijeg do najmanje efikasnog kao na deriviranom MAC grafikonu dobija se sledeća lista prioriteta od najefikasnijeg projekta do najmanje efikasnog:

- 3.1. Povećanje energetske efikasnosti elektrolize u KAPu
- 3.3. Automatizacija procesa topljenja i poboljšanje procesa
- 3.2. Inertne anode u KAPu
- 6.1. Pošumljavanje
- 6.2. Upravljanje šumama
- 7.3. Proizvodnja struje i grijanja od metana s odlagališta
- 7.1. Razdvajanje otpada
- 7.2. Recikliranje
- 2.4. Biogoriva
- 5.2. Rotacija usjeva
- 5.3. Upravljanje đubrenjem i hranjenjem obradivih površina
- 2.1. Upravljanje saobraćajem - inteligentni transportni sistemi
- 2.2. Povećanje efikasnosti dizel motora
- 5.1. Vezivanje zemljišta (terase)
- 3.5. Restrukturiranje Željezare
- 2.6. Biciklističke staze (200 km)
- 1.3. Prirodni gas za kuvanje u domaćinstvima i uslugama
- 1.4. Prirodni gas za grijanje u domaćinstvima i uslugama
- 3.4. Restrukturiranje KAPa
- 1.7. Vjetroelektrane (100 MW)
- 1.9. Kogeneracijska postrojenja (100 MW)
- 1.10. Gasna termoelektrana (250 MW)
- 1.11. Izgradnja elektrane na uglj Pljevlja II (220-300 MW)
- 1.1. Efikasna rasvjeta u domaćinstvima i uslugama

³³ Kod originalne MAC krive (McKinsey 2007, objavljeno u McKinsey & Company, „Pathways to a Low - Carbon Economy: Version 2 of the Global Greenhouse Gas Abatement Cost Curve“, (2009)), troškovi za (krivu graničnih troškova) se izračunavaju kao godišnji dodatni operativni troškovi minus potencijalni trošak uštede podijeljeni za iznos smanjene emisije. Potencijal za smanjenje CO₂ je tehnički potencijal.

³⁴ Uporediti s Cowlin, Shannon; Jaquelin Cochran; Sadie Cox; Carolyn Davidson; and Wytze van der Gaast, „Broadening the Appeal of Marginal Abatement Cost Curves: Capturing Both Carbon Mitigation and Development Benefits of Clean Energy Technologies“, (2012), Paper presented at the 2012 World Renewable Energy Forum Denver, Colorado, May 13-17, 2012.

- 1.6. Male hidroelektrane (80 MW)
- 1.5. Hidro elektrane (velike, 487 MW)
- 4.2. Toplotni sistemi za grijanje, hlađenje i grijanje vode u domaćinstvima i uslugama
- 1.8. Solarni PV (50 MW)
- 1.2. Efikasni aparati u domaćinstvima i uslugama
- 2.3. Tečni gas (30% voznog parka)
- 4.1. Solarni termalni sistemi za toplu vodu u domaćinstvima i uslugama
- 2.5. Hibridna vozila (5000 vozila ili 1,7% voznog parka)
- 4.4. Efikasni klimatizacioni sistemi u domaćinstvima i uslugama
- 4.3. Spoljna izolacija građevina

Na osnovu predstavljenog izvodi se zaključak da data lista prioriteta može poslužiti kao lista prioriteta pri odabiru mjera koje će se razraditi kao NAMAe kojima će Crna Gora postići ciljeve mitigacije.

6.5. Konkretni NAMA projekti

Na osnovu sastanaka koji su se u oktobru/novembru 2013. godine održali sa predstavnicima ministarstava i agencija u Crnoj Gori, a imajući u vidu prioritete navedene u ovom poglavlju, dobijeni su konkretni projekti za NAMA koji slijede u nastavku.

Prema izvještaju o Mitigaciji i prioritetima ministarstava i agencija, radi se o projektima iz područja energetike, šumarstva i otpada.

6.5.1. Energetika

Br	Naziv projekta	Opis	Potencijal za smanjenje emisije (GgCO ₂ /god)	Investicioni troškovi (EUR)	Plan realizacije	Implementaciono tijelo	Domaći/međunarodno finansirani projekat
1	Izgradnja TE Maoče	Strategijom razvoja energetike je predviđena izgradnja Termoelektrane Maoče u blizini Pljevalja ukupne instalisane snage od 350 MW.	2288.3	426.000.000 EUR	Ulaz u pogon je planiran 2018. godine	Ministarstvo ekonomije	Međunarodno finansiranje
2	Izgradnja TE Pljevlja II	Strategijom razvoja energetike je predviđena izgradnja II bloka Termoelektrane Pljevlja ukupne instalisane snage od 225 MW.	1509.8	175.000.000 EUR	Ulaz u pogon je planiran 2022. godine	Elektroprivreda Crne Gore / Ministarstvo ekonomije	Međunarodno finansiranje

6.5.2. Šumarstvo

B r	Naziv projekta	Opis	Potencijal za smanjenje emisije (tCO ₂ /god)	Investicioni troškovi (EUR)	Plan realizacije	Implementaciono tijelo	Domaći/međunarodno finansirani projekat
1.	Program pošumljavanja goleti	U Crnoj Gori postoji značajan prostor klasifikovan kao golet - šumsko zemljište pogodno za pošumljavanja. Pošumljavanje ovog prostora (oko 40 000 ha) kroz duži vremenski period za rezultat bi imalo namjensko korišćenje tog zemljišta i ostvarivanje svih funkcija šuma.		550 000 /godišnje	2014 - 2024	MPRR	50/50
2.	Razvoj programa proizvodnje energije na bazi korišćenja drvne biomase	U Crnoj Gori postoji značajan potencijal drvne biomase za razvoj proizvodnje energije, što je potvrđeno i kroz izrađene studije po tom pitanju. U prethodnom periodu su izrađene dvije Feasibility studije vezane za projekte toplifikacije opština Kolašin i Pljevlja, kao i 10-tak biznis planova za pokretanje pogona za proizvodnju briketa i peleta. Ovakvi programi bi doprinijeli razvoju zelene ekonomije u Crnoj Gori.		1 000 000/ godišnje	2014-	MPRR, lokalne uprave	40/60

6.5.3. Otpad

Br .	Naziv projekta	Opis	potencijal za smanjenje emisije (tCO ₂ e/god)	Investicioni Troškovi	Plan realizacije	Implementaciono tijelo	Domaći/međunarodno financirani projekat
1.	Izgradnja postrojenja za sakupljanje i spaljivanje deponijskog gasa i njegovu dalju eksploataciju	Deponijski gas koji se proizvode anaerobnim razlaganjem otpada usljed sastava u kome je velika prisutnost metana(45-60%) i ugljendioksida (40-60%)je potrebno prikupiti i izvršiti njegovo spaljivanje na automatski zatvorenoj baklji za spaljivanje karakteristika 650NM3/h i termalne snage 600-3000kW čime se vrši zaštita životne sredine usljed štetnog dejstva posebno metana i ugljendioksida		150.000,00 €	Izgradnja počinje 2014.godine a rad postrojenja nakon minimalno stečenih uslova za spaljivanje karakteristikama deponijskog gasa.	Možura d.o.o	50/50

6.6. Razvoj konkretnih NAMA projekata

Iz predloženih prijedloga Ministarstava i agencija o NAMA projektima, odabrana su dva različita sektora i detaljnije analizirana.

U sektoru šumarstva odabrano je pošumljavanje goleti zbog toga što iziskuje najmanju investiciju, najkraće vrijeme realizacije i najkraće vrijeme čekanja do prvih rezultata. U sektoru otpada odabran je projekat izgradnje postrojenja za paljenje deponijskog gasa.

6.6.1. NAMA u sektoru šumarstva: Pošumljavanje goleti

6.6.1.1. Opšte informacije

6.6.1.1.1. Opis

Program pošumljavanja goleti

6.6.1.1.2. Tehnologija i opis mjera

U Crnoj Gori postoji značajan prostor klasifikovan kao golet - šumsko zemljište pogodno za pošumljavanja. Pošumljavanje ovog prostora (oko 40 000 ha) kroz duži vremenski period za rezultat bi imalo namjensko korišćenje tog zemljišta i ostvarivanje svih funkcija šuma.

6.6.1.1.3. Lokacija

Razne lokacije goleti, 40.000 hektara.

6.6.1.1.4. Implementaciono tijelo

Ministarstvo poljoprivrede i ruralnog razvoja Crne Gore (MPRR).

6.6.1.1.5. Implementacijski plan

Pošumljavanje po etapama 2014-2024.

6.6.1.2. Finansijske informacije

6.6.1.2.1. Finansiranje i troškovi

Prema procjenama MPRR potrebno je 5,5 miliona za čitav projekat koji bi se sprovodio u deset narednih godina, što predstavlja 550.000€ godišnje.

6.6.1.2.2. Opis potrebne podrške

MPRR bi osiguralo pola sredstava (2,75 miliona €), dok bi se ostatak potražio iz inostranih izvora.

6.6.1.3. Očekivana smanjenja emisije i MRV

6.6.1.3.1. Očekivani mitigacijski potencijal

Očekuje se potencijal ravan 40.000 hektara kad se podignu date šume. Do sada se računalo da šume u Crnoj Gori obuhvataju 638 hiljada hektara (Monstat 2012.) i ostvaruju ponor od oko 7 hiljada GgCO₂eq.

Povećanje šuma pošumljavanjem goleti za 40.000 hektara povećalo bi ukupnu površinu šuma za 6,27%, a ponor za 6,27% odnosno za 439 GgCO₂eq.

6.6.1.3.2. Mjerenje, Izvještavanje, Verifikacija (MRV)

Mjerali bi se sljedeći parametri:

- Hektari pošumljenih goleti (ha) – premjeri od strane operativnog tijela za šume unutar MPRR – podaci bi se agregirali i slali na mjesečnom nivou
 - Procjena ponora od šuma koja bi se radila vezano uz izvještaje za klimatske promjene
- Verifikacija bi se sprovodila tako što bi se godišnji rezultati slali na spoljnu verifikaciju izvan zemlje.

6.6.1.4. Ostale informacije

6.6.1.4.1. Doprinos održivom razvoju

Prema ekonomskom kriterijumu, projekat podstiče održivi razvoj u sljedećim područjima:

1. Ekonomski razvoj regije – Pošumljavanje goleti donijeti će mogućnosti razvoja krajeva koji okružuju goleti
2. Prioriteti sektora – proizvodnja ponora važni su za ukupni doprinos klimatskim promjenama Crne Gore, što predstavlja prioritete u energetskom sektoru .

Prema socijalnom kriterijumu, projekat podstiče održivi razvoj u sljedećim područjima:

1. Poboljšanje uslova života - Sprovođenje ovakvog projekta dovest će do povećanja zapošljavanja, kao i povećanje prihoda , na lokalnom i regionalnom nivou .

Prema kriterijumima životne sredine i prirodnih resursa, projekat podstiče održivi razvoj u sljedećim područjima:

1. Klima – Pošumljavanje će dovesti do povećanja ponora koji će moći nadoknaditi emisije iz drugih sektora.
2. Voda – Pošumljavanje će poboljšati cirkulaciju i sakupljanje voda, posebno na pošumljenim područjima.
3. Tlo – Pošumljavanje će stabilizovati tlo na pošumljenim područjima i spriječiti eroziju i ispiranje tla.
4. Biološka raznolikost – Pošumljavanje će omogućiti razvoj živih vrsta na pošumljenim područjima.
5. Prirodni potencijali – Pošumljavanje će povećati površinu šuma i količinu drva.

6.6.1.4.2. Konsultacije sa učesnicimaMPRR će sprovesti konsultacije javnosti u vezi s NAMAom. Na tim konsultacijama će se učesnicima predstaviti ciljevi i konačni rezultat, očekivani uticaj na lokalnu sredinu, mogućnosti zapošljavanja, itd., a njihovi komentari će se prikupiti i objediniti. MPRR će preduzeti potrebne mjere kako bi odgovorila na komentare primljene tokom javne rasprave i objaviti rezultate. Javna rasprava održat će se bilo putem web stranice bilo putem sastanaka u blizini lokacije projekta.

6.6.2. NAMA u sektoru otpada: Postrojenje za paljenje deponijskog gasa

6.6.2.1. Opšte informacije

Izgradnja postrojenja za sakupljanje i spaljivanje deponijskog gasa i njegovu dalju eksploataciju.

6.6.2.1.1. Opis

Deponijski gas koji se proizvode anaerobnim razlaganjem otpada uslijed sastava u kome je velika prisutnost metana(45-60%) i ugljendioksida (40-60%) je potrebno prikupiti i izvršiti njegovo spaljivanje na automatski zatvorenoj baklji za spaljivanje karakteristika 650NM³/h i termalne snage 600-3000kW čime se vrši zaštita životne sredine uslijed štetnog dejstva posebno metana i ugljendioksida. Deponijski gas treba spaliti u zatvorenom gorioniku na minimalnoj temperaturi od 1000 C gdje je vrijeme zadržavanja gasa 0.3 sekunde.

6.6.2.1.2. Tehnologija i opis mjera

Proizvodnja deponijskog gasa iz odlagališta otpada traje decenijama, a raspoložive količine gasa za ekonomičnu proizvodnju energije traju dvadesetak godina. Sistemi otplinjavanja odlagališta mogu prosječno skupiti 60 posto proizvedenog metana. Proizvodnja energije iz deponijskog gasa ekonomična je za velika odlagališta komunalnog otpada sa relativno velikom proizvodnjom gasa. Na manjim odlagalištima otpada deponijski gas bi se takođe trebao skupljati i spaljivati na bakljama. Proizvodnjom energije iz deponijskog gasa smanjuje se emisija gasova sa efektom staklene bašte na dva načina:

- izgaranjem deponijskog gasa metan se zamjenjuje dvadesetak puta slabijim ugljen dioksidom,
- smanjuje se potrošnja fosilnih goriva, čijim izgaranjem nastaju gasovi sa efektom staklene bašte .

6.6.2.1.3. Lokacija

Međuopštinska deponija Možura blizu grada Bara.

6.6.2.1.4. Implementaciono tijelo

Možura d.o.o.

6.6.2.1.5. Implementacioni plan

Izgradnja bi počela 2014.godine a rad postrojenja nakon minimalno stečenih uslova za spaljivanje karakteristikama deponijskog gasa.

6.6.2.2. Finansijske informacije

6.6.2.2.1. Finansiranje i troškovi

Troškovi projekta u koje su uključeni troškovi nabavke i instaliranje jednostavne baklje otvorenog tipa određeni su prema literaturnim podacima prema kojima se cijene otvorenih baklji, zavisno od temperature spaljivanja i protoka gasa, kreću u intervalu od 27.000 € do 150.000 €. Najnovija i energetska najefikasnija tehnologija je od 150.000 €.

6.6.2.2.2. Opis potrebne podrške

Ministarstvo održivog razvoja i turizma i Možura d.o.o. osigurali bi dio sredstava, dok bi se za ostatak do 150.000€ prikupilo iz inostranih izvora.

6.6.2.3. Očekivana smanjenja emisije i MRV

6.6.2.3.1. Očekivani mitigacioni potencijal

Očekivani potencijal smanjenja računa se prema veličini odlagališta i procjenama koje su se vršile za druga odlagališta u regiji (Hrvatska).

Godišnje smanjenje emisija: 700,000 tCO₂e

Ukupno smanjenje (2014-2020): 4,900,000 tCO₂e

6.6.2.3.2. Mjerenje, Izvještavanje, Verifikacija (MRV)

Mjerali bi se slijedeći parametri:

- Stvorena energija generirana u godini (KJ) – kalorijska vrijednost topline nastale paljenjem metana – podaci bi se agregirali i slali na mjesečnom nivou
- Potrošnja metana (m³) – izvor podataka je mjerenje volumena metana na deponiji – podaci bi se agregirali i slali na mjesečnom nivou

Verifikacija bi se sprovodila tako što bi se godišnji rezultati davali na vanjsku verifikaciju izvan zemlje.

6.6.2.4. Ostale informacije

6.6.2.4.1. Doprinos održivom razvoju

Prema ekonomskom kriterijumu, projekat podstiče održivi razvoj u slijedećim područjima:

1. Uslovi ulaganja – baklja na deponiji će se sprovoditi kroz strateško partnerstvo Možura d.o.o. i međunarodnog partnera.
2. Prijenos održivih tehnologija – baklja na deponiji ne postoji u Crnoj Gori.
3. Ekonomski razvoj regije – baklja na deponiji će značiti novu energetska infrastrukturu što takođe doprinosi stabilnosti elektroenergetskog sistema i sigurnost nabavke, što kao posljedicu ima uticaj na stabilnost cijena električne energije. Isto tako smanjiti će se količina metana na deponiji i upotreba goriva koje emituju CO₂.
4. Zapošljavanje – baklja na deponiji će osigurati posao za domaće firme i iskorištavanje njihovih kapaciteta. Osim firmi koje će postaviti baklju i održavanje, energija iz baklje će donijeti novu energiju za nove poslove i radna mjesta.
5. Prioriteti sektora – smanjivanje metana na deponiji predstavlja prioritet u energetsom sektoru.
6. Potrošnja i proizvodnja - Proizvodnja energije pomoću baklje na deponiji smanjiti će potrebu za uvozom električne energije, te upravljanje otpadom na ekološki prihvatljiv način.

Prema socijalnom kriterijumu, projekt podstiče održivi razvoj u slijedećim područjima:

1. Poboľšanje uslova života - Sprovođenje ovakvog projekta dovest će do povećanja zapošljavanja, kao i povećanje prihoda, na lokalnom i regionalnom nivou.

Prema kriterijumima životne sredine i prirodnih resursa, projekat podstiče održivi razvoj u slijedećim područjima:

1. Energetski resursi – baklja na deponiji će dodati nove energetske resurse iskorištavanjem do tada neiskorištenim metanom s deponija
2. Klima – smanjiti će se količina metana i korištenje goriva koje emitiraju CO₂.
3. Tlo – stabilizacija deponije, proširivanje i poboljšavanje, te paljenje metana smanjit će zagađenje tla.
4. Prirodni potencijali – baklja na deponiji značajno će doprinijeti održivom korištenju mineralnih zaliha, jer će se povećati energetska efikasnost primarne energetske transformacije čime će se produžiti vijek domaćih zaliha uglja.

6.6.2.4.2. Konsultacije sa učesnicima

Možura d.o.o. i Ministarstvo održivog razvoja i turizma će sprovesti konsultacije javnosti u vezi s NAMAom. Na tim konsultacijama će se učesnicima predstaviti ciljevi i konačni ishod, očekivani uticaj na lokalnu sredinu, mogućnosti zapošljavanja, itd., a njihovi komentari će se prikupiti i objediniti. Možura d.o.o. će preduzeti potrebne mjere kako bi odgovorila na komentare primljene tokom javne rasprave i objaviti rezultate. Javna rasprava održat će se bilo putem web stranice bilo putem sastanaka u blizini lokacije projekta.

Literatura:

- Atkinson, Giles and Susana Mourato, „Environmental Cost-Benefit Analysis“, (2008), *Annu. Rev. Environ. Resour.* 2008. 33:317–44.
- Blanco, Javier; Jose Garibaldi; Juan Pedro Searle; and Dennis Tirpak, „Nationally appropriate mitigation actions: key issues for consideration“, (2009), UNDP Environment & Energy Group climate policy series, August 2009.
- Bye, Brita, „Macroeconomic modelling for energy and environmental analyses: Integrated economy-energy- environment models as efficient tools“, Statistics Norway, 2008-14
- Callaway, John M.; Slavica Kaščelan i Marina Marković, „Ekonomski uticaji klimatskih promjena u Crnoj Gori: prvi pogled“, (2011), UNDP Crna Gora
- Cowlin, Shannon; Jaquelin Cochran; Sadie Cox; Carolyn Davidson; and Wytze van der Gaast, „Broadening the Appeal of Marginal Abatement Cost Curves: Capturing Both Carbon Mitigation and Development Benefits of Clean Energy Technologies“, (2012), Paper presented at the 2012 World Renewable Energy Forum Denver, Colorado, May 13-17, 2012.
- Damodaran, Aswath, „Investment Valuation: Tools and Techniques for Determining the Value of Any Asset“. (1996) New York: John Wiley & Sons. ISBN 0-471-13393-0.
- De Vit, Caroline; Donovan Escalante; Frauke Röser; Martina Jung; Niklas Höhne; „Building blocks for Nationally Appropriate Mitigation Actions“, with contribution from Katja Eisbrenner, Julia Larkin and Sina Wartmann, (2012), African Development Bank.
- European Commission, „Commission Staff Working Document: Montenegro 2012 Progress Report“, (2012), Bruxelles
- European Commission, DG REGIO, „Guide to cost-benefit analysis of investment projects“, (2002), European Commission, Bruxelles.
- EUROSTAT energetski bilans EB 1999-2012, Zavod za statistiku Crne Gore – MONSTAT
- Heaps, Charlie, „A Tool for Energy Planning and GHG Mitigation Assessment“, (2011), Stockholm Environment Institute Paper. IRENA, „IRENA Handbook on Renewable Energy Nationally Appropriate Mitigation Actions (NAMAs) for Policy Makers and Project Developers“, (2012), International Renewable Energy Agency.
- ING-Invest doo, „Idejno rješenje za rekonstrukciju trotoara i izgradnju biciklističkih staza u Podgorici, 2013, , UNDP
- Institut za strateške studije i prognoze Podgorica (ISSP), „Makroekonomski model Crne Gore“, (2009), (u tekstu MMCG2009), Komisija za hartije od vrijednosti, 2009., ISBN 978-9940-9132-4-3.
- McKinsey & Company, „Pathways to a Low - Carbon Economy: Version 2 of the Global Greenhouse Gas Abatement Cost Curve“, (2009),
http://www.mckinsey.com/clientservice/ccsi/pathways_low_carbon_economy.asp.
- Ministarstvo turizma i okoliša, „National Strategy Of Sustainable Development Of Montenegro“, (2007), Podgorica
- Ministarstvo održivog razvoja i turizma, „Technology Needs Assessment for Climate Change Mitigation and Adaption for Montenegro: National Strategy and Action Plan“, (2012), Podgorica
- „Mogućnosti, izazovi i trenutni napredak u razvoju tržišta za drvenu biomasu u Crnoj Gori“, 2010, FODEMO, LUX-Development
- Nacrt Strategije za razvoj energetike Crne Gore do 2030 godine, 2013, Ministarstvo Ekonomije

- Omura, Makiko, „Cost-Benefit Analysis Revisited: Is It A Useful Tool For Sustainable Development?“, (2004), Kobe University Economic Review 50(2004), pp. 43-58.
- Pearce, David; Giles Atkinson and Susana Mourato, „Cost-Benefit Analysis and the Environment: RECENT DEVELOPMENTS“, (2006), OECD, Paris.
- Pravilnik o bližim karakteristikama lokacije, uslovima izgradnje, sanitarno-tehničkim uslovima, načinu rada i zatvaranja deponija za otpad, stručnoj spremi, kvalifikacijama rukovodioca deponije i vrstama otpada i uslovima za prihvatanje otpada na deponiji („Službeni list CG”, broj 46/11)
- Rana, Ashish, and P. R. Shukla, „Macroeconomic Models for Long-term Energy and Emissions in India“, (2001), OPSEARCH (Special Issue on Energy and Environment Modelling), Vol. 38, No. 1, February 2001.
- Stern, Nicholas, „STERN REVIEW: The Economics of Climate Change“, (2006), NIESR and HM Treasury.
- Upadhyaya, Prabhat; Mathias Friman; and Björn-Ola Linnér, „Financing Nationally Appropriate Mitigation Actions: A phased approach“, (2012), CSPR Report No 12:01, Centre for Climate Science and Policy Research, Norrköping, Sweden.
- Van Tilburg, Xander; Frauke Röser; Gesine Hänsel; Lachlan Cameron; and Donovan Escalante, „Status Report on Nationally Appropriate Mitigation Actions (NAMAs): Mid-year update May 2012“, With contributions from: Niklas Höhne, Martina Jung, Laura Würtenberger and Stefan Bakker, (2012), MitigationMoment.
- Wang-Helmreich, Hanna; Wolfgang Sterk; Timon Wehnert and Christof Arens, „Current Developments in Pilot Nationally Appropriate Mitigation Actions of Developing Countries (NAMAs)“, (2011), JIKO Policy Paper 01/2011, Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy.
- http://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what/documentation_en.htm
- <http://www.hep.hr/esco/reference/karlovac/default.aspx>
- <http://www.energetika-net.com>
- <http://www.energetska-efikasnost.me/>
- <http://www.fzoeu.hr/hrv/pdf/200%20savjeta.pdf>
- <http://www.vjetroelektrane.com/index.php>
- http://www.dubrovnik.hr/novost_clanak.php?id=8824
- <http://www.kap.me/>
- <http://www.powered-ipa.it/>
- <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf>
- <http://unfccc.int/resource/docs/2007/cop13/eng/06a01.pdf>
- <http://unfccc.int/resource/docs/2009/cop15/eng/11.pdf>
- https://unfccc.int/cooperation_support/nama/items/7476.php
- www.cdm.unfccc.int/
- www.unfccc.me

7. RANJIVOST I ADAPTACIJA NA KLIMATSKE PROMJENE

7.1. Uvod

Postoje različite definicije, mišljenja i tumačenja ranjivosti na klimatske promjene u zavisnosti od toga koje i zašto ranjiv. Na primjer, IPCC tretira ranjivost kao funkciju izloženosti nekog sistema (geofizičkog, biološkog i socio-ekonomskog) klimatskim promjenama, njegove osjetljivosti ili prijemčljivostina štete i adaptivnog kapaciteta, uključujući tu i sposobnost oporavka od posljedica.

Otuda bi termin “ranjivost” mogao da se odnosi na ranjivost samog sistema, npr. zbog niskog nivoa ostrva, ili primorskih gradova, zatim na uticaje na te sisteme, poput plavljenja primorskih gradova i poljoprivrednih zemljišta, prisilne migracije ili pak na mehanizme koji su uzrok takvih uticaja. Dakle, ranjivost sistema na klimatske promjene, varijabilnost i ekstreme, se odnosi na njegove fizičke, društvene i ekonomske izgledе. Uslijed toga, što je veća izloženost ili osjetljivost, to je veća i ranjivost. Adaptivni kapacitet je u obrnutoj vezi sa ranjivošću, pa što je on veći to je ranjivost manja. Zbog takve veze, smanjivanje ranjivosti bi uključilo smanjivanje izloženosti primjenom specifičnih mjera ili povećanje adaptivnog kapaciteta kroz aktivnosti koje su usko povezane sa razvojnim prioritetima.

Prema tome, „ključne” ranjivosti su povezane sa mnogim klimatski senzitivnim sistemima, poput snabdijevanja hranom, infrastrukturom, zdravljem, vodnim resursima, obalskim sistemima, itd.

Sedam prepoznatih kriterijuma koji bi mogli da se koriste za utvrđivanje ključnih ranjivosti su:

1. veličina uticaja (određena razmjerom, (npr. oblast ili broj ugroženih ljudi) i intenzitetom (stepen prouzrokovanih šteta)), opisana kvantitativno u novcu, ili u broju ljudi pogođenih npr. nestašicom vode, bolestima, ili opisana kvalitativno);
2. vrijeme nastajanja uticaja (što je veća brzina pojavljivanja to je veća njihova značajnost);
3. održivost i povratnost uticaja (npr. suše i poplave)
4. vjerovatnoća uticaja i ranjivosti, i pouzdanost ovih procijena
5. mogućnosti za adaptaciju (što je manja raspoloživost i izvodljivost efikasnih adaptacija, veća je vjerovatnoća da takvi uticaji budu okarakterisani kao “ključna ranjivost”);
6. rasprostranjenost gledišta uticaja i ranjivosti
7. značaj ranjivog sistema (različita društva i ljudi mogu da vrednuju drugačije značaj uticaja i ranjivosti na ljudske i prirodne sisteme (npr. ekosistemi sa jedinstvenim staništima mnogih endemskih vrsta ili ugroženih vrsta).

Iako je već duže vrijeme tehnička spremnost na hazarde i klimatske uticaje smatrana značajnom, tokom proteklih decenija pažnja je usmjerena ka ranjivosti i naročito ulozi koju adaptacija i smanjivanje rizika na katastrofe, imaju u smanjivanju ranjivosti na varijabilnost klime, hazarde i ekstremne događaje.

Poglavlje *Ranjivost i adaptacija na klimatske promjene* se sastoji iz 4 dijela. Prvi daje kratak osvrt na klimu Crne Gore, dok drugi dio analizira njenu varijabilnost i osmotrene promjene do 2010. godine. U

trećem dijelu se analizira ranjivost Crne Gore na klimatske promjene i ekstremne događaje. Pri tome se koriste indikatori zasnovani na uticaju klimatskih promjena (tzv. indikatori uticaja) i projekcije ekstremnih klimatskih događaja koristeći regionalni klimatski model EBU-POM. Zatim se na osnovu indikatora uticaja i buduće izloženosti klimatskim i ekstremnim događajima, analizira ranjivost po sektorima (vodni resursi, obala i obalski pojas, poljoprivreda, stočarstvo, šumarstvo, zdravlje i urbane sredine) i daju odgovarajuće mjere adaptacije. U vezi ranjivosti obalskog pojasa, zbog podizanja nivoa mora, sažeto su predstavljeni glavni rezultati dobijeni u okviru CAMP projekta (tj. projekta upravljanja obalskim područjem). Četvrti dio razmatra odgovarajuće mjere adaptacije po sektorima koje su sumirane u jednoj tabeli radi bolje preglednosti. .

Međutim, iako se u prvoj nacionalnoj komunikaciji takođe bavilo problemom ranjivosti i adaptacije na izmijenjene klimatske uslove, svrha druge je da se na osnovu modeliranja urade kvantitativne procjene ranjivosti sa pažnjom usmjerenom na vodne resurse, poljoprivredu i šumarstvo, javno zdravlje i obalski pojas, koje je prva nacionalna komunikacija identifikovala kao dalje prioritetne korake. U vezi adaptacije se analiziraju potencijalne mjere u pomenutim sektorskim oblastima i daju prioritetne preporuke. Važno je primjetiti da se pri kvantitativnim procjenama ranjivosti u obzir uzimaju osmotrene i projektovane promjene ekstremnih vremenskih i klimatskih događaja, i na taj način obezbjeđuju neophodne informacije za otvaranje novog poglavlja u vezi razumijevanja i upravljanja rizicima.

Klimatske odlike Crne Gore su sažeto predstavljene, zatim su analizirane varijabilnost klime i osmotrene klimatske promjene, uključujući i promjenu temperature površine mora, i na kraju predstavljeni rezultati analize osmotrenih ekstremnih događaja do 2010.

7.2. Klima Crne Gore

Crna Gora se nalazi u središnjem dijelu umjerenog toplog pojasa sjeverne hemisfere ($41^{\circ} 52'$ i $43^{\circ} 32'$ sjeverne geografske širine i $18^{\circ} 26'$ i $19^{\circ} 22'$ istočne geografske dužine). Zahvaljujući geografskoj širini, tj. blizini Jadranskog i Sredozemnog mora, ima mediteransku klimu, sa toplim i donekle sušnim ljetima i umjereno hladnim i prilično vlažnim zimama.

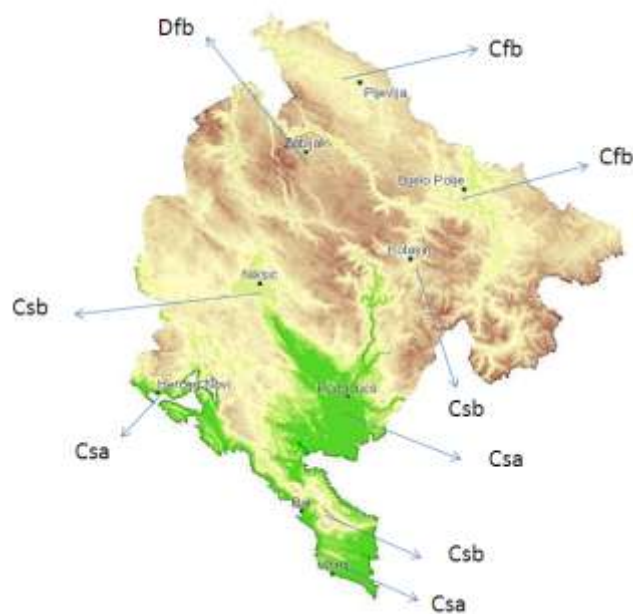
Velike vodene površine, visina i pravac pružanja primorskih planina i reljef zemljišta lokalno i regionalno utiču na njenu klimu stvarajući na malom prostoru velike razlike između klime primorja i klime visokoplaninskog regiona sa brojnim prelaznim obicima lokalne klime između njih.

Srednja godišnja temperatura vazduha je u rasponu od 4.6°C u oblasti Žabljaka na nadmorskoj visini od 1450 m do 15.8°C na primorju . Srednja godišnja količina padavina kreće se u rasponu od 800 mm na krajnjem sjeveru do oko 5000 mm na krajnjem jugozapadu (slika 7.1.).

U toku godine ima u prosjeku od 115-130 dana sa padavinama na primorju i oko 172 dana sa padavinama u sjevernim krajevima Crne Gore. Najkišovitiji mjesec na primorju je novembar, najsuvlji je jul. Sniježni pokrivač se formira na nadmorskim visinama iznad 400 metara, a sa visinom većom od 50 cm u prosjeku traje od 10 (u Kolašinu) do 76 dana (na Žabljaku). Snijeg u planinskim krajevima mnogo češće pada u proljeće nego u jesen.

Prema podacima ZHMS-a i imajući u vidu svu klimatsku kompleksnost područja, osrednjavanjem podataka sa 9 meteoroloških stanica izabranih prema kvalitetu podataka, dužini niza i reprezentativnosti, za period klimatološke normale 1961-1990. dobijeni su sljedeći podaci na nivou Crne Gore, koji su ponaosob predstavljeni u tabeli 7.2:

- srednja godišnja temperatura vazduha: 11.2 °C
- srednja godišnja količina padavina: 1500.5 mm
- srednji intenzitet jakih kiša u danima sa preko 20 mm: 38,2 mm/danu
- srednja dužina sušnog perioda: 28.7 dana/godini
- srednja dužina mraznog perioda: 71.5 dana/godini
- srednja dužina toplotnih talasa: 7.5 dana/godini
- klimatska klasifikacija: tri klimatska tipa Cs - sredozemni, Cf- umjreno topli i vlažni, i Df- sniježno-šumska klima .



Slika 7.1. Prostorna raspodjela meteoroloških stanica čiji su podaci upotrebljeni za ažuriranje podataka i verifikaciju EBU-POM regionalnog klimatskog modela. Na slici je predstavljena klasifikacija po Koeppen-u.

Osmotreni ekstremni vremenski i klimatski događaji do 2010 godine:

- 1) učestalije ekstremno visoke maksimalne i minimalne temperature;
- 2) češći i duži toplotni talasi;
- 3) veći broj vrlo toplih dana i noći;
- 4) manji broj mraznih dana i vrlo hladnih dana i noći;
- 5) češća pojava suša;

- 6) veći broj šumskih požara;
- 7) prekid sušnog perioda praćen jakim padavinama;
- 8) češće pojavljivanje oluja (ciklona) tokom hladnije polovine godine;
- 9) smanjenje broja uzastopnih dana sa kišom;
- 10) smanjenje broja dana sa jakim padavinama;
- 11) povećanje intenzitet padavina
- 12) smanjenje ukupne godišnje količine snijega

7.3. Varijabilnost klime i osmotrene klimatske promjene do 2010. godine

Varijabilnost klime i klimatske promjene analizirane su u skladu sa definicijama IPCC-a, koje su predstavljena u tabeli 7.1.:

Tabela 7.1. Objašnjenje korišćenih definicija – varijabilnost i klimatske promjene

klimatski varijabilitet – način na koji klima fluktuiira (iznad ili ispod klimatološke normale) na svim vremenskim razmjerama većim od nekog vremenskog događaja. Takva promjenljivost može biti rezultat prirodnih (unutrašnjih i spoljašnjih) i antropogenih faktora; klimatske promjene – promjene srednjeg stanja klime ili njene varijabilnosti u dužem vremenskom periodu (tipično nekoliko decenija ili više). Do promjene može doći zbog prirodnih i antropogenih faktora (promjena kompozicije atmosfere ili upotrebe zemljišta).
--

Imajući u vidu definicije u tabeli 7.1, obično na atmosfersku i klimatsku varijabilnost u Crnoj Gori utiču:

- sjeverna atlantska oscilacija (NAO),
- Denovski ciklon i Sibirski anticiklon,
- vazdušne depresije na Jadranu, ciklon sa putanjom preko Jadranskog ili Sredozemnog mora uz istovremeno prisustvo visokog vazdušnog pritiska iznad Sjeverne Afrike,
- uticaj El Nina u situacijama kada je jako razvijen, i
- uticaj atmosferskih bloking sistema.

Praćenja i ocjene klime pokazuju da se klima Crne Gore mijenja kao posljedica globalnih klimatskih promjena kao i varijabilnosti. Najjasniji pokazatelji su: značajan porast temperature vazduha, porast površinske temperature mora i srednjeg nivoa mora, promjene ekstremnih vremenskih i klimatskih događaja.

S obzirom na to da se klimatske promjene odnose na dugoročne uzastopne promjene (porast ili smanjenje) srednjeg stanja atmosfere, i da je jedan od najjasnijih signala promjene klime promjena temperature vazduha, analizirane su:

- promjene godišnje temperature od 1951. do 2012 godine;
- srednje dekadne vrijednosti godišnje temperature vazduha;
- srednje vrijednosti za period 1961-1990., i

- dekadna odstupanja (Δ) od klimatološke normale.

Na osnovu pripadanja određenom klimatskom tipu, izabrane su 4 reprezentativne opštine u Crnoj Gori (Žabljak, Pljevlja, Podgorica i Bar), pri čemu je u obzir uzet i kvalitet podataka.

Tabela 7.2. Srednja godišnja temperatura vazduha za 4 opštine predstavnika klimatskih tipova

	Klimatološka normala	DEKADA						
REGIONI	61-90 ³⁵	51-60	61-70	71-80	81-90	91-00	01-10	Δ
Opština Žabljak	4.6	5.1	4.7	4.5	4.7	5.4	6.0	+1.4
Opština Pljevlja	8.1	8.6	8.1	7.9	8.2	8.8	9.1	+1.0
Opština Podgorica	15.3	15.5	15.4	15.0	15.4	15.8	16.3	+1.0
Opština Bar	15.5	15.7	15.7	15.3	15.6	15.9	16.8	+1.3

(Δ - odstupanje dekadne 2001-2010. godišnje temperature od klimatološke normale)

Rezultati tabele 7.2 ukazuju na:

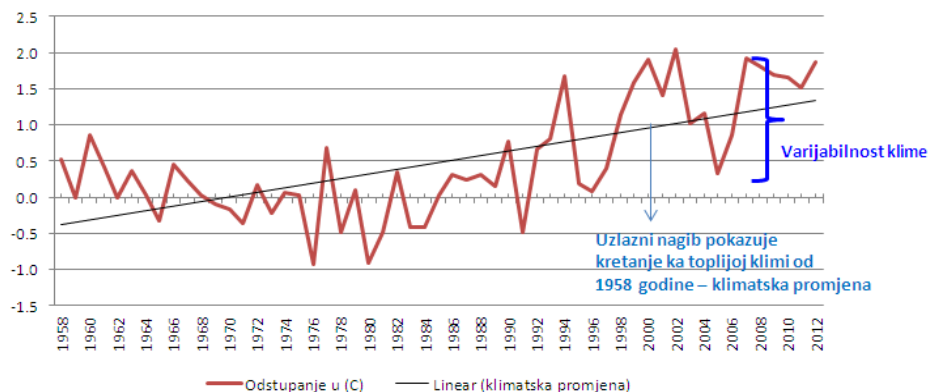
- blago zahlađenje tokom dekade '71-'80.;
- promjene ka toplijoj klimi od '90-ih (naročito izražene u sjevernom planinskom regionu);
- 2001-2010. najtoplija dekada od početka mjerenja ('49/'51),
- najveće promjene u sjevernom planinskom regionu za +1.4 °C i regionu primorja za +1.3 °C u periodu 2001-2010.

Radi vizuelnog efekta, grafički su prikazana odstupanja srednje godišnje temperature vazduha na Žabljaku od 1958. do 2012. u odnosu na 1961-1990. sa pratećim objašnjenjem varijabilnosti i klimatskih promjena (slika 7.2).

Ovaj dio sjevernog planinskog regiona na nadmorskoj visini oko 1450 mnm, bio je interesantan za izbor i prikaz promjene klime zbog najvećih promjena godišnje temperature i postojanja Debelog Nameta, tj. glečera koji se nalazi u Nacionalnom parku Durmitor, a čije je proučavanje kao mogućeg ugroženog sistema u toku. Sa slike se može vidjeti da je varijabilnost izraženija od početka 90-ih godina, dok pozitivan nagib linije trenda (tj. njen uzlazni tok) ukazuje na klimatske promjene.

³⁵Period 1961-1990. predstavlja klimatološku normalu u odnosu na koju se posmatraju promjene klime. Period je izabran od strane WMO-a i odnosi se na klimu koja je opisana srednjim vrjednostima meteoroloških elemenata dobijenih iz 30-godišnjeg perioda mjerenja. Na kraju 2020. godine period 1991-2020. će se koristiti kao slijedeći referentni period umjesto sadašnjeg. Više informacija o izboru baznog perioda se može naći na sajtu WMO-a:

http://www.wmo.int/pages/themes/climate/statistical_depictions_of_climate.php



Slika 7.2. Odstupanja srednje godišnje temperature vazduha na Žabljaku u odnosu na klimatološku normalu

Što se tiče padavina, kao što je opisano u Prvoj Nacionalnoj komunikaciji Crne Gore prema UNFCCC-u, 2010.:

- nema značajnijeg smanjenja ukupne godišnje količine;
- u normalnim granicama raste u jesen, a smanjuje se u proljeće, ljeto i zimu;
- u statističkom smislu, postoji značajan porast u septembru u zetsko-bjelopavličkom regionu.

Generalno, ovakve promjene ukazuju na promjenu režima padavina koji poprima ekstremniji karakter. Iz tabele 7.3 slijedi:

- dekada 2001-2010. rekordna je po srednjoj godišnjoj količini padavina nakon neprekidnog dvadesetogodišnjeg deficita;
- nešto veće količine padavina registrovane su 1971-1980. u sjevernoplaninskom regionu do 1000 mm i regionu primorja,
- godina 2010. rekordna po godišnjoj količini padavina u sjevernom planinskom regionu preko 1000 mm i zetsko-bjelopavličkom regionu, što koincidira sa jako razvijenim La Ninjom.

Tabela 7.3. Dekadne godišnje količine padavina (mm)

	Klimato -loška normala	DEKADA						
REGIONI	61-90	51-60	61-70	71-80	81-90	91-00	01-10	Δ
Opština Žabljak	1455.4	-	1514.2	1564.4	1287.5	1370.1	1610.6	+155.2
Opština Pljevlja	796.5	735.7	783.8	865.4	740.4	733	839.86	+43.4
Opština Podgorica	1657.9	1632.1	1756.7	1695.2	1521.7	1593.7	1781.6	+123.7
Opština Bar	1390.9	1414.1	1473.2	1480.5	1218.9	1241.9	1463.9	+73

(Δ - odstupanje dekadne 2001-2010. godišnje količine padavina od klimatološke normale)

Prema raspoloživom nizu podataka ZHMS-a od 1980-2012. za temperaturu površine mora sa stanice u Baru, i nivoa mora od 1965-2011 godine:

- temperatura površine mora raste za oko + 0.02 °C godišnje;
- svake dekade je viša od prethodne, a najviša je posljednje sa srednjom godišnjom temperaturom od 18.3 °C (tabela 7.4);
- nivo mora je u porastu, sa malim promjenama od godine do godine tokom prve decenije 21. vijeka.

Tabela 7.4. Dekadne vrijednosti godišnje temperature površine mora u Baru

Dekada	Temperatura površine mora (°C)
1981-1990	17.9
1991-2000	18.1
2001-2010	18.3

Detaljnija analiza promjene temperature površine mora i njegovog nivoa zbog klimatskih promjena i varijabilnosti, je sprovedena u okviru projekta CAMP (« Program integralnog upravljanja obalnim područjem Crne Gore). U tom segmentu projekta prepoznat je kao vrlo ozbiljan problem:

- kvalitet meteoroloških i hidrografskih podataka;
- raspoloživost niza podataka, i
- rijetka mreža osmatranja u obalnom području,

koji daju slabu osnovu za procjenu sadašnjih i budućih promjena nivoa mora.

Klimatske promjene i varijabilnost se odražavaju i na frekvenciju i jačinu mnogih tipova ekstremnih događaja poput toplinskih talasa, suša, oluja, poplava, a kroz to i na mnoge druge ne vremenski povezane hazarde (npr. klizišta, šumske požare). Ekstremni vremenski i klimatski događaji su na globalnom nivou naročito bili česti i intenzivni posljednje dekade 21. vijeka. Zbog toga je Svjetska meteorološka organizacija (WMO) period 2001-2010. proglasila dekadom klimatskih ekstrema.

U izvještaju se kaže da je dekada 2001-2010. ne samo bila najtoplija od kada postoje mjerenja (od oko 1850 godine), već je na globalnom nivou bila karakteristična i po nadprosječnim padavinama, uključujući i godišnju količinu 2010 godine, koja je nadmašila sve prethodne. Skoro ista situacija je zabilježena i u Crnoj Gori.

Smatra se da se mnogi od događaja i trendova protekle decenije mogu objasniti prirodnom varijabilnosti klime i rastućom koncentracijom gasova sa efektom staklene bašte (GHG), i da je glavni izazov pronalaženje pojedinačnih uloga koje imaju klimatska varijabilnost i antropogeni faktor u promjeni klime.

7.4. Analiza osmotrenih ekstremnih događaja do 2010.godine u Crnoj Gori

Očekuje se da će klimatske promjene povećati frekvenciju i jačinu mnogih tipova ekstremnih događaja, uključujući poplave, suše, šumske požare, oluje (tj. jako razvijene ciklone), olujne vjetrove, itd. kao i prirodu mnogih drugih ne vremenski povezanih hazarda (npr. klizišta).

Dekadni izgled klime je korišćen da bi se ocijenili njeni trendovi i upozorilo na buduće njene izgleda. Sva nastojanja i naponi za razvojem operativnih klimatskih usluga kao pomoći pri donošenju odluka u poljoprivredi, zdravlju, smanjenju rizika, vodnim resursima i drugim sektorima, otpočela su se tokom prethodnih decenija, a njihova koordinacija je dalje nastavljena kroz Globalni okvir za klimatske usluge Svjetske meteorološke organizacije (SMO izvještaj).

Međuvladin panel za klimatske promjene (IPCC) je 2011. godine izdao detaljnu procjenu porasta frekvencije ekstremnih događaja naglašavajući da je potrebno da se brzo djeluje u preduzimanju koraka ka smanjivanju emisija GHG gasova i ka primjeni mjera adaptacije na izmijenjene klimatske uslove.

Analiza klime izvedena je po dekadama, a u tabeli 7.8.su sumarno prikazani osmotreni ekstremni događaji u Crnoj Gori u proteklih 15 godina i uporedno njihove projekcije prema EBU-POM regionalnom modelu. Ono što se odmah može zapaziti jeste da se trendovi osmotrenih i projektovanih promjena klime dobro poklapaju.

7.4.1 Maksimalne dnevne temperature (apsolutni rekordi)

Prema izvještavanju SMO-a o statusu klime, 44 % država je navelo da su najveće osmotrene temperature tokom 1961-2010. registrovane posljednje dekade. U izvještaju SMO se navodi da je uticaj ljudi vjerovatno doprinio povećanju maksimalnih temperatura najtoplijih dana i noći, kao i minimalnih temperatura hladnih dana i noći, dostižući svoje najveće vrijednosti posljednje dekade.

Dekadni prikaz najvećih maksimalnih temperatura u tabeli 5. ukazuje da su u Crnoj Gori:

- rekordne maksimalne temperature postignute tokom 2001-2010 godine u zetsko – bjelopavličkom regionu i sjevernoplaninskom regionu;
- neznatno veće maksimalne temperature u sjevernoplaninskom regionu do 1000 mnm postignute su i tokom 1991-2000.,
- u regionu primorja veće maksimalne temperature registrovane tokom dekade 1981-1990.

Tabela 7.5. Dekadni rekordi najvećih maksimalnih temperatura vazduha u periodu od 1961-2010

	DEKADA					
REGIONI	51-60	61-70	71-80	81-90	91-00	01-10
Opština Žabljak		30.4	28.2	30.6	31.3	32.4
Opština Pljevlja	38.0	35.0	33.2	36.2	38.2	38.1
Opština Podgorica	41.2	40.6	39.2	41.4	41.6	44.8
Opština Bar	35.4	35.9	36.8	37.7	37.0	36.6

7.4.2 Minimalne dnevne temperature (apsolutni rekordi)

Rezultati tabele 7.6. pokazuju:

- postojanje regionalne razlike u dostizanju najnižih minimalnih temperatura; uglavnom, one su osmotrene tokom 51-60. i 61-70.;
- rast minimalnih temperatura od 1991-2000. osim na primorju;
- u svim regionima Crne Gore najniže minimalne temperature su najviše porasle posljednje dekade; izuzetak je jedino sjevernoplaninski region iznad 1000 mm,
- porast najnižih minimalnih temperatura posljednje dekade u odnosu na najniže vrijednosti tokom 51-60. i 61-70. od oko +3 do + 6 °C.

Tabela 7.6. Dekadni rekordi najmanjih minimalnih temperatura vazduha u periodu 1961-2010.godine

	DEKADA					
REGIONI	51-60	61-70	71-80	81-90	91-00	01-10
Opština Žabljak		-26.4	-22.7	-26.4	-25.7	-24.6
Opština Pljevlja	-29.4	-29.0	-27.0	-29.2	-26.7	-23.5
Opština Podgorica	-9.7	-9.2	-8.5	-9.6	-8.4	-6.7
Opština Bar	-7.0	-7.2	-4.9	-4.4	-5.3	-4.3

7.4.3 Maksimalne dnevne padavine (apsolutni rekordi)

Rezultati tabele 7.7. pokazuju:

- rekordne dnevne količine padavina su u većem dijelu Crne Gore registrovane '81-'90.
- izuzetak je sjevernoplaninski region iznad 1000 mm, gdje su rekordne vrijednosti postignute u dekadi 1961-1970.
- na primorju i zetsko-bjelopavličkom regionu druga po redu dekada rekordna po ekstremnoj količini padavina je posljednja 2001-2010. što se poklapa sa jakom razvijenim La Njinom,
- u sjevernoplaninskom regionu to je 1961-1970.

Tabela 7.7. Dekadni rekordi najvećih maksimalnih dnevnih padavina u periodu 1961-2010.

	DEKADA					
REGIONI	51-60	61-70	71-80	81-90	91-00	01-10
Opština Žabljak		207.4	146.5	122.6	144.2	141.3
Opština Pljevlja	55.5	79.4	90.2	123.5	77.9	81.1
Opština Podgorica	128.4	128.2	133.7	226.8	108.4	145.9
Opština Bar	180.8	135.4	157.1	224.0	124.2	200.7

Prema raspoloživim podacima, tj. u nizu mjerenja od 1949. godine, a na pojedinim stanicama i od 1958. pa do sada, evidentno je da se od 1998. češće pojavljuju ekstremne toplote i to naročito jake tokom avgusta kada su i najdugotrajnije.

Tabela 7.8. Sumarni prikaz osmotrenih i projektovanih promjena ekstremnih događaja u odnosu na klimatološku normalu 1961-1990.godina

<i>Postojeće stanje – osmotreni ekstremni događaji</i>					
1. učestalije ekstremno visoke maksimalne i minimalne temperature; 2. češći i duži toplotni talasi; 3. veći broj vrlo toplih dana i noći; 4. manji broj mraznih dana i vrlo hladnih dana i noći; 5. češća pojava suša; 6. veći broj šumskih požara; 7. prekid sušnog perioda praćen jakim padavinama; 8. češće pojavljivanje oluja (ciklona) tokom hladnije polovine godine; 9. smanjenje broja uzastopnih dana sa kišom; 10. smanjenje broja dana sa jakim padavinama; 11. povećanje intenzitet padavina 12. smanjenje ukupne godišnje količine snijega					
<i>Projektovani ekstremni događaji prema regionalnom EBU-POM klimatskom modelu</i>					
Indeks/promjenljiva	Očekivana kvalitativna promjena	Kvantitativna promjena			
		Jedinica promjene	A1B 2001-2030	A1B 2071-2100	A2 2071-2100
Broj mraznih dana	<i>Smanjenje na svim lokacija</i>	dana/godini	-1 do -16	-5 do -43	-6 do -61
Posljednji prolječni mraz	<i>Pomjeranje ka početku godine</i>	dana/godini	-0.6 do -13	-13 do -30	-19 do -36
Prvi jesenji mraz	<i>Pomjeranje ka kraju godine</i>	dana/godini	0 do 9	5 do 22	8.9 do 28
Broj vrlo toplih dana	<i>Značajno uvećanje u toku godine i do nekoliko puta do kraja dvadeset prvog veka</i>	dana/godini	33 do 48	110 do 182	144 do 239
Prosječna dužina toplotnih talasa	<i>Produženje na svim lokacijama</i>	dana/godini	0.5 do 2	2 do 9	4 do 15
Učestalost toplotnih talasa	<i>Značajno uvećanje na svim lokacijama</i>	dana/godini	2 do 3.8	7 do 10	9 do 10
Dužina vegetacionog perioda	<i>Produženje</i>	dana/godini	0 do 16	3 do 56	3 do 70
Broj uzastopnih dana bez kiše	<i>Povećanje</i>	dana/godini	1 do 5	3 do 6	5 do 7
Broj uzastopnih dana sa kišom	<i>Smanjenje</i>	dana/godini	0.5 do -0.7	-0.2 do -2	-0.1 do -2.4
Broj dana sa padavinama preko 20mm	<i>Smanjenje</i>	dana/godini	0 do -3.6	-0.5 do -10	0 do -7
Prosječan intenzitet padavina u danima sa preko 20mm	<i>Uglavnom povećanje</i>	mm/danu	0.9 do 4.1	-2.4 do 1.3	0.9 do 4.7
Godišnji akumulirani snijeg	<i>Smanjenje, značajnije u sjevernim krajevima</i>	%	-25	-50	-50
Srednja maksimalna dnevna brzina vjetra	<i>Smanjenje na godišnjem nivou.</i>	%	-5	-5	-5

	<i>Povećanje na sezonskom nivou u jugoistočnom dijelu Crne Gore, za ljetnju sezonu</i>	%	+2	+2	+3
--	--	---	----	----	----

Izvor: Osmatranja ZHMS-a i rezultati EBU-POM regionalnog klimatskog modela

7.4.4 Suše

U Crnoj Gori do realizacije IPA projekta „Centar za upravljanje sušom za jugoistočnu Evropu“ 2012. godine (Drought Management Centre for South East Europe, DMCC), a ko-finansiranog od strane Evropske komisije, nije bio uspostavljen permanentni monitoring suše. Zahvaljujući projektu:

- izvršena je homogenizacija podataka o padavinama;
- napravljena arhiva o uticaju suša od 2000. godine ;
- uspostavljen stalan monitoring suše praćenjem SPI³⁶ indeksa;
- testirana primjena WINISAREG modela za planiranje navodnjavanja;
- testirana primjena daljinskog monitoringa suše (tj. putem satelita),
- napravljena mapa ranjivosti Crne Gore na suše.

S obzirom na to da je region jugoistočne Evrope izdvojen kao region ranjiv na suše i da stoga ni Crna Gora nije izuzeta, izdvojene su tipične sušne godine hronološki po dekadama (tabela 7.9). Rezultati tabele 7.9. pokazuju da su od dekade 1981-1990. suše češće javljaju.

Tabela 7.9. Tipične sušne godine u Crnoj Gori razvrstane po dekadama

DEKADA					
51-60	61-70	71-80	81-90	91-00	01-10
1953	1962,1967, 1969	1978	1981,1982, 1985,1988, 1989	1993,1994, 1996,1999	2003,2007, 2008,2011

Suša 2003. godine razvila se do poljoprivredne suše i najviše pogodila:

- region primorja, zetsko-bjelopavličku ravnicu i sjevernoplaninski region do 1000 mnm

Suša 2007. godine dugo je trajala, pa se razvila pored poljoprivredne i u hidrološku sušu, i najviše pogodila:

- sve regione Crne Gore, a naročito karstni region na sjeverozapadu i sjevernoplaninski region

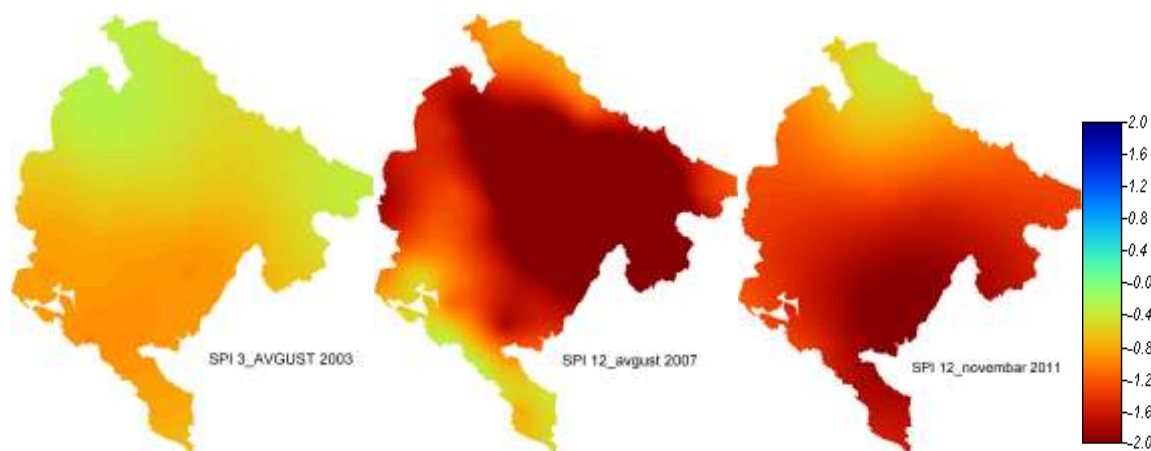
Meteorološka suša 2011. godine takođe je dugo trajala, pa se pored poljoprivredne i hidrološke

³⁶SPI – Standardizovani indeks padavina

razvila i u socioekonomsku, i najviše pogodila:

- sve krajeve Crne Gore, sa krajnje ekstremnim hidrološkim deficitom u zetsko-bjelopavličkom regionu u novembru,
- ovakvi meteorološki i hidrološki uslovi bili su idealni za nastanak šumskih požara 2012. godine velikih razmjera, koji su odnijeli i ljudske živote.

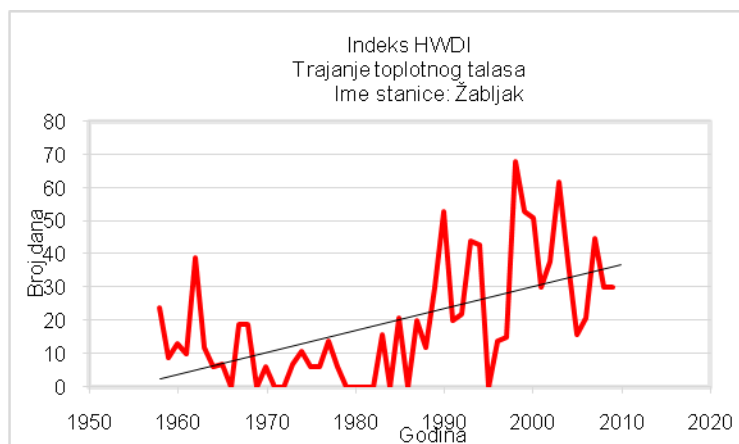
Analiza SPI indeksa (slika 7.3.) za tri tipične sušne godine u Crnoj Gori pokazuje da je:



Slika 7.3. Mapa intenziteta suša 2003., 2007. i 2011. godine izražena preko anomalija SPI indeksa: SPI3 – poljoprivredna suša 2003., SPI12- hidrološka suša 2007. i 2011.

7.4.5 Toplotni talasi

Praćenje i procjena klime u Crnoj Gori pokazuje da su toplotni talasi sve češća pojava i da njihova dužina pokazuje veliku varijabilnost od godine do godine. Gledano dutooročnije, postoji trend uzastopnog porasta trajanja toplotnih talasa (slika 7.4.). Grafički prikaz je dat za stanicu na Žabljaku, s obzirom na to da je ona interesantna jer se nalazi u sjevernoplaninskom regionu Crne Gore na nadmorskoj visini od 1450 mnm, u kome vlada sniježno šumska klima.



Slika 7.4. Godišnja varijabilnost dužine trajanja toplotnog talasa na stanici Žabljak i linija trenda koja ukazuje na kretanje ka dužim toplotnim talasima

Analize za Crnu Goru pokazuju da su dugotrajni toplotni talasi dominantni u avgustu, dok su u junu i julu češći kratkotrajni toplotni talasi.

Tako česti i dugi toplotni talasi su doprinjeli većoj čestini ekstremnih temperatura, pa stoga i toplijoj klimi u Crnoj Gori.

7.4.6 Jake kiše

Jake kiše se mogu javiti ili u sklopu dobro razvijenog ciklona (tzv. oluje) ili kao posljedica jake lokalne nestabilnosti vazduha.

Jake kiše koje dovode do poplava najčešće pogađaju oblast Tare i Lima u hladnijoj sezoni (oktobar – mart). U tom periodu je u priobalnim oblastima Crne Gore razvijeno polje niskog vazdušnog pritiska koje se dugo održava i uslovljava maksimalne padavine u južnim oblastima. U kraškim poljima tokom proljeća se periodično javljaju poplave uslijed dugotrajnih padavina i topljenja snijega i zaliha vode u tlu. Ovakve poplave su nekoliko puta pogodile Cetinjsko polje i izazvale velike štete na objektima.

Kroz istraživanja sprovedena u okviru CAMP projekta, na nivou osmotrenih podataka i šteta nastalih pri dejstvu oluja, može se reći da se oluje (jako razvijeni cikloni) češće i intenzivnije javljaju od 1998. donoseći, naročito primorju, velike količine padavina, olujne do orkanske udare vjetra, visoke talase i plavljenje širokog prostora uz obalu.

Serije ciklona i lokalne nestabilnosti registrovane su tokom dekade 2001-2010. praćene jakim kišama, poplavama, snježnim padavinama i olujnim vjetrovima.

Rezultati tabele 7.10. pokazuju da:

- intenzitet jakih padavina pokazuje dekadnu promjenljivost osim u sjevernoplaninskom regionu iznad 1000 mm gdje je u porastu već dvije posljednje dekade;
- najjače padavine su bile tokom 2001-2010. na primorju i zetsko-bjelopavličkom regionu , a zatim sjevernoplaninskom regionu do 1000 mm gdje je skoro isti intenzitet bio i tokom 81-90.
- dugoročne promjene u odnosu na klimatološku normalu su pozitivne i u skladu sa očekivanim kvalitativnim promjenama EBU-POM modela

Tabela 7.10. Prosječni intenzitet padavina u danima sa jakim padavinama³⁷

	Klimatološka normala	DEKADA					
REGIONI	61-90	51-60	61-70	71-80	81-90	91-00	01-10
Opština Žabljak	37.4		39.3	36.5	37.3	38.2	38.9
Opština Pljevlja	29.2	27.1	29.9	29.4	30.9	29.1	30.7
Opština Podgorica	39.8	34.6	38.1	39.7	41.6	40.1	50.0
Opština Bar	38.8	36.7	38.6	39.3	38	37.1	63.3

U izvještaju SMO smatra se vjerovatnim da su klimatske promjene uticale na pojavljivanje i intenzitet ekstremnih količina padavina, i na ubrzavanje hidrološkog ciklusa, što se odražava kako na jake padavine tako i na isparavanje.

7.4.7 Sniježni pokrivač

U planinskim krajevima, ukupna količina sniježnog pokrivača posmatrajući dugoročno, teži ka smanjenju u odnosu na klimatološku normalu. Varijabilnost je izražena naročito od godine do godine tokom dekade 2001-2010. kada su zapažene i češće ekstremne sniježne padavine kako u visokim prijedelima tako i u nižim.

Tabela 7.11. Godišnja količina sniježnog pokrivača (cm)

	Klimatološka normala	DEKADA					
REGIONI	61-90	51-60	61-70	71-80	81-90	91-00	01-10
Opština Žabljak	8707		10025	7901	8194	6400	6642*
Opština Pljevlja	790	940	876	755	723	706	800*
Opština Podgorica	31	59	24	30	39	7	14*
Opština Bar	-	-	-	1	2	2	0

Prema tabeli 7.11.:

³⁷Jake padavine – padavine čija je količina veća od 20 mm/danu

* uticaj ekstrema 2003, 2005. i 2006. godine na ukupnu godišnju količinu sniježnog pokrivača

- u sjevernoplaninskom regionu godišnja količina sniježnog pokrivača uzastopno se smanjuje od dekade 1971-1980. u odnosu na klimatološku normalu;
- evidentan uticaj ekstremnih vrijednosti sniježnog pokrivača tokom dekade 2001-2010. u ukupnoj njegovoj godišnjoj količini u sjevernoplaninskom regionu
- u zetsko-bjelopavličkom regionu ukupna godišnja visina sniježnog pokrivača je uzastopno tokom posljednje dvije decenije bila manja od klimatološke normale. Uticaj ekstremnih padavina tokom 2001-2010. povećao je ukupnu godišnju vrijednost sniježnog pokrivača koja je i sa tim doprinosom skoro 2 puta manja od normalne.

7.5 Ranjivost Crne Gore na klimatske promjene i ekstreme- procjena zasnovana na indikatorima

U ovom poglavlju korišćeni su indikatori da bi se opisalo stanje klime i uticaji njenih promjena na razne prirodne i društvene sisteme koji su njima izloženi. Na taj način se dobija uvid u karakter, obim i stepen klimatskih promjena, uključujući varijabilnost klime i klimatske ekstreme kojima je neki sistem izložen, njegove osjetljivosti i adaptacije. Stoga, indikatori mogu da pomognu u procjeni ranjivosti prirodnih i društvenih sistema na klimatske promjene, varijabilnost klime i klimatske ekstreme kao i na kreiranje adaptivnog profila..

Indikatori su razvrstani u 6 različitih kategorija i to su:

1. Atmosfera i klima (npr.porast temperature vazduha, smanjenje mraznih dana, smanjenje količine padavina, povlačenje sniježnog pokrivača);
2. obala i obalsko područje (npr. porast temperature površine mora, porast nivoa mora);
3. vodni resursi (npr. riječni proticaj);
4. poljoprivreda (npr. produktivnost biljaka zbog porasta temperature);
5. šumarstvo (npr. razvoj štetočina i bolesti zbog porasta temperature i smanjenja padavina, indeks rasprostranjenosti vrsta šumskih drveća)
6. zdravlje (npr. češći toplotni talasi, poplave, alergijske bolesti disajnih organa izazvane polenom naročito kod djece, učestalije pojave srčanog i moždanog udara tokom niskog vazdušnog pritiska, velikih kolebanja temperature kao i sparnih vrućih dana)

Ovi indikatori uticaja su odabrani jer su mjerljivi, uzročno su povezani sa klimatskim promjenama, politički su relevantni/primjenljivi, zbog njihove dužine niza i njihove transparentnosti jer su lako razumljivi.

Osmotreni porast srednje temperature vazduha, naročito tokom posljednje dekade, je jedan od najjasnijih pokazatelja globalne promjene klime. Posljedice **porasta temperature** uključuju uticaje poput povećanog rizika od poplava i suša, gubitka biodiverziteta, povlačenja lednika kao i uticaje na ljudsko zdravlje.Pored toga, porast temperature se može negativno odraziti na sektor ekonomije npr. šumarstvo, poljoprivredu, turizam i osiguravajuća društva. Neki sektori poput šumarstva ili turizma mogu čak i da profitiraju od pogodnijih životnih uslova u zavisnosti od lokaliteta.

Promjene srednje vrijednosti **padavina** mogu imati dalekosežne uticaje na ekosisteme i biodiverzitet, proizvodnju hrane, vodoprivredu i rijeke. Promjene u režimu padavina tokom godine mogu dovesti do češćeg plavljenja u pojedinim oblastima i sezonama, i do više suša u drugim, češćim klizištima i eroziji zemljišta. Poplave i suše mogu da postoje i u istoj oblasti u različitim sezonama iste godine (npr. region može biti izložen sušama u proljeće i ljeto, a poplavljen u jesen). Projekcije budućih padavina imaju veliku neizvjesnost, naročito zbog regionalnih karakteristika i sezone raspodjele.

Sniježni pokrivač utiče na riječni oticaj, vegetaciju (putem termičke izolacije) i divlji svijet. Povlačenje sniježnog pokrivača ima nepovoljan efekat na sniježne sportove i zimski turizam kao i na proizvodnju hidroelektrana na bazi topljenja snijega. Sa druge strane, povlačenje sniježnog pokrivača može da smanji komplikacije vezane za održavanje puteva i šina, i da poboljša transport.

Ekstremne visine sniježnog pokrivača i česta pojava njegovog brzog formiranja u sjevernim i višim oblastima južnog dijela Crne Gore dovodi do dugotrajnog prekida saobraćaja na mnogim putnim pravcima i potpunog prekida veza sa mnogim selima a i sa nekim gradovima kao što su Šavnik i Žabljak. U kombinaciji sa mećavom, formiraju se ogromni smetovi koje je veoma teško ukloniti i učiniti puteve prohodnim. Takođe su bitne i sniježne lavine u strmim planinskim terenima jer kroz njih prolaze najvažniji putni koridori Crne Gore.

Kako mnogi sektori pokazuju visoku ranjivost u situacijama sa ekstremnim pojavama (IPCC, 2012), u ovom poglavlju bio je poseban izazov da se uradi procjena mogućih promjenaekstrema u CrnojGori, s obzirom da su u osmatranjima već zapaženi jasni i značajni trendovi u promjenama učestalosti i intenziteta pojedinih ekstremnih događaja.

Kao što je i ranije rečeno, termin ranjivost i njen relativni termini fleksibilnost i adaptivni kapacitet nailaze na poteškoće u praksi, jer su dokazani kao teško razumljivi i primijenljivi. Imajući u vidu njenu ljudsku ili socijalno orijentisanu perspektivu, razvijeni su različiti indikatori ranjivosti, od strane brojnih institucija. Drugi indikatori su razvijeni za procjenu ranjivosti na specifične hazarde.

U ovom dijelu u fokusu će biti ranjivost na klimatske i vodne ekstreme, i njihove negativne posljedice za bezbjednost ljudi i održivi razvoj. Ranjivost će biti tretirana prema definiciji IPCC-a, tj. kao funkcija izloženosti, osjetljivosti i adaptivnog kapaciteta.

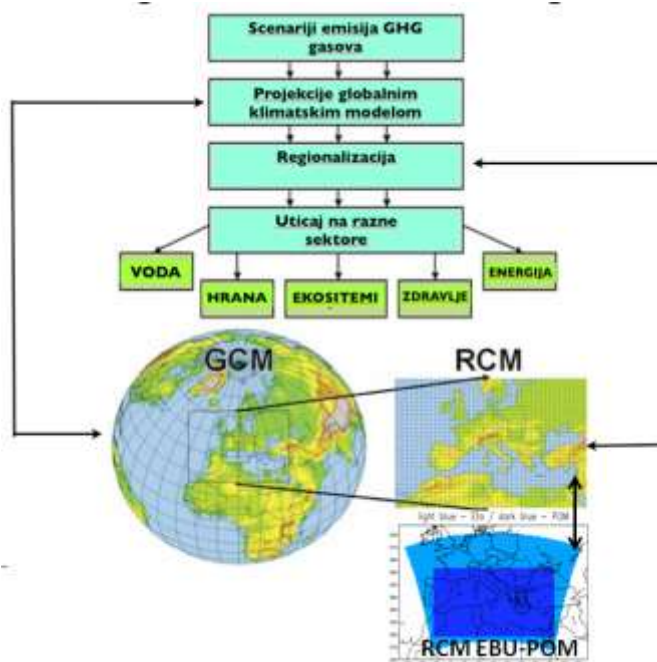
7.5.1 Scenariji klimatskih ekstrema

Metodologija

Tipično razlaganje globalnih atmosfersko-okeanskih modela opšte cirkulacije (AOMOC) koji se danas koriste za proučavanje klime i klimatskih promjena kreću se od 100 do 200 kilometara. Modeli ovog razlaganja pokazuju zadovoljavajući stepen uspješnosti simuliranja osmotrenih klimatskih uslova na planetarnim i kontinentalnim razmjerama kao i povećanja srednje globalne temperature, osmotrene tokom posljednjih decenija, a uslovljene antropogenom emisijom gasova staklene bašte.

Sa druge strane, neke lokalne klimatske karakteristike pojedinih regiona veoma su zavisne od lokalnih fizičkih osobina istih, kao što su kompleksna orografija, tip zemljišta i vegetacije kao i njihova raspodjela, međusobnog odnosa kopna i mora, itd., što je npr. tipično i za Crnu Goru. Većina ovih lokalnih karakteristika ne mogu biti korektno predstavljene u globalnim modelima, pošto su često razmjere samih lokalnih osobina neke oblasti nekoliko puta manje od razlaganja globalnog modela od ~100 km.

Takođe, većina modela za proučavanje uticaja klimatskih promjena na pojedine segmente društva, ekonomije, eko-sisteme (tzv. impakt modeli) očekuju ulazne parametre na mnogo "višem" razlaganju (obično reda veličine 10 km ili nekoliko kilometara) nego što je tipično razlaganje globalnih modela. Za posljedicu imamo da se rezultati globalnih modela moraju tretirati nekom od metoda skaliranja rezultata da bismo dobili zadovoljavajuću informaciju na razmjerama koje su manje od razmjera globalnog modela. Dva široko rasprostranjena metoda su statistički i dinamički metod. Dinamičko skaliranje (eng. dynamical-downscaling) pretpostavlja uvođenje regionalnog klimatskog modela (eng. Regional climate model - RCM) visoke rezolucije koji rezultate globalnog modela koristi kao bočne granične uslove, produkujući sopstvenom integracijom rezultate sa razlaganjem reda veličine 10 km nad odabranom oblašću. Šematski prikaz procesa regionalizacije dat je na slici 7.5.



Slika 7.5. Šematski prikaz procesa regionalizacije scenarija promjene klime

Kako je procjena budućih promjena ekstremnih događaja u izmijenjenim klimatskim uslovima poseban izazov, na prvom mjestu zbog visokog stepena ranjivosti sektora na promjene ovih događaja ali i zbog specifičnost mjera adaptacije upravo na ovakve pojave, Svjetska Meteorološka Organizacija (WMO, 2009) dala je preporuku za praćenje i identifikaciju promjena ekstremnih vremenskih i klimatskih događaja.

Promjene u učestalosti i karakteristikama ekstremnih vremenskih i klimatskih događaja su osmotrene u drugoj polovini 20. vijeka. Ovi ekstremni događaji ne mogu da se pripišu dugoročnim klimatskim promjenama, ali mogu da daju predstavu o budućnosti preko klimatskih modela. Prema tim modelima se

dobija da će učestalost i intenzitet ekstremnih događaja vrlo vjerovatno da poraste kao rezultat promjene klime i da su dalje promjene vjerovatne u ovom vijeku.

Na osnovu praćenja i ocjene klime u Crnoj Gori, i analize ekstrema, iz seta klimatskih indeksa odabrana su 5 za temperaturu vazduha i 3 za padavine. To su: broj mraznih dana, broj posljednjeg dana sa mrazom (u prvoj polovini godine) i broj prvog dana sa mrazom (u drugoj polovini godine), broj vrlo toplih dana, dužina toplotnog talasa i dužina vegetacionog perioda, broj uzastopnih dana bez kiše, broj uzastopnih dana sa kišom i broj dana sa jakim padavinama (većim od 20 mm).

Ovi indeksi su analizirani u uslovima normalne klime, za koju se smatra period 1961-1990. i u uslovima projektovane klime, koja bi vladala pri scenarijima A1B i A2 u periodima 2001-2030. i 2071-2100. Za takve proračune je primjenjen regionalni klimatski model EBU-POM, čiji su se rezultati koristili u izradi Inicijalne Nacionalne Komunikacije Crne Gore prema UNFCCC, 2010.

Pored pomenutih 8 indeksa, analizirana je i promjena ukupne godišnje količine snijega i promjena srednje dnevne maksimalne brzine vjetra. Ove promjene su izračunate iz direktnih izlaza EBU-POM modela i izražene su u procentima u odnosu na bazni period 1961-1990.

Model

EBU-POM (E-eta atmosferska komponenta, BU- Univerzitet u Beogradu, POM- Pristonski Okeanski Model) je regionalni povezani klimatski model koji predstavlja sistem dva regionalna modela, jednog za atmosferu i jednog za okean.

Zbog kompleksnosti klimatskog sistema svi klimatski modeli, pa tako i EBU-POM, u sebi nose određeni stepen aproksimacije različitih geofizičkih procesa zbog kojih modelski rezultati sadrže i određeni nivo greške/odstupanja u odnosu na osmotrene uslove. Ova odstupanja modela verifikuju se kroz simulaciju postojećih klimatskih uslova za period klimatološke normale 1961-1990. Da bi se značajno smanjila greška, primijenjen je metod kvantilakojim su rezultati modela statistički korigovani i izabrane su meteorološke stanice prema kvalitetu osmotrenih podataka, kompletnosti niza i prostornoj raspodjeli (slika 7.1). Tako je odabrano 9 meteoroloških stanica na kojima se mjerenja i osmatranja vrše neprekidno, i to su: Bar, Herceg Novi, Kolašin, Nikšić, Pljevlja, Podgorica, Ulcinj i Žabljak, a zbog kompletnosti niza i geografskog položaja i stanica u Bijelom Polju, iako sa nižim nivoom programa rada (slika 7.1).

Pretpostavke

Glavna pretpostavka je zasnovana na različitim dugoročnim trendovima emisija gasova sa efektom staklene bašte (GHG) koji su zapravo rezultat različitih ekonomskih i demografskih kretanja i različitih interesa u vezi održivosti.

Prema specijalnom izvještaju IPCC-a o emisionim scenarijima tzv. SRES scenariji, definisane su četiri familije scenarija, A1, B1, A2 i B2, a svaka od njih uključuje odgovarajući opisni dio scenarija.

U ovom izvještaju će u fokusu pažnje biti rezultati iz eksperimenata/scenarija A1B i A2, koji su u odnosu na koncentraciju gasova staklene bašte definisani kao „srednji“ odnosno „visoki“ scenario.

Tako, srednji scenario A1B pretpostavlja izbalansiranu mješavinu tehnologije i korišćenja osnovnih resursa, sa tehnološkim unaprijeđenjima kojima bi se izbjegla upotreba samo jednog izvora energije. Pretpostavlja se da će se u tom slučaju emisije gasova staklene bašte kretati od veoma intenzivne karbonske emisije do moguće dekarbonizacije emisija, barem onoliko kolika je varijabilnost drugih uslovljavajućih faktora važnih za ovaj SRES scenario.

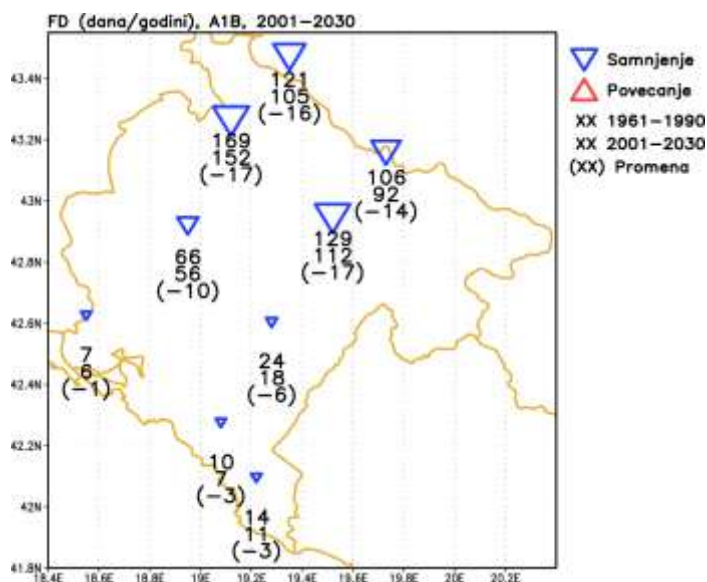
Visoki A2 scenario pretpostavlja veoma heterogeno društvo koje se oslanja na lokalne resurse i očuvanje identiteta lokalnih zajednica. Zbog veoma sporog uvećanja materijalnih dobara i pravilnog raspoređivanja po regionima, očekivalo bi se značajno uvećanje stanovništva. Ekonomski razvoj bi bio prvenstveno regionalno orijentisan, a tehnološka razmjena bi bila mnogo sporija i lokalno orijentisana u odnosu naostale scenarije.

Rezultati modela

Dani sa mrazom (Indeks broja mraznih dana)

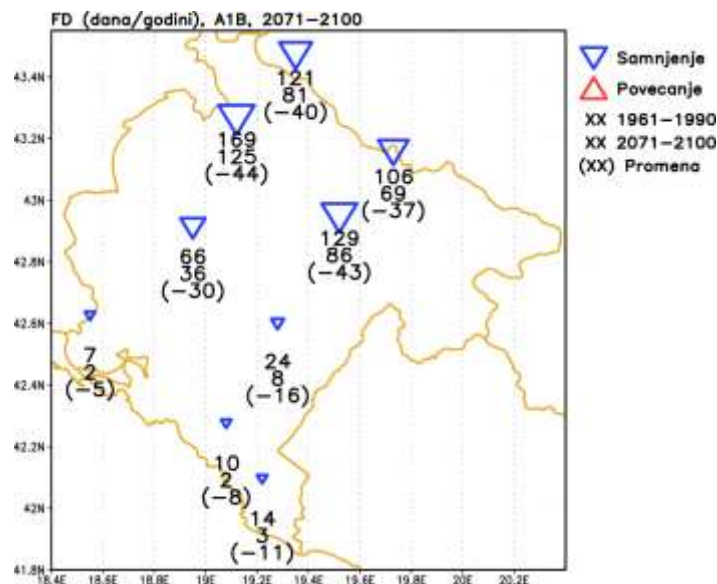
Kao pojava koja je povezana sa temperaturom, mraz je dobar pokazatelj učestalosti ekstremnih hladnoća. Međutim, postoji njihova velika promjenljivost u prostoru.

Projekcije EBU-POM modela ukazuju na smanjenje broja mraznih dana u budućnosti. Ovo smanjenje se za A1B scenario od 2001-2030. kreće od 1-3 dana na primorju, do 17 dana u visoko planinskom regionu sjevera.



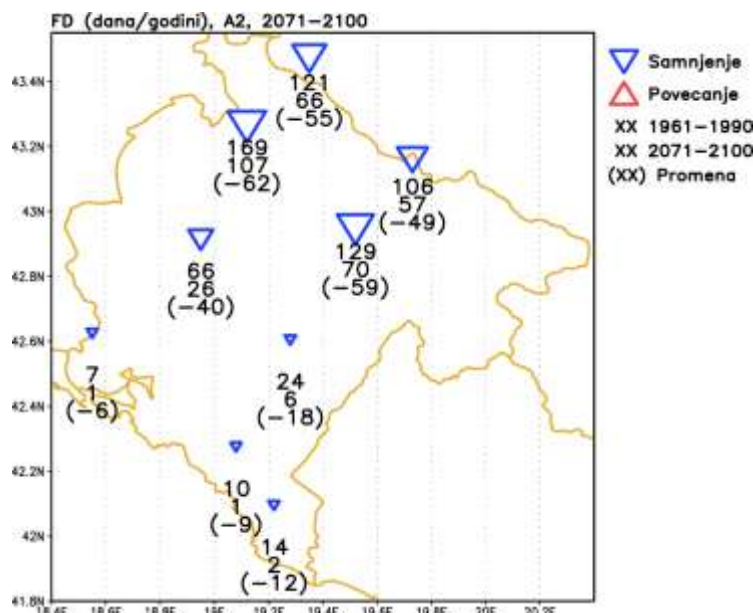
Slika 7.6. Srednja godišnja vrijednost FD indeksa, za period 1961-1990, i za scenario A1B za period 2001-2030. sa promjenom ovog indeksa u odnosu na vrijednost iz perioda 1961-1990.

U periodu od 2071-2100. broj mraznih dana se još više smanjuje, i to u prosjeku za 5-10 dana na primorju do 30, pa čak i 44 dana u sjevernom planinskom regionu.



Slika 7.7. Srednja godišnja vrijednost FD indeksa za period 1961-1990. i za scenario A1B za period 2071-2100 sa promjenom ovog indeksa u odnosu na period 1961-1990.

Najveće promjene su dobijene za scenario A2, što je i očekivano s obzirom da je ovaj scenario “agresivniji” u odnosu na A1B u pogledu porasta koncentracije gasova staklene bašte, a samim tim i porasta temperature. Na primorju je broj mraznih dana u prosjeku tek jedan godišnje, dok je broj mraznih dana manji i do 62 dana u sjevernom planinskom regionu.



Slika 7.8. Srednja godišnja vrijednost FD indeksa za period 1961-1990. i za scenario A2 za period 2071-2100 sa promjenom ovog indeksa u odnosu na period 1961-1990.

Trajanje mraznog perioda

Dužina mraznog perioda će biti sve kraća u zavisnosti od analiziranog scenarija i vremenskog perioda. To znači da će se posljednji mraz (proljećni mraz) sve više pomjerati ka početku godine, a prvi mraz (jesenji mraz) ka kraju godine (tabele 7.2. i 7.3.). Zbog toga se u budućnosti mogu očekivati duži periodi bez mraza.

Tako, za scenario A1B u periodu od 2001-2030. proljećni mraz je kraći za 1-13 dana u odnosu na klimatološku normalu, a jesenji za 3-10 dana. Najveće pomjeranje prvog mraza ka kraju godine je u oblasti zetsko-bjelopavličke ravnice i jugoistočnog primorja, dok je ono manje u oblastima koje su sjevernije i na većim nadmorskim visinama (tabela 7.3.). Međutim, u sjevernim planinskim oblastima će pomjeranje proljećnog mraza ka početku godine biti najveće.

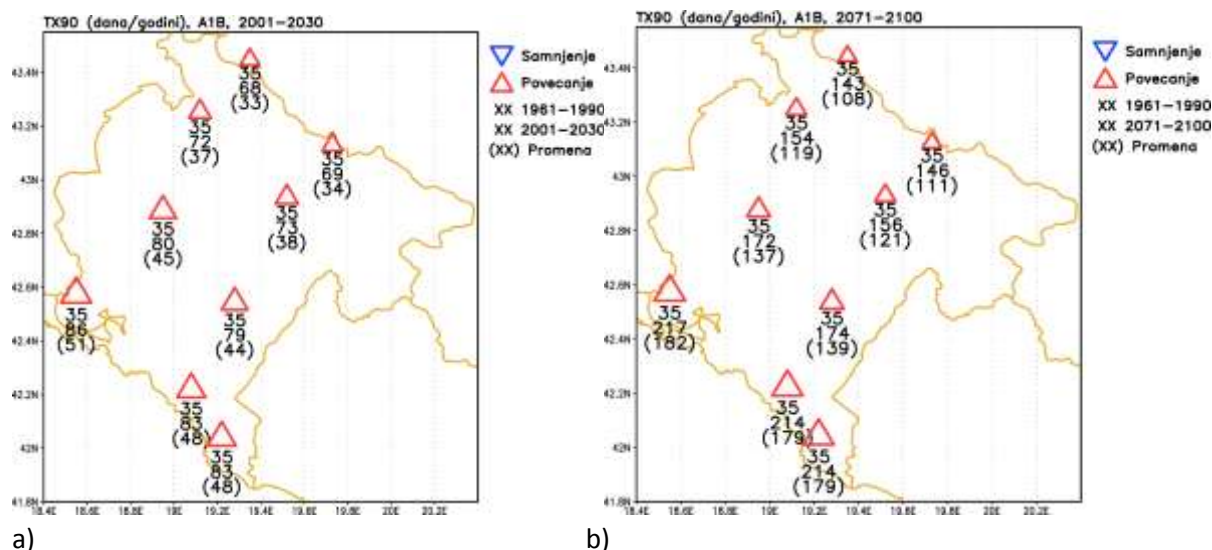
Tokom 2071-2100. u uslovima A1B scenarija, dobija se da će se proljećni mraz za oko 20 dana ranije završiti u sjevernim planinskim oblastima, a od 13-18 dana ranije u centralnim dijelovima. On će najkraće trajati na primorju i to za oko 30 dana.

Najmanja dužina proljećnog mraza u pomenutom vremenskom periodu dobija se za scenario A2, prema kome se proljećni mraz pomjera ka početku godine za oko 17 do 23 dana u sjevernim predjelima i do oko 37 dana na primorju.

Razlika između scenarija A1B i A2 je nekoliko dana u korist A2 scenarija. U prosjeku, prema oba scenarija može se očekivati da će ukupan period bez mraza, tj. od posljednjeg proljećnog do prvog jesenjeg/zimskog biti duži za nešto više od mjesec dana.

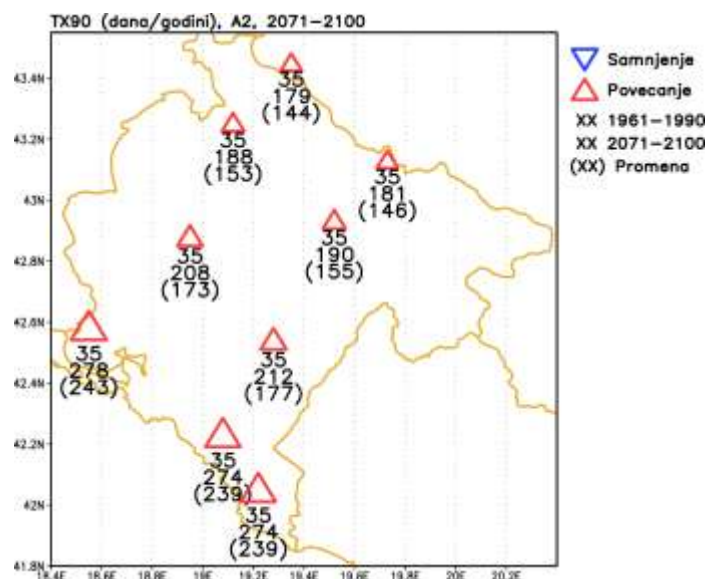
Vrlo topli dani (Indeks broja vrlo toplih dana) će se značajno povećavati u toku godine i do nekoliko puta do kraja dvadeset prvog vijeka.

Za scenario A1B i period 2001-2030. se očekuje povećanje broja dana sa izuzetno visokim temperaturama za oko 2 puta u svim krajevima Crne Gore a za 3-5 puta od 2071-2100. Pri tome je najveće na primorju čak za 5 puta.



Slika 7.9. a) Srednja godišnja vrijednost TX90p indeksa za period 1961-1990. godine i za scenario A1B za period 2001-2030 godine. sa promjenom ovog indeksa u odnosu na period 1961-1990 godine; b) Srednja godišnja vrijednost TX90p indeksa za period 1961-1990. godine i za scenario A1B za period 2071-2100. godine sa promjenom ovog indeksa u odnosu na period 1961-1990. godine.

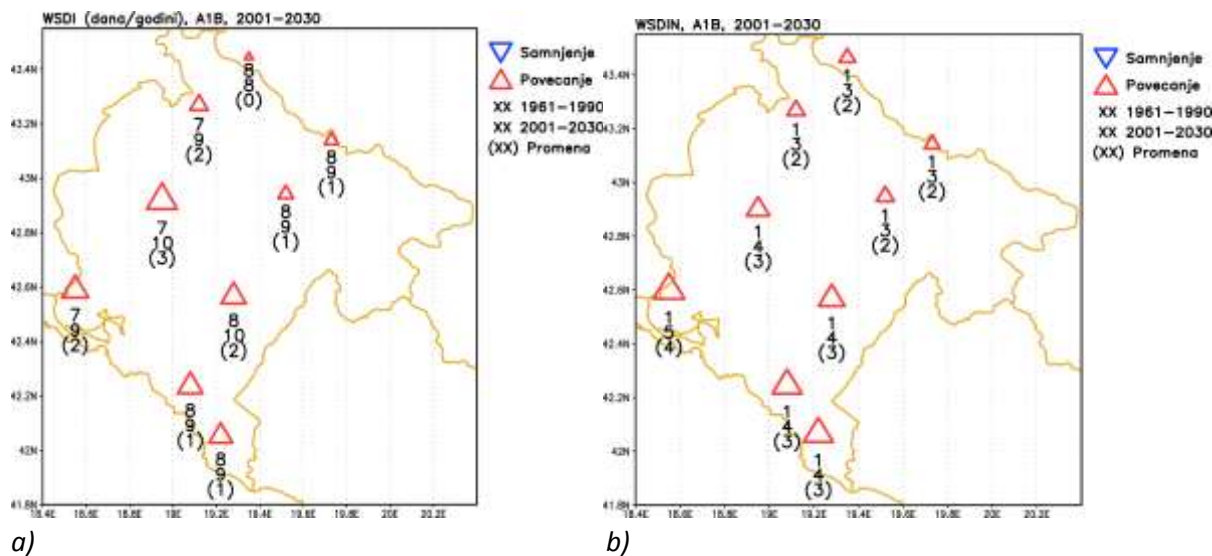
U uslovima scenarija A2, centralne i sjeverne planinske oblasti će imati oko 4 puta više vrlo toplih dana, dok će on biti najveći na primorju čak za 7 puta. U slučaju primorja, maksimalne temperature u toku dana bi mogle da budu veće tokom skoro $\frac{3}{4}$ godine od izuzetno visokih temperatura iz perioda 1961-1990. Dakle, ukoliko promjene klime budu pratile sadašnje trendove, krajem ovog vijeka možemo očekivati značajno pomjeranje temperatura ka višim vrijednostima u odnosu na klimatološku normalu.



Slika 7.10. Srednja godišnja vrijednost TX90p indeksa za period 1961-1990. i za scenario A2 za periode 2071-2100. godine sa promjenom ovog indeksa u odnosu na vrijednost iz perioda 1961-1990 godine.

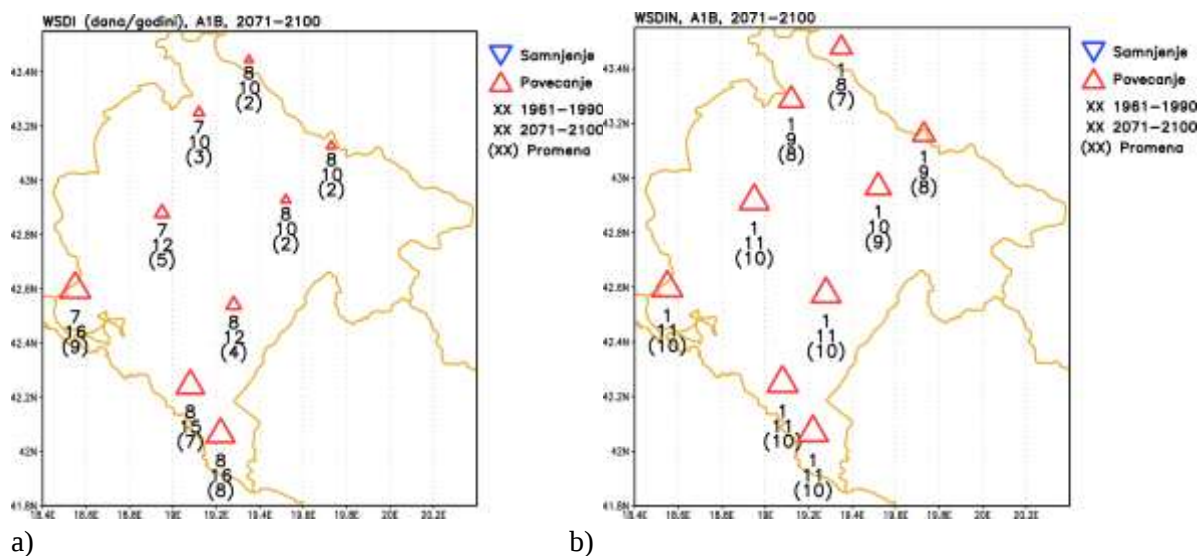
Toplotni talasi (Indeks toplotnih talasa) će se češće pojavljivati i duže trajati u svim oblastima Crne Gore, a naročito na primorju.

U uslovima scenarija A1B tokom 2001-2030. toplotni talasi će u prosjeku biti duži za oko 1 dan u sjevernim planinskim oblastima do oko 2 dana u centralnim i primorskim oblastima. U toku godine se očekuje da se pojavljuju češće i to u centralnim, i sjevernim krajevima za 3-4 puta u odnosu na 1961-1990. pa do 7 puta na primorju.



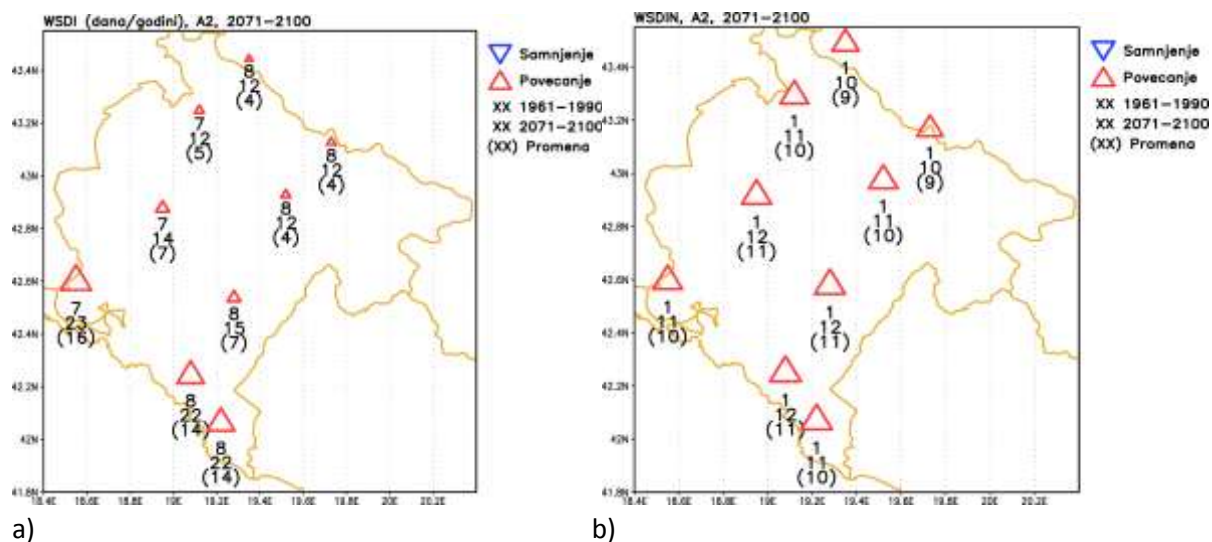
Slika 7.11. a) Srednja godišnja vrijednost WSDI indeksa za period 1961-1990. godine i za scenario A1B za periode 2001-2030. godine sa promjenom ovog indeksa u odnosu na period 1961-1990 godine; b) Srednja godišnja vrijednost broja toplotnih talasa WSDIN tokom godine, za periode 1961-1990. godine i scenario A1B za periode 2001-2030 godine sa promjenom ovog indeksa u odnosu na vrijednost iz perioda 1961-1990.godine.

Tokom perioda 2071-2100. toplotni talas će u prosjeku trajati nešto više od dvije nedjelje na primorju. Za sjevernije lokacije ova dužina će biti u prosjeku oko 10 dana. Očekuje se da se pojave od 7-9 toplotnih talasa više u sjevernim planinskim oblastima u odnosu 1961-1990., pa do oko 10 više na primorju.



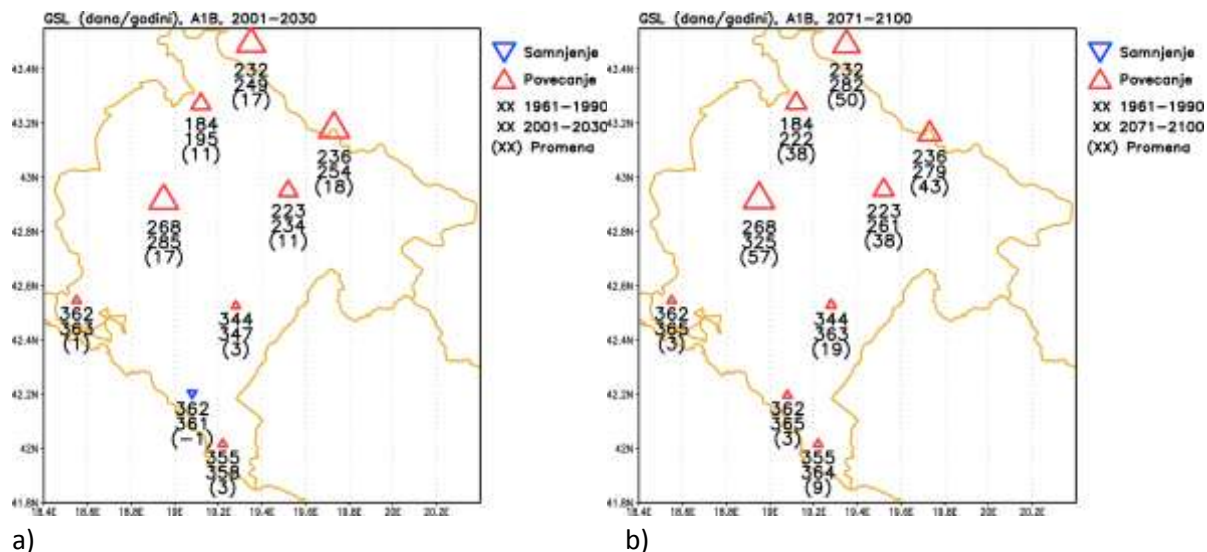
Slika 7.12. a) Srednja godišnja vrijednost WSDI indeksa za period 1961-1990. i za scenario A1B za periode 2071-2100. sa promjenom ovog indeksa u odnosu na period 1961-1990; b) Srednja godišnja vrijednost broja toplotnih talasa WSDIN tokom godine, za periode 1961-1990. i scenario A1B za periode 2071-2100. sa promjenom ovog indeksa u odnosu na vrijednost iz perioda 1961-1990.

Prema scenariju A2, srednja dužina toplotnog talasa kretala bi se između 11 dana do dvije nedjelje u sjevernim i centralnim oblastima, pa do oko 3 nedjelje na primorju u odnosu na klimatološku normalu. U prosjeku, za sve oblasti u Crnoj Gori bilo bi po 10 toplotnih talasa godišnje, ili skoro svakog mjeseca po jedan toplotni talas.



Slika 7.13. a) Srednja godišnja vrijednost WSDI indeksa za period 1961-1990. i za scenario A2 za periode 2071-2100. sa promjenom ovog indeksa u odnosu na period 1961-1990; b) Srednja godišnja vrijednost broja toplotnih talasa WSDIN tokom godine, za periode 1961-1990. i scenario A2 za periode 2071-2100. sa promjenom ovog indeksa u odnosu na vrijednost iz perioda 1961-1990.

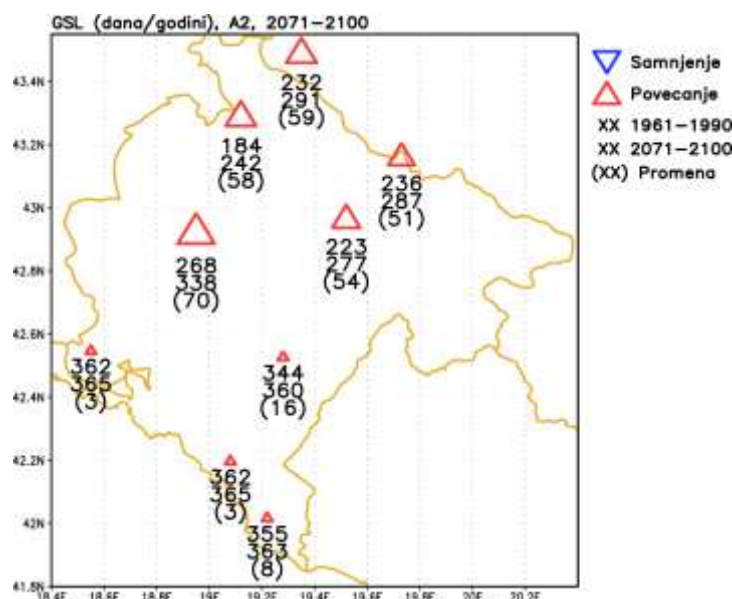
Trajanje vegetacionog perioda (indeks dužine vegetacionog perioda) je duže za oba scenarija tokom 21.vijeka. Pri tome, veće su promjene u početku nastupanja vegetacionog perioda od promjena u njegovom završetku.



Slika 7.14. a) Srednja godišnja vrijednost GSL indeksa za period 1961-1990. i za scenario A1B za periode 2001-2030. sa promjenom ovog indeksa u odnosu na vrijednost iz perioda 1961-1990; b) Srednja godišnja vrijednost GSL indeksa za period 1961-1990. i za scenario A1B za periode 2071-2100. sa promjenom ovog indeksa u odnosu na vrijednost iz perioda 1961-1990.

Za scenario A1B i period 2001-2031. promjene dužine trajanja vegetacionog perioda su najveće na sjeveru i kreću se u prosjeku od 11 dana u višim planinskim područjima do 18 dana u nižim. U primorskim mjestima promjene su do 3 dana, što znači da će vegetacioni period trajati skoro cijelu godinu. Od 2071-2100. vegetacioni period će biti duži za oko 38 dana u višim planinskim oblastima na sjeveru pa do 57 dana u nižim njegovim krajevima, što bi značilo trajanje od čak 324 dana u godini.

Prema scenariju A2 uslovi pogodni za razvoj biljaka proširiće se i do dva mjeseca u sjevernim oblastima u odnosu na period 1961-1990. Pri tome, povoljni uslovi će otpočeti već tokom druge dekade februara u nižim sjevernim krajevima, dok će u višim otpočeti sredinom marta. Završetak vegetacionog perioda se očekuje krajem novembra.

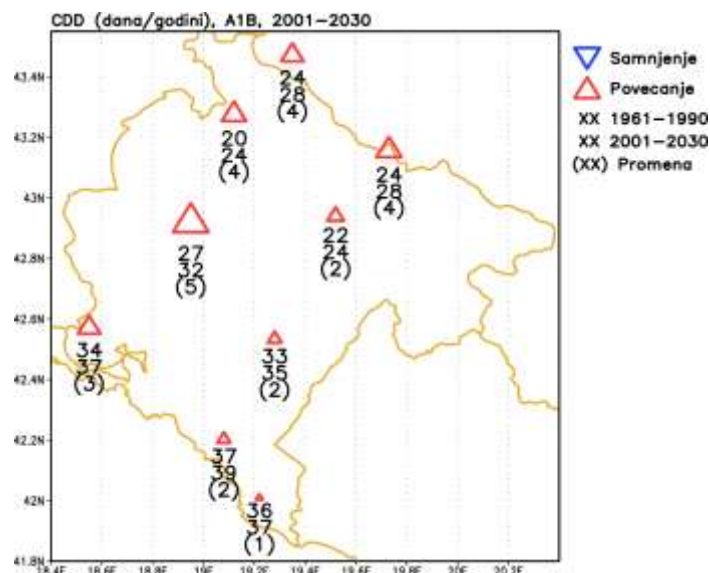


Slika 7.15. a) Srednja godišnja vrijednost GSL indeksa za period 1961-1990. i za scenario A2 za periode 2071-2100. sa promjenom ovog indeksa u odnosu na vrijednost iz perioda 1961-1990.

Međutim, pomjeranje vegetacionog perioda ka početku godine pored dobre strane u smislu ranijeg razvoja biljaka, može imati i lošu stranu zbog mogućih mrazeva i zbog toga naglog zaustavljanja vegetacije i gubitka roda (npr. kod voćarskih kultura). Šansa za ovakvu situaciju je veća u prvih 30 godina 21. vijeka.

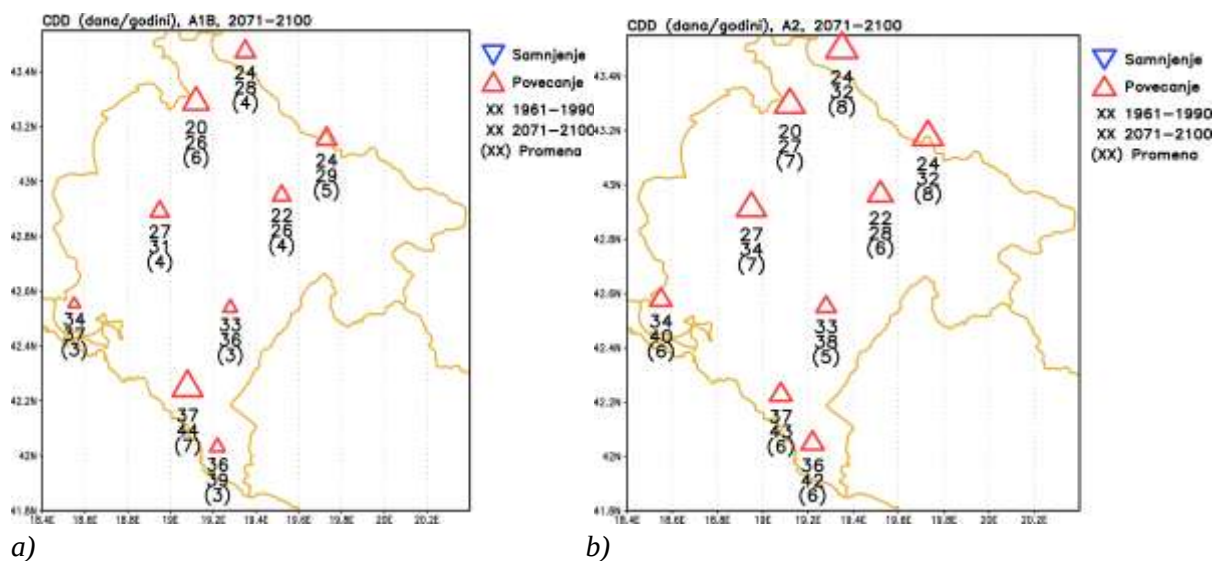
Sušni periodi (Indeks uzastopnih dana bez kiše) su duži u oba razmatrana scenarija, naročito u sjevernim oblastima.

U slučaju scenarija A1B tokom 2001-2031. ovo povećanje se u prosjeku kreće od 1-5 dana. Najveće je u kraškom regionu sjeverozapada Crne Gore, sa trajanjem od 5 dana više u odnosu na klimatološku normalu. Odmah zatim slijedi sjeverni planinski region sa trajanjem suše za oko 3-4 dana više u odnosu na 1961-1990.



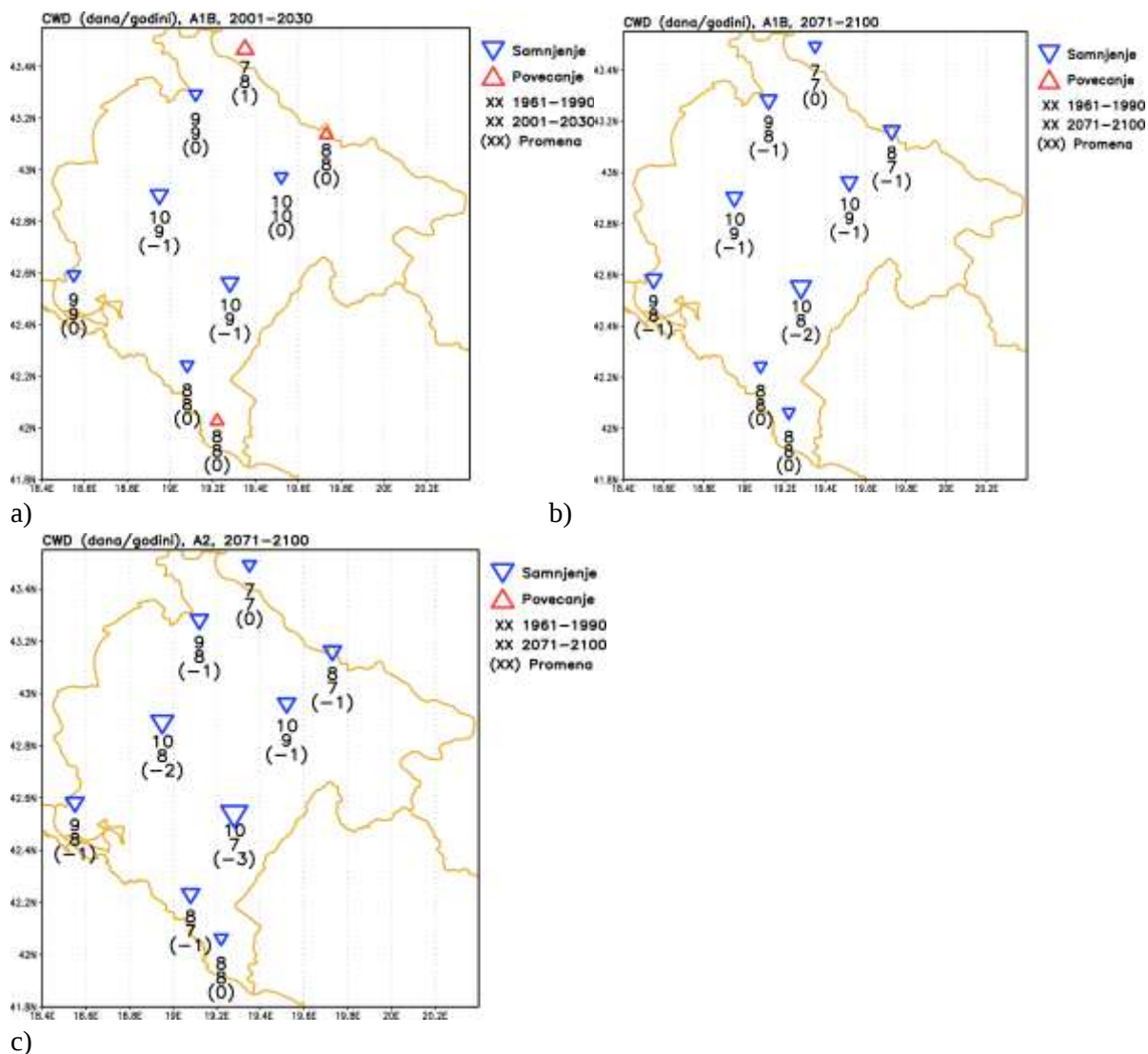
Slika 7.16. Srednja godišnja vrijednost CDD indeksa za period 1961-1990. i za scenario A1B za periode 2001-2030. sa promjenom ovog indeksa u odnosu na vrijednost perioda 1961-1990.

U periodu 2071-2100 i scenario A1B, trajanje sušnog perioda je za nekoliko dana veće u odnosu na period 2001-2030. Još sušniji uslovi suprema scenariju A2. Iako promjene ne djeluju značajno, važno je primjetiti da su one pozitivne za sve oblasti Crne Gore. To znači smanjenje ukupnih količina padavina i formiranje sušnije klime u budućnosti.



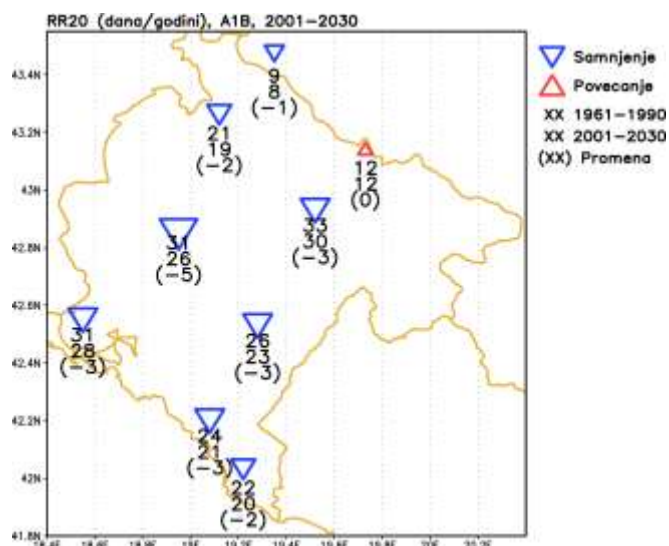
Slika 7.17. a) Srednja godišnja vrijednost CDD indeksa za period 1961-1990. i za scenario A1B za periode 2071-2100. sa promjenom ovog indeksa u odnosu na vrijednost perioda 1961-1990;b)Srednja godišnja vrijednost CDD indeksa za period 1961-1990. i za scenario A2 za periode 2071-2100. sa promjenom ovog indeksa u odnosu na vrijednost perioda 1961-1990.

Kišni period (Indeks broja uzastopnih dana sa kišom većom od 1 mm dnevno) za oba scenarija i vremenske periode, se smanjuje, što je u saglasnosti sa sve dužim sušnim periodima, i ide u prilog tezi o mogućim aridnijim klimatskim uslovima u budućnosti.



Slika 7.18. a) Srednja godišnja vrijednosti CWD indeksa za period 1961-1990. i za scenario A1B za periode 2001-2030. sa promjenom ovog indeksa u odnosu na vrijednost iz perioda 1961-1990; b) Srednja godišnja vrijednosti CWD indeksa za period 1961-1990. i za scenario A1B za periode 2071-2100. sa promjenom ovog indeksa u odnosu na vrijednost iz perioda 1961-1990; c) Srednja godišnja vrijednosti CWD indeksa za period 1961-1990. i za scenario A2 za periode 2071-2100. sa promjenom ovog indeksa u odnosu na vrijednost iz perioda 1961-1990.

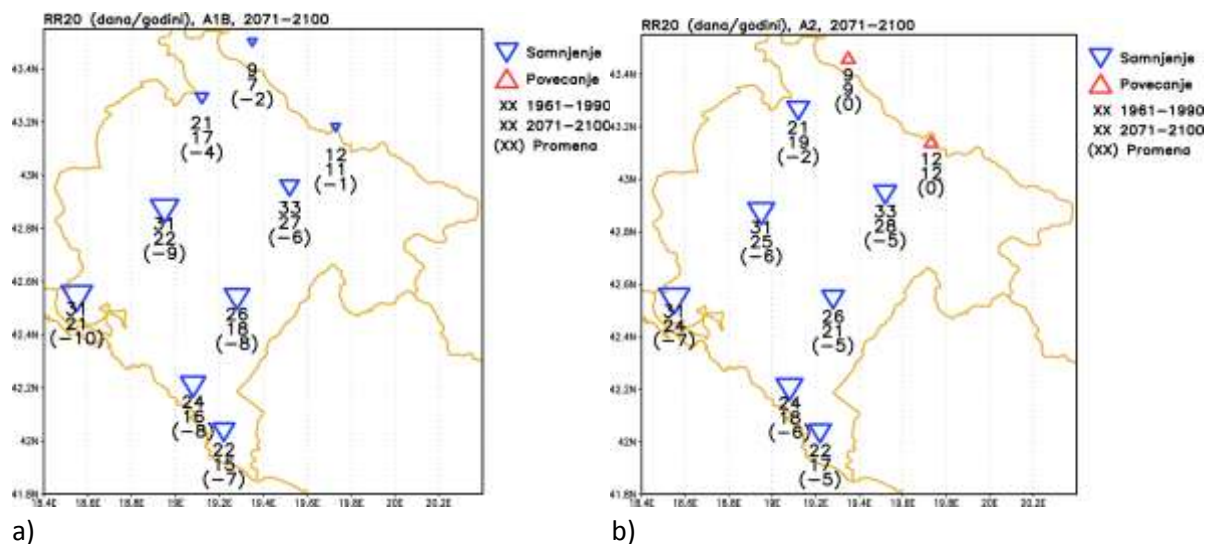
Dani sa jakim kišama (Indeks broja dana sa količinom padavina većom od 20 mm) se smanjuju ili samo u malom broju slučajeva vrlo malo povećavaju.



Slika 7.19. Srednja godišnja vrijednost RR20mm indeksa za period 1961-1990. i za scenario A1B za period 2001-2030. sa promjenom ovog indeksa u odnosu na period 1961-1990.

Najveće smanjenje je na primorju i to naročito u oblasti Herceg Novog za oba scenarija A1B i A2 tokom 2071-2100. Ovakav rezultat je u skladu sa rezultatima koji su prikazani za prethodna dva indeksa (CDD i CWD) i ide u prilog budućoj sušnijoj klimi, odnosno promjeni režima padavina.

Naime, smanjenje broja dana sa jakim padavinama i povećanje količine padavina tokom tih dana ukazuje na veći intenzitet padavina u budućnosti, što je u saglasnosti sa rezultatima SREX izvještaja, kao i rezultatima drugih istraživanja u vezi mogućeg intenziviranja vremenskih nepogoda, kao što su intenzivne konvektivne nepogode, višćelijske i superćelijske nepogode itd. Ovo povećavanje intenziteta padavina može izazvati ekstremne događaje, kao npr. poplave.



Slika 7.20. a) Srednja godišnja vrijednost RR20mm indeksa za period 1961-1990. i za scenario A1B za period 2071-2100. sa promjenom ovog indeksa u odnosu na period 1961-1990; b) Srednja godišnja vrijednost RR20mm indeksa za period 1961-1990. i za scenario A2 za period 2071-2100. sa promjenom ovog indeksa u odnosu na period 1961-1990.

Promjene ukupne godišnje količine snijega su negativne za oba scenarija i oba vremenska perioda. Ovo smanjenje godišnje količine snijega je veće od smanjenja ukupnih količina padavina, što je i očekivano s obzirom na to, da će se zbog porasta temperature vazduha sniježne padavine izlučiti u obliku kiše.

Za period 2001-2030. i scenario A1B, ove promjene će biti manje za oko 10% u centralnim i sjevernim djelovima Crne Gore, a u južnim i primorskim krajevima za oko 30% u odnosu na period 1961-1990.

Za period 2071-2100. promjene su značajnije. U sjevernim djelovima Crne Gore količina snijega će biti manja za 30% do 50%, a manja za 30% u najistočnijim oblastima. Snijega će biti upola manje u južnim oblastima, a na krajnjem jugoistoku primorja gotovo da ga neće ni biti u poređenju sa količinama iz 1961-1990.

Prema scenariju A2 oblast sa 40% do 50% manjom količinom snijega tokom godine, pomjera se još više ka sjeveru u odnosu na scenario A1B, dok se oblast sa snijegom manjim za 90% i više u odnosu na klimatološku normalu, proširuje iz najjužnijeg priobalja prema sjeverozapadu.

Promjene srednje dnevne maksimalne brzine vjetra

Srednja dnevna brzina vjetra se prema EBU-POM projekcijama smanjuje u toku godine za oko 5% u odnosu na period 1961-1990. i to manje više uniformno za oba scenarija i vremenska perioda u svim oblastima Crne Gore.

Za slučaj scenarija A1B u ljetnjem periodu 2001-2030. maksimalne brzine vjetra rastu u prosjeku čak i preko 2% u regionu primorja, dok se u ostalim krajevima i sezonama one smanjuju.

U toku ljetnjeg perioda 2071-2100. i oba razmatrana scenarija, pojas većih maksimalnih brzina vjetra se sužava i pomjera više ka jugoistoku primorja. Najveće brzine vjetra su u slučaju scenarija A2 čak i do 3% u oblasti Skadarskog jezera³⁸ u odnosu na 1961-1990.

Zanimljivo je uočiti da su upravo Ulcinj, Bar i Herceg Novi prema scenariju A2 imali manje dana sa jakim padavinama, ali većim količinama, što bi zajedno sa rezultatom mogućeg povećanja srednje maksimalne brzine vjetra u ovoj oblasti, mogao da bude pokazatelj intenzivnijih lokalnih ljetnjih nepogoda praćenih olujnim vjetrovima i jakim kratkotrajnim padavinama. To ukazuje i na visok stepen ranjivosti ove oblasti od šteta izazvanih olujnim vjetrovima i jakim kišama.

Poplave

Poplave su jedna od najuobičajenijih prirodnih nepogoda i najskuplje su u smislu šteta koje nanose privredi. Imaju direktan i indirektan uticaj. Prvi se ogleda kroz gubitke ljudskih života i štete domaćinstvima, a indirektni kroz povećanu izloženost drugim hazardima kao što su npr. zagađene zalihe vode, klizišta i dezorganizacija saobraćaja i trgovine.

S obzirom na geomorfološke karakteristike teritorije Crne Gore, poplave mogu ugroziti naselja, poljoprivredna, šumska i ostala zemljišta, i saobraćajnice u rječnim dolinama i kotlinama. Naročito treba imati u vidu da su sve rijeke u Crnoj Gori u svom gornjem toku, a neke i cijelom dužinom, bujičnog karaktera. To znači da postoje velike razlike proticaja većih i manjih voda i redovne pojave bujičnih talasa sa znatnom koncentracijom nanosa.

Ovdje treba obratiti pažnju na 2 problema koja se izdvajaju i koji čine Crnu Goru visoko ranjivom na poplave:

1. prvi problem je veliki broj gradova i naselja koji se nalaze na obalama većih rijeka(to ih čini potencijalno ugroženijim od izlivanja velikih voda iz rječnih korita).
2. drugi problem je problem Skadarskog jezera i rijeke Bojane, cetinjskog i nikšićkog polja: čime su npr. ugrožene značajne poljoprivredne površine, materijalna dobra, urbana zona opštine Cetinje.

Zaštiti od poplava, se do sada u Crnoj Gori poklanjala mala pažnja, iako su posljedice često katastrofalne. Rješavanjem ove problematike znatno bi se doprinijelo stabilizaciji terena, bezbjednosti saobraćajnica kao i proširivanju obradivih poljoprivrednih površina.

Zaštita od poplava na području Crne Gore mora se zasnivati na sljedećim principima:

- stalno unaprijeđivanje prognostičke hidrološke službe Zavoda za hidrometeorologiju i seizmologiju (ZHMS), kako bi se što bolje i u kratkom roku izdalo upozorenje na opasnost od nastupa poplava, prognoziralo kretanje i trajanje poplavnog talasa, barem nekoliko dana unaprijed čime bi se omogućila blagovremena priprema i sprovođenje zaštitnih mjera;

³⁸Napomena: porast od nekoliko procenata u brzini vjetra može da izazove povećanje snage vjetra za nekoliko desetina procenata

- odbrana od poplava mora se sprovoditi korišćenjem svih raspoloživih mogućnosti, počev od pasivne zaštite, korišćenja akumulacije kao mjere aktivne zaštite, do striktnog definisanja i pridržavanja propisa za odbranu od poplava;
- redovno održavanje i dogradnja izgrađenih objekata za zaštitu od poplava;
- potrebno je definisati ugrožene prostore na odgovarajućim kartama i planovima, definisati elemente odbrane od poplava u prostornim planovima;
- radovi na zaštiti od erozije i bujica u gornjim djelovima sliva,
- eksploatacija materijala iz rječnih korita mora se vršiti planski, u skladu sa karakteristikama rječnih tokova, kako ne bi došlo do štetnih uticaja na riječni tok i izgrađene objekte.

Integralni pristup **uređenju bujica i zaštiti od erozije na teritoriji Crne Gore podrazumijeva:**

- koordinaciju i sinhronizaciju svih aktivnosti i mjera, **pri čemu se mora voditi računa o konceptu razvoja cijele teritorije. U tom okviru, mora se predvidjeti i promjena namjene pojedinih djelova teritorije;**
- pretvaranje niskoproduktivnih i degradiranih površina u šumske komplekse. **Pošumljavanjem ovih površina, kao i meliorisanjem degradiranih šumskih površina, ostvarili bi se značajni antierozioni efekti. Najefikasnija i najracionalnija rješenja antierozionog uređenja jednog područja sastoje se u optimalnoj kombinaciji bioloških, biotehničkih i tehničkih mjera i radova.**

7.6. Ranjivost po sektorima i mjere adaptacije

Uticaji klimatskih promjena na prirodne i društvene sisteme su već osmotreni kako na globalnom tako i na regionalnom nivou. Manifestuju se kao gubici u prinosu poljoprivrednih usjeva, smanjenoj raspoloživosti pijaće vode kao i njenom kvalitetu, porastu i širenju bolesti, povećanu opasnost od poplava, suša itd.

Projekcije buduće klime ukazuju na dalji rast ovih uticaja, naročito ako se nastavi sa rastom antropogenih emisija gasova sa efektom staklene baste. Neki od tih budućih uticaja se već ne mogu izbjeći, zbog životnog vijeka GHG gasova i prirode klimatskog sistema. Zbog toga i postoji interes kako da se razviju strategije za mitigaciju i adaptaciju na promjene klime.

Kako su južni djelovi Evrope prepoznati kao najranjivije oblasti pored Arktika, to je značaj za sektorskom analizom ranjivosti i mjerama adaptacije na klimatske promijene, varijabilnosti i ekstremne događaje utoliko veći. Ovdje ćemo analizirati ranjivost sljedećih sektora preko prethodno pomenutih indikatora:

- vodni resursi;
- obala i obalni pojas;
- poljoprivreda i šumarstvo,
- zdravlje ljudi.

7.6.1. Vodni resursi

Godišnje proticaj rijeka, može da se koristi kao indikator klimatskih promjena jer predstavlja reakciju cijelog riječnog sliva na meteorološke faktore kao što su padavine ili temperatura.

Godišnji proticaj je indikator za raspoloživost slatke vode u riječnim basenima, a takođe i prva procjena da li je nizak ili visok tok rijeke. Ako godišnji proticaj raste, rizik od poplava takođe raste. Nizak godišnji proticaj mogao bi dovesti do serije zavisnih događaja koji se negativno odražavaju npr. na mogućnosti riječnog transporta.

Najznačajniji politički okvir u Evropi koji se odnosi na riječni proticaj je *Okvirna direktiva za vode*. Prema toj direktivi, svaka EU članica mora da uspostavi program monitoringa za vodene tokove i zapremine voda u njihovim glavnim basenim. Uz pomoć tih podataka, osmotreni proticaj rijeka bi mogao da se dovede u vezu sa klimatskim podacima, i mogle bi da se urade projekcije budućih trendova zbog promjene klime.

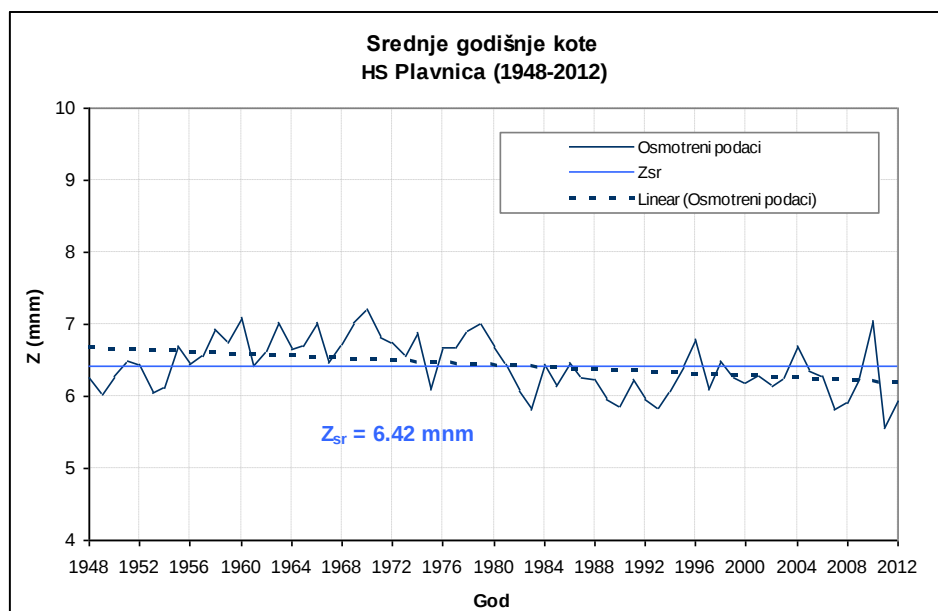
Hidrologija – Analiza trenda

Analizom hidroloških zapisa, kao što su riječni tokovi, vodostaj i sl. hidrolozi mogu procijeniti buduće hidrološke pojave. To pretpostavlja da karakteristike procesa ostaju nepromijenjene. Posmatranje hidroloških procesa se najprije koristi sa predviđanje budućih kretanja i količina vode.

Ove hidrološke analize su radene za Skadarsko jezero kao najznačajniji hidrološki objekat u Crnoj Gori. Korišćeni su postojeći podaci za niz 1948. - 2012. godina.

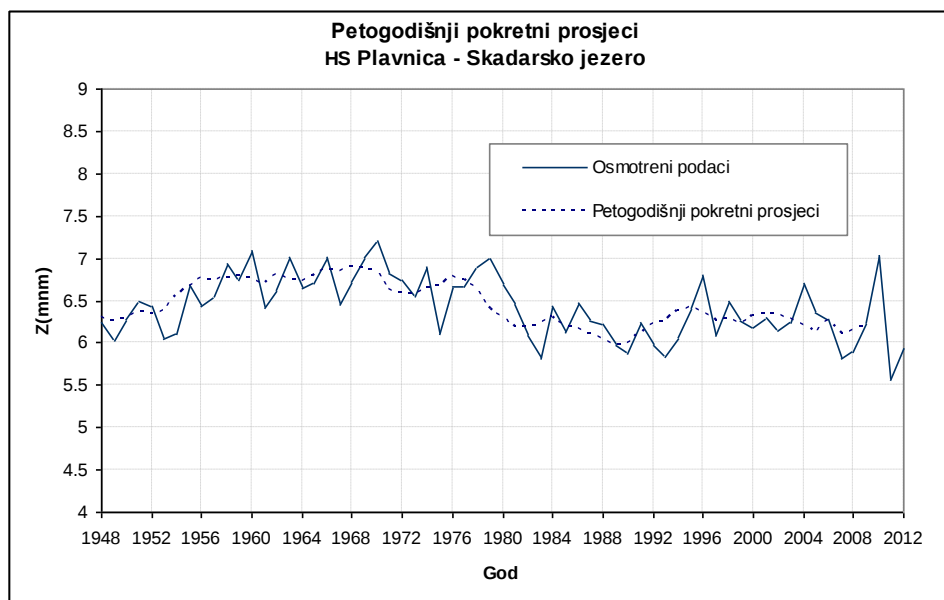
Prikazana hidrološka analiza za Skadarsko jezero, kao najznačajniji hidrološki objekat u Crnoj Gori, data je u cilju boljeg sagledavanja sadašnjeg stanja i uvida u hidrološki režim tokom posljednjih 60 godina. Procjene i analize uticaja prognoziranih klimatskih promjena na vodne resurse zahtijevaće ubuduće kontinuirana i kvalitetna hidrološka osmatranja i mjerenja.

Trend srednjih godišnjih kota (slika 7.22.) na hidrološkim stanicama (HS) Plavnica na Skadarskom jezeru, za analizirani period je negativan. Negativan trend počinje od 1980. godine.



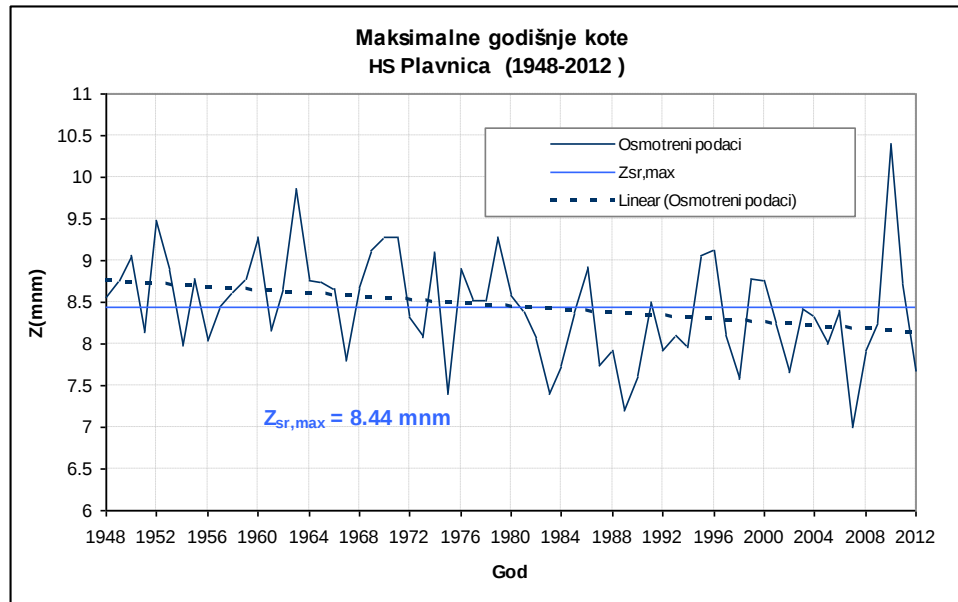
Slika 7.22. Analiza trenda srednjegodišnjih kota na HS Plavnica

Petogodišnji pokretni prosjeci (na dijagramu je nanijeta tačka koja daje srednju vrijednost za prethodnih 5 godina) variraju u opsegu od 0.932 m. Najmanji prosjek se javio u periodu 1989.-1993. godine i iznosio je 5.971 mm, dok je najveći prosjek registrovan u periodu 1968.-1972. godine kada je iznosio 6.903 mm (slika 7.23. Petogodišnji pokretni prosjeci).

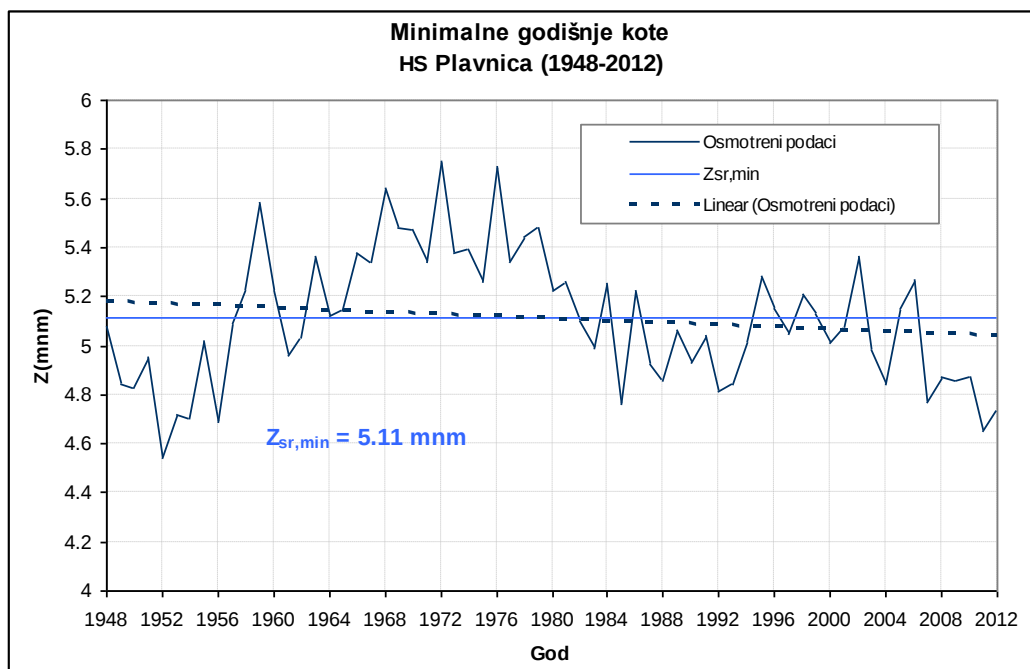


Slika 7.23. Petogodišnji pokretni prosjeci

Maksimalne i minimalne godišnje kote jezera na HS Plavnica (slike 7.24. i 7.25.) imaju blago negativan trend.



Slika 7.24. Analiza trenda maksimalnih godišnjih kote na HS Plavnica



Slika 7.25. Analiza trenda minimalnih godišnjih kote na HS Plavnica

Analiza trenda srednjih, maksimalnih i minimalnih nivoa Skadarskog jezera pokazala je da za čitav osmatrački period imamo blago negativan trend za sva tri analizirana niza karakterističnih voda. On nije mnogo izražen, tako da se može reći da nema nekih većih odstupanja od uobičajenog periodičnog smjenjivanja sušnog i vlažnog perioda. Maksimum koji se javio 2010. godine bio je posljedica poklapanja više faktora odjednom, od ekstremne kišne serije do neadekvatnog upravljanja akumulacijama na Drimu.

Uticaj klimatskih promjena na oblast voda u Crnoj Gori

Crna Gora kao i većina zemalja jugoistočne Evrope (zemlje JIE) ima visok stepen izloženosti i osjetljivosti na klimatske promjene. Čini se da su povišene temperature, smanjeni vodni resursi i sve veći ekstremi neizbježni. Osjetljivost se može smanjiti na primjer kroz programe za smanjenje potrošnje vode za stanovništvo i poljoprivredu, ali je metodologija za najbržu otpornost povećanje sposobnosti prilagođavanja. Informaciona tehnologija, uključujući izradu kvalitetnih nacionalnih ekoloških baza podataka (katastri voda i informacioni sistemi), smatra se kritičnim alatom u razvoju sposobnosti prilagođavanja. Vladin Prvi izvještaj o klimatskim promjenama (2010.) identifikuje značajan nedostatak nacionalne spremnosti u sposobnosti prilagođavanja: „*U ovom trenutku ne postoje nacionalne strategije ili mjere za prilagođavanje i procjene očekivanih mehanizama za samoprilagođavanje*”; „*Za sada, ne postoji zvanična strategija ili državna politika koja tretira ovaj problem integralno i daje preporuke za prilagođavanje*”.

Polazeći od činjenice da će klimatske promjene u budućnosti imati značajan uticaj na bilans i režim površinskih i podzemnih voda u Crnoj Gori, sprovedeno je nekoliko aktivnosti vezanih za vodne resurse u Crnoj Gori:

1. Urađen je detaljna procjena sektora voda i predlog katastra voda u Crnoj Gori;
2. Analiziran je uticaj klimatskih promjena na vodni režim rijeka Lim i Tara;

7.6.1.1. Detaljna procjena sektora voda i prijedlog katastra voda u Crnoj Gori

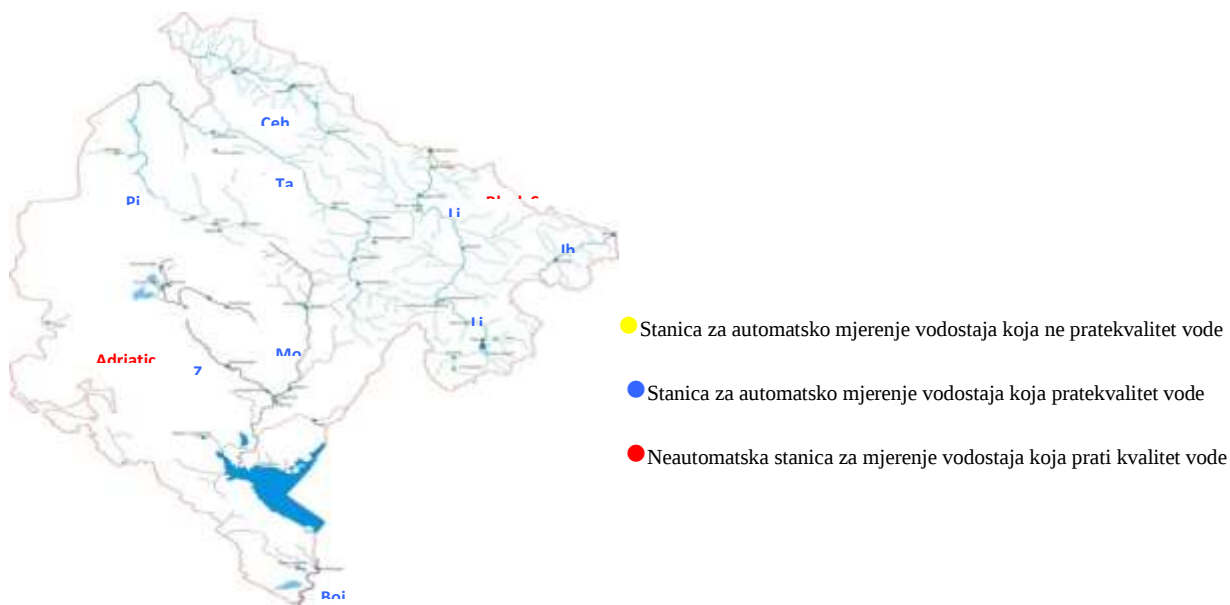
Imajući u vidu pregled potreba u sektoru voda i pitanja koordinacije u Crnoj Gori, sa posebnim osvrtnom na potrebne podatke i sisteme upravljanja podacima, urađena je *detaljna procjena sektora voda i prijedlog katastra vode u Crnoj Gori* koji sadrži četiri poglavlja i to: 1) pregled hidrometeoroloških mreža, 2) pregled raspoloživosti potrebnih geografskih podataka, 3) idejno rješenje za nacionalni vodni informacioni sistem (nacionalni katastar voda) i 4) pregled koordinacije podataka u sektoru voda i proces rada.

Pregled hidrometeorološke mreže

Još od perioda bivše Jugoslavije, Crna Gora je posjedovala obimnu i veoma kvalitetnu mrežu meteoroloških i stanica za posmatranje padavina. Najraniji podaci datiraju iz 1949. godine i postoje sistematske dnevne arhive dostupne još iz tog perioda. Od 2008. godine, podaci u stvarnom vremenu o vodostaju sa 19 automatskih meteoroloških stanica (AMS) čuvaju se u HYDRAS softveru, koji omogućava ispitivanje/upite podataka itd. Ipak, većina podataka/arhive o nacionalnom proticaju (koja datira još od 1948. godine) još uvijek nije u lako dostupnom obliku. 2010. godine postojalo je 20 klimatskih stanica (taj broj je od tada smanjen na 15 do 2012. godine), i prije 2006. godine bilo je skoro 80 SMO standardnih stanica za mjerenje padavina koji se osmatraju na dnevnoj osnovi u Crnoj Gori. Ova važna mreža stanica za mjerenje padavina je u funkciji još od ranih 1950-ih godina iako je mreža bila mnogo veća tokom ere Jugoslavija, i brojila je preko 100 stanica. 2006. godine mreža je smanjena još više sa 80 na 65 stanica, a kasnije je još 48 stanica zatvoreno. Od 2012. godine postoji samo 18 stanica za mjerenje padavina (ne računajući automatske i klimatske stanice).

Što se tiče meteorološke mreže, od 2012. godine, mreža za meteorološka posmatranja u Crnoj Gori sastoji se uglavnom od 9 automatskih meteoroloških stanica, 15 klimatskih stanica i 18 samostalnih mjernih instrumenata za mjerenje padavina. Devet (9) AMS rade u stvarnom vremenu za potrebe praćenje vremenskih uslova, a podaci se objavljuju na veb-stranici Hidrometeorološkog zavoda.

Značajno smanjen broj stanica znači da se greške interpolacije³⁹ padavina za slivove koji se ne mjere mogu značajno povećati, sa nepredvidivim ishodima za modeliranje vodnih resursa, procjenu hidroenergije i ekologiju voda uopšte.



Mreža za praćenje kvaliteta vode je pohvalno razvijena, ali uočeno je nekoliko značajnih problema:

Prvo, aktivna korelacija između uzorkovanja vode radi ispitivanja kvaliteta i kontinuiranog mjerenja protoka nije zadovoljavajuća. Drugo, program monitoringa uglavnom se zasniva na fizičko-hemijskim parametrima. Treće, značajan nedostatak je čuvanje i dostupnost podataka o kvalitetu voda.

Pregled raspoloživosti i potrebe geografskih podataka

Integrisano upravljanje vodnim resursima jedno je od ključnih principa Okvirne direktive o vodama (ODV), koja naglašava prostornu povezanost i integrisanost na svakom nivou analize, od jedne tačke koja je izvor zagađenja do npr. svih kapaciteta vodnih resursa cijelog riječno sliva. GIS se smatra glavnim alatom uz pomoć kojeg se mogu ispuniti zahtjevi Okvirne direktive o vodama. Kroz analizu prepoznata su dva glavna pokretača za upotrebu prostorno referenciranih podataka u Crnoj Gori i to su:

³⁹ Interpolacija predstavlja pogodan način za dobijanje vrijednosti neke prostorne promjenljive na lokaciji na kojoj ne možemo vršiti mjerenja, na osnovu podataka dobijenih mjerenjem iste promjenljive na unaprijed određenim lokacijama (npr. meteorološke ili padavinske stanice).

- Operativne potrebe Crne Gore u pogledu upravljanja životnom sredinom i regulativom, i smanjenja rizika od katastrofa, obje izražene u funkcionalnim mapama i prostornim podacima (geodata).
- Priprema Nacionalnog master plana za vode (NWMP) i Izvještavanje o planovima upravljanja riječnim slivovima pri Okvirnoj direktivi za vode Evropskoj komisiji.

Za veliku je brigu to što Crna Gora u ovom trenutku nema izrađene karte zaštićenih područja vodoizvorišta. Ove karte definišu površinske zone u kojim se uticaji izgradnje i zagađenja moraju strogo kontrolisati u cilju očuvanja kvaliteta hemijskog statusa podzemnih vodenih tijela koja se koriste za javno vodosnabdijevanje, a kojih Crna Gora ima mnogo. Izrada tih karata je prioritet.

Idejno rješenje za Nacionalni vodni informacioni sistem (katastar voda)

Vlada Crne Gore je identifikovala potrebu za ‘državnim katastrom voda’. Primarna svrha takvog katastra bila bi:

- Vodni resursi od fundamentalnog značaja, kao što je snabdijevanje vodom, moraju biti identifikovani, zaštićeni od nekontrolisane eksploatacije i strategije razvijene da ih zaštite od uticaja prekomjerne eksploatacije i klimatskih promjena;
- Uspostavljanje visokog nivoa razmjene informacija među različitim institucijama koje se bave vodama u svrhu pravovremene identifikacije bilo kakvih promjena u vodnim resursima i preduzimanja adekvatnih mjera zaštite.

Idejno rješenje za informacioni sistem za vode (WIS) obuhvata tri glavne komponente: 1) baze podataka za praćenje stanja životne sredine (koje se sastoje od broječnih vrijednosti parametara kao vremenske serije dobijenih od bioloških, meteoroloških, hidroloških i mreža kvaliteta vode), 2) pravilno strukturisane i kompjuterizovane vodne dozvole ili baze podataka sa dozvolama, i 3) sveobuhvatna grupa geoprostornih skupova podataka koji se mogu kombinovati u GIS-u tako da proizvedu bilo koju vrstu ekološke karte.

Pregled koordinacije podataka u sektoru voda i proces rada

U Crnoj Gori sljedeće institucije bave se sektorom voda: Zavod za hidrometeorologiju i seizmologiju, Sektor za prostorno upravljanje, Agencija za zaštitu životne sredine, Uprava za vode (pod Ministarstvom poljoprivrede i ruralnog razvoja) i Ministarstvo unutrašnjih poslova.

Koordinacija podataka u sektoru voda i proces rada obuhvataju hidrometeorološko prognoziranje i usluge upozoravanja, obezbjeđivanje podataka za studije i identifikaciju dugoročnih trendova u pogledu klimatskih promjena. Takođe, obuhvata strateške elemente koordinacije i obrade podataka kako bi se stvorili rezultati koji mogu biti upotrijebljeni u kontekstu Okvirne direktive o vodama i Planova upravljanja riječnim slivovima i mjere smanjenja rizika od katastrofa kao što je unaprijeđeno mapiranje hazarda plavljenja.

Identifikovano je 8 područja koja bi mogla biti glavni resurs, tehničko ili komunikaciono usko grlo u budućoj koordinaciji: 1) više institucija koje prikupljaju podatke, 2) transparentni regulativni okvir za životnu sredinu, 3) efikasno i koordinisano izdavanje dozvola, 4) izrada planova upravljanja riječnim slivom, 5) mapiranje rizika od suša i nestašica vode, 6) mapiranje rizika od poplava, 7) mapiranje slivova i nacionalni sistem za šifrovanje vodnih tijela, 8) biološki podaci i ekološko stanje. U skladu sa identifikovanim uskim grlima u budućoj koordinaciji institucija, izvještaj takođe obezbjeđuje konkretne preporuke kako da se isti prevaziđu.

7.6.1.2. Uticaj klimatskih promjena na vodni režim slivova rijeka Lim i Tara

Osnovni razlog rada na modelu bio je sagledavanje uticaja promjene klimatskih parametara (prije svega temperature i padavina) iz klimatskih projekcija na režim voda rijeka Lim i Tara. Sprovedene aktivnosti prilikom izrade modela su: i) Izrada i kalibracija hidrološkog modela slivova rijeka Tare i Lima; ii) Produkcija serija srednje dnevnih proticaja na izabranim hidrološkim profilima; iii) Analiza režima voda; i iv) Definisanje vodostaja velikih voda iz mjerodavnih proticaja, proizašlih iz analize režima voda, te definisanje i mapiranje plavnih površina, tj. identifikovanje geografskih lokacija na slivnom području Lima i Tare koje su najosjetljivije na poplave.



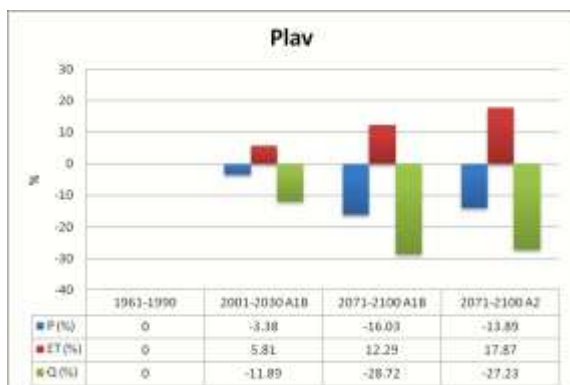
Izrada hidroloških modela slivova reka Lim i Tara za potrebe analize uticaja klimatskih promena na vodne resurse urađena je švedskim HBV (Hydrologiska Byråns Vattenbalansavdelning) konceptualnim modelom vremenske rezolucije od jednog dana, za izabrane hidrološke profile Plav i Bijelo Polje na reci Lim i Crnoj Poljani i Trebaljevom Polju na rijeci Tari, sa dostupnim hidrološkim i klimatološkim podacima. Konceptualnim pristupom se inače složeni hidrološki procesi predstavljaju pojednostavljenim jednačinama sa parametrima koji se određuju procesom kalibracije modela, tj. poređenjem produkovanih i osmotrenih vrijednosti neke fizičke veličine. Izabrane hidrološke stanice ujedno određuju i slivne površi koje su korišćene u formiranju modela.

Kalibracija modela riječnih slivova rađena je po kriterijumu da se postigne što bolje slaganje osmotrenih i sračunatih proticaja kao i što manja greška u vodnom bilansu. Dobijene su zadovoljavajuće vrijednosti ocjene rezultata modela i u kalibracionom i u verifikacionom periodu, pa se i model sliva rijeke Tare i rijeke Lim mogu koristiti za analizu uticaja klimatskih promena na vodni režim. Formirani, kalibrisani i verifikovani modeli slivova rijeka Tara i Lim korišćeni su dalje za simulaciju proticaja na osnovu akumuliranih dnevnih količina padavina i srednjih dnevnih temperatura dobijenih iz EBU-POM regionalnog klimatskog modela. Ulazni podaci za hidrološki model bili su dostupni za A1B i A2 klimatski scenario. Simulacija srednjih dnevnih proticaja i

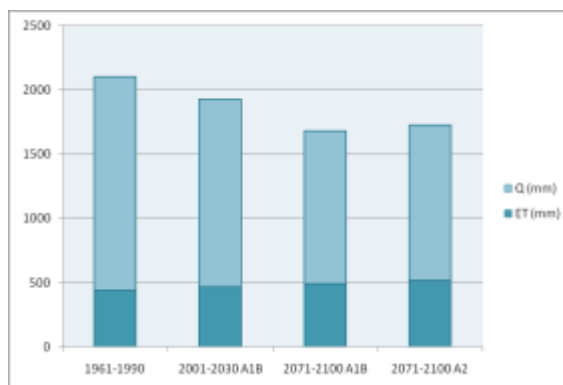
akumulacije snijega izvršena je za tri vremenska perioda i to 1961-1990, 2001-2031 i 2071-2100. Period od 1961. do 1991. godine predstavlja referentni period sa kojim su sve simulirane vrijednosti poredene: period bliske budućnosti (od 2001. do 2031. godine) po A1B i budući period (od 2071. do 2100. godine) za A1B i A2 klimatske scenarije. Nakon toga izvršena je analiza režima voda, koja podrazumijeva primjenu statističkih metoda sa ciljem analize suša i vjerovatnoće pojave velikih voda, kao i definisanje vodostaja velikih voda iz mjerodavnih proticaja, proizašlih iz analize režima voda.

Analiza vodnog bilansa

Analizom vodnog bilansa na svim riječnim slivovima uočeno je smanjenje količine padavina u prosjeku za 4% u periodu od 2001. do 2030. godine i smanjenje količine padavina u prosjeku za 14% u periodu od 2071. do 2100. godine, u odnosu na period 1961. do 1990. godine. Može se očekivati prosječni porast evapotranspiracije u periodu bliske budućnosti da bude u prosjeku oko 8,5% sa dostizanjem vrijednosti od 25% do kraja 21. vijeka u odnosu na referentni period. Na osnovu oba klimatska scenarija, do kraja 21. vijeka može se očekivati smanjenje prosječne godišnje vrijednosti proticaja za 27% u odnosu na period od 1961. do 1990. godine. Na slikama 7.27 i 7.28 prikazane su vrijednosti dobijene za podsliv Plav rijeke Lim.



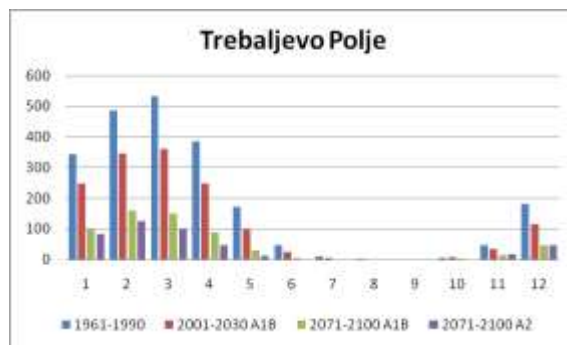
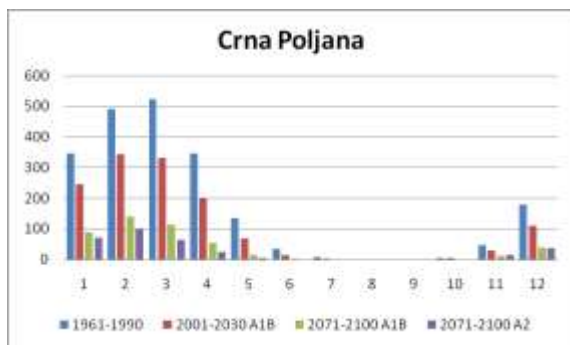
Slika 7.27: Očekivane promjene komponenti vodnog bilansa za podsliv Plav u odnosu na vrijednosti iz referentnog perioda (P-padavine, ET-evapotranspiracija, Q-proticaj)



Slika 7.28: Srednji višegodišnji vodni bilansi za referentni i budući period za podsliv Plav (P-padavine, ET-evapotranspiracija, Q-proticaj)

Analiza snijega

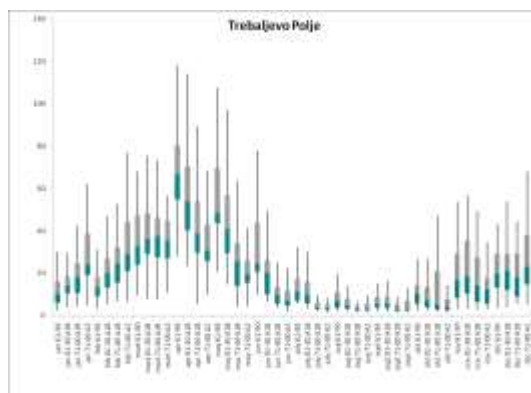
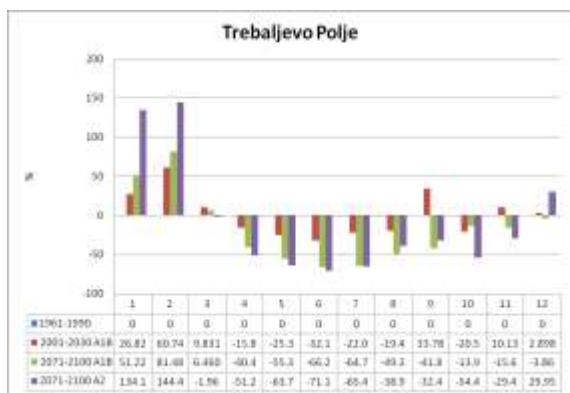
Oba klimatska scenarija za sliv rijeke Tare i za sliv rijeke Lim ukazuju na smanjenje sniježnog pokrivača pod uticajem buduće klime. Promjene koje se očekuju prezentovane su u brojkama za mjesec mart jer je to mjesec koji u referentnom periodu ima najveći sadržaj vode u snegu. Za njega projektovana promjena količine vode u snijegu u periodu bliske budućnosti na slivu rijeke Lim iznosi oko 26% a na slivu rijeke Tare oko 36%. Do kraja 21. veka, prema oba klimatska scenarija, očekuje se smanjenje vode u sniježnom pokrivaču za oko 70-80%. Promjena prosječne mjesečne količine vode u snijegu za podslivove Crna Poljana i Trebaljevo Polje data je na slici 7.29.



Slika 7.29. Projekcije srednje mjesečnih vrijednosti sadržaja vode u snijegu na podslivovima rijeke Tara za periode 1961-1990, 2001-2030 i 2071-2100

Analiza srednjih voda

U toku perioda od 1961. do 1990. godine, u zimskim periodima bilježene su značajne količine akumuliranih sniježnih padavina. Usljed projektovanih porasta temperatura u narednom periodu u zimskim mjesecima bilježiće se više padavina u formi kiše kao i manja akumulacija snijega tako da se na rijekama Tara i Lim očekuju porasti srednjih mjesečnih proticaja u odnosu na referentni period, u periodu od januara do marta. U periodu od aprila do avgusta, tj novembra za rijeku Taru očekuje se smanjenje srednje mjesečnih vrijednosti proticaja kao direktna posljedica male akumulacije vode u snijegu tokom zime. Primjer procentualne promjene srednjih mjesečnih proticaja za periode 2001-2030 i 2071-2100 po oba klimatska scenarija u odnosu na period 1961-1990, za podsliv Trebaljevo Polje, dat je na slici 7.30.



Slika 7.30.: Procentualne promjene srednje mjesečnih vrijednosti proticaja za periode 2001-2030 i 2071-2100 u odnosu na referentni period 1961-1990 za podsliv Trebaljevo Polje, rijeka Tara

Analiza velikih voda

Serije maksimalnih godišnjih proticaja za periode od 1961. do 1990., od 2001. do 2031. i od 2071. do 2100. godine za oba sliva i oba klimatska scenarija korišćene su za izračunavanje maksimalnih godišnjih proticaja različitih povratnih perioda⁴⁰.

Na profilu Plav očekuje se smanjenje vrijednosti maksimalnih godišnjih proticaja svih povratnih perioda za 2% u periodu od 2001. do 2030. godine i za oko 12% do kraja 21. vijeka, dok se na profilu Bijelo Polje u bliskoj budućnosti mogu očekivati za 5% više vrijednosti proticaja svih posmatranih povratnih perioda. U budućnosti vrijednosti proticaja na tom profilu biće veće ili najmanje jednake vrijednostima proticaja povratnog perioda od 25, 50 i 100 godina iz referentnog perioda. U tabeli 7.12. prikazane su vrijednosti maksimalnih godišnjih proticaja različitih povratnih perioda.

Tabela 7.12. Vrijednosti maksimalnih godišnjih proticaja u m³/s različitih povratnih perioda-rijeka Lim

Plav					Bijelo Polje				
Povratni period (god)	61-90	01-30 A1B	71-00 A1B	71-00 A2	Povratni period (god)	61-90	01-30 A1B	71-00 A1B	71-00 A2
10000	545	538	572	495	10000	1776	1902	2230	1788
2000	470	463	487	423	2000	1522	1626	1889	1524
1000	437	431	450	392	1000	1413	1508	1742	1410
500	405	398	413	362	500	1303	1389	1595	1297
200	362	355	365	321	200	1159	1232	1400	1147
100	329	323	328	290	100	1049	1112	1253	1033
50	296	290	291	259	50	939	993	1105	918
40	286	280	279	249	40	903	954	1057	881
25	263	257	254	228	25	828	872	956	803
20	252	247	242	217	20	792	833	908	766
10	219	213	205	186	10	678	710	756	648
5	183	178	166	153	5	559	581	597	525

Za sve proticaje u bliskoj budućnosti na profilu Crna Poljana uočava se trend povećanja vrijednosti od 12% do 15%, dok će vrijednosti proticaja krajem 21. veka biti jednake ili veće od proticaja iz perioda od 1961. godine do 1990. godine. Na profilu Trebaljevo Polje primjetan je manji porast vrijednosti proticaja svih povratnih perioda.

U tabeli 7.13 prikazane su vrijednosti maksimalnih godišnjih proticaja različitih povratnih perioda.

Tabela 7.13. Vrijednosti maksimalnih godišnjih proticaja u m³/s različitih povratnih perioda-rijeka Tara

Crna Poljana					Trebaljevo Polje				
Povratni period (god)	61-90	01-30 A1B	71-00 A1B	71-00 A2	Povratni period (god)	61-90	01-30 A1B	71-00 A1B	71-00 A2

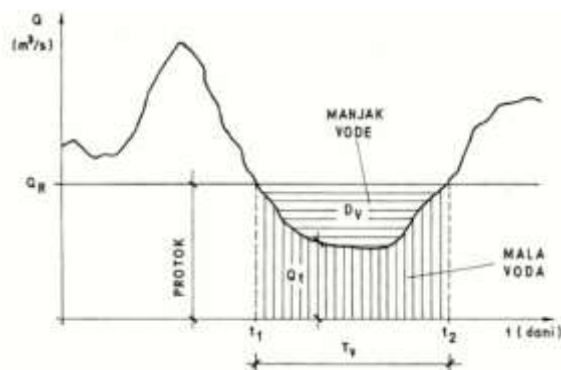
⁴⁰ Definiše se kao recipročna vrijednost vjerovatnoće pojave kritičnog događaja I izražava se u godinama

10000	522	664	716	576
2000	448	559	600	487
1000	417	514	550	449
500	385	469	500	411
200	343	410	434	361
100	311	365	385	323
50	279	321	336	286
40	269	307	321	273
25	247	277	288	248
20	237	263	272	236
10	204	218	224	198
5	170	173	175	159

10000	1046	1111	1225	1142
2000	897	947	1034	968
1000	832	876	951	893
500	768	805	869	818
200	683	711	761	720
100	618	640	680	646
50	553	570	598	571
40	532	547	572	547
25	488	498	517	497
20	467	475	491	473
10	400	403	409	397
5	330	328	325	320

Analiza malih voda

Za potrebe analize uticaja klimatskih promjena na male vode korišćena je metodologija Zelenhasića koja je korišćena u praksi velikog broja zemalja. Osim vrijednosti proticaja malih voda ova metoda uzima u obzir i trajanje sušnog perioda. Kako bi se metoda primijenila potrebno je definisati prag izražen proticajem kojim bi se registrovao početak pojave sušnog perioda. Prema ciljevima ove analize za prag je usvojena vrijednost proticaja od koje je manje samo 10% registrovanih proticaja u toku perioda 1961-1990, a koja je dobijena iz krivih trajanja proticaja za sva četiri hidrološka profila (slika 7.31.).

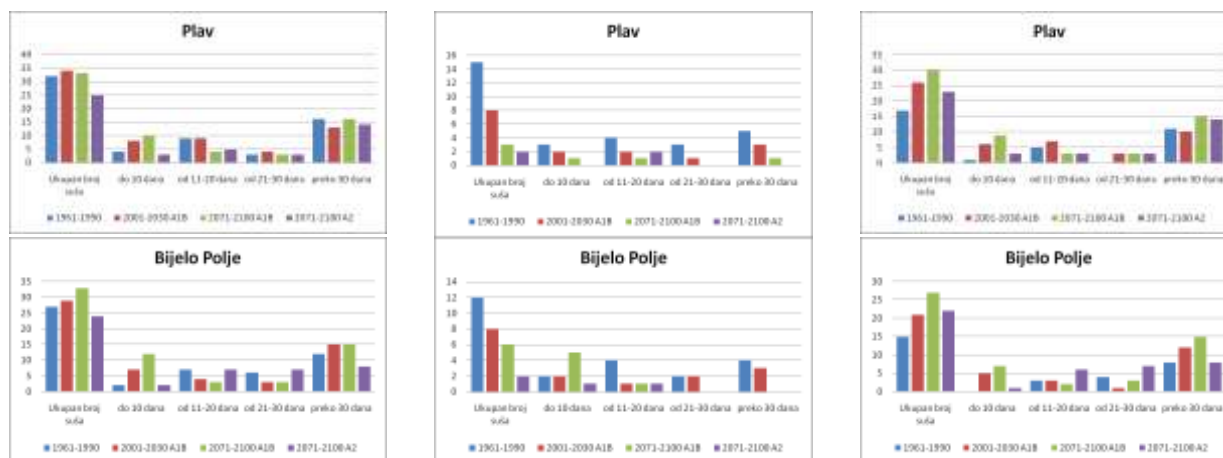


Slika 7.31. Prikaz hidrograma proticaja sa karakteristikama malovodnog perioda preko definisanog referentnog proticaja, vodnog deficita i trajanja hidrološke suše

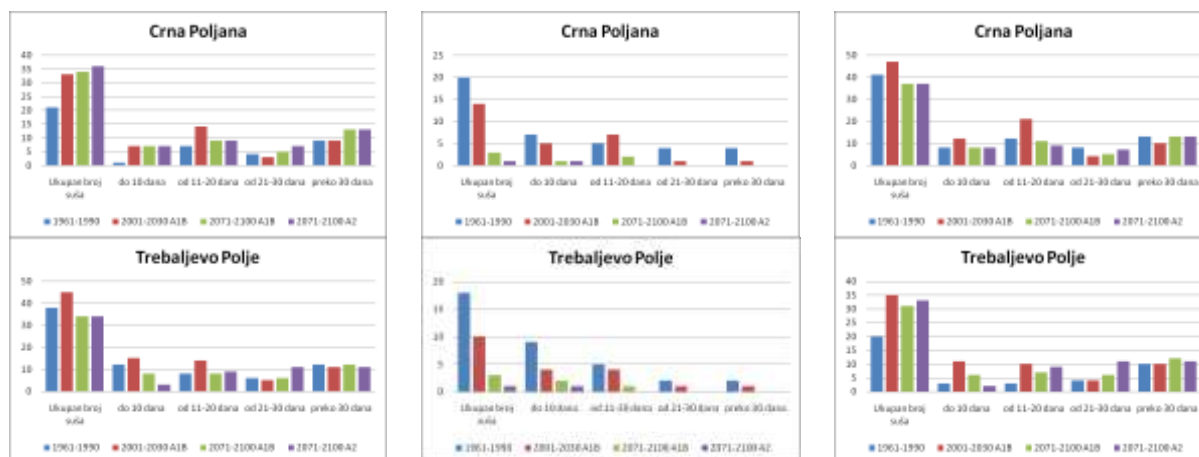
Na slivu rijeke Lim se u periodu od 2001. do 2030. godine ne očekuje značajnije povećanje ukupnog broja hidroloških suša u odnosu na period od 1961. do 1990. godine, ali je uočljiva izražena migracija sušnih perioda iz zimskog u letnji period. To je posljedica transformacije do skora sniježnih u kišne padavine i smanjenja akumulacije snijega koja je u referentnom perioda bila uzročnik pojave hidroloških suša u tom periodu. Uočeno je takođe blago povećanje broja suša trajanja preko 30 dana. Značajnije

povećanje broja suša različitih trajanja uočljivo je na slivu rijeke Tara, podsliv Crna Poljana, do kraja 21. vijeka u odnosu na referentni period.

Na slikama 7.32. i 7.33., grafik sa lijeve strane daje predstavu o ukupnom broju suša u razmatranom periodu, grafik u sredini i krajnje desno raspodjelu tog broja na zimske i letnje suše, kao i raspodjelu njihovog trajanja.



Slika 7.32. Ukupan godišnji broj suša u razmatranom periodu (lijevo), raspodjela zimskih (sredina) i ljetnjih suša sa raspodjelom po dužinama trajanja – rijeka Lim



Slika 7.33. Ukupan godišnji broj suša u razmatranom periodu (lijevo), raspodjela zimskih (sredina) i ljetnjih suša sa raspodjelom po dužinama trajanja – rijeka Tara

Zaključak

Projektovane promjene u temperaturnom polju i režimu padavina neminovno će uticati i na promjenu vodnog bilansa na oba riječna sliva. Smanjenje količine padavina u odnosu na period 1961. do 1990. godine, uzrokuje značajno smanjenje prosječne godišnje vrijednosti proticaja do kraja 21. vijeka u odnosu na proticaje u referentnom periodu. Uslijed predviđenog porasta temperature do 2100. godine po oba klimatska scenarija, padavine koje su u zimskim mjesecima imale karakter snijega dobit će kišni karakter i dovešće do porasta srednjih mjesečnih proticaja u tom periodu, dok će smanjena akumulacija snijega dovesti do smanjenja vrijednosti srednjih mjesečnih proticaja u proljećnim mjesecima. Analiza maksimalnih godišnjih proticaja nije dala jednoobraznu šemu promjene već se ona razlikuje za svaku hidrološku stanicu. Ukupan broj hidroloških suša se neće povećavati u periodu do 2100. godine na slivu rijeke Lim, ali će se taj broj perioda povećati na uzvodnom dijelu sliva rijeke Tara. Promjena režima padavina u zimskom periodu dovešće do preraspodjele broja letnjih i zimskih suša u ukupnom broju malovodnih perioda. Naime, očekuje se smanjenje broja zimskih i povećanje broja ljetnjih suša, kao i blago povećanje broja suša trajanja preko 30 dana.

7.6.1.3. Analiza velikih voda urađena u okviru hidroloških modela sliva Lima i Tare na odabranim profilima

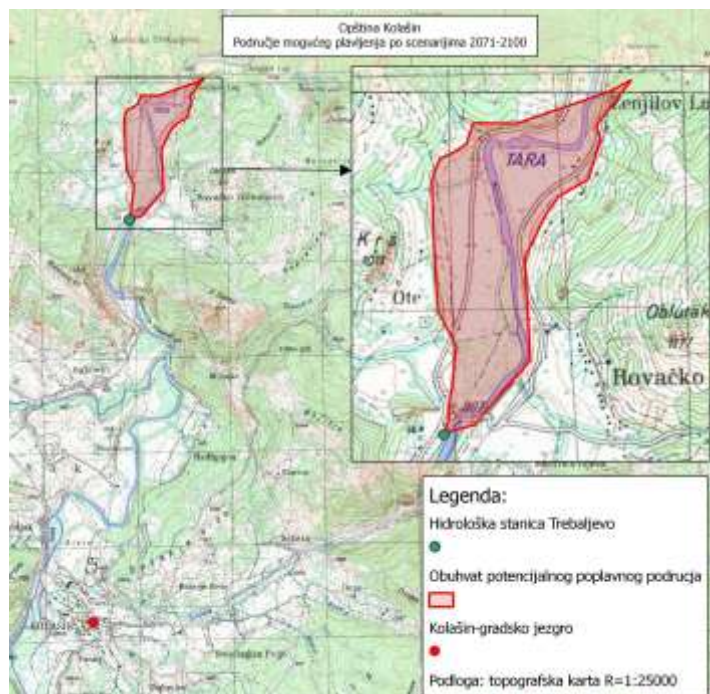
Analiza velikih voda urađena u okviru hidroloških modela sliva Lima i Tare na odabranim profilima urađena je švedskim semidistribuiranim konceptualnim HBV modelom, sa dostupnim hidrološkim i klimatskim podacima.

Dobijeni podaci iz modela, za usvojena A1B i A2 klimatska scenarija, te ulazne parametre iz EBU-POM regionalnog klimatskog modela, u vidu proticaja u zoni odabranih profila nisu sadržali z-komponentu (vodostaj) za date uslove. Iz tog razloga bilo je neophodno proticaj Q (m^3/s) prevesti na odgovarajući vodostaj H (mm). To je urađeno na osnovu postojećih podataka hidrološke službe za date profile, analizom utvrđenih krivih proticaja $Q=f(H)$ (rating curve). Tako dobijene podatke o vodostajima trebalo je „locirati“ u prostoru, kako bi se definisale zone uticaja (plavljenja) mogućih ekstremnih voda. To je urađeno geodetskim snimanjima terena i određivanjem mogućih plavnih površina na osnovu hidroloških podataka dobijenih hidrološkim modeliranjem.

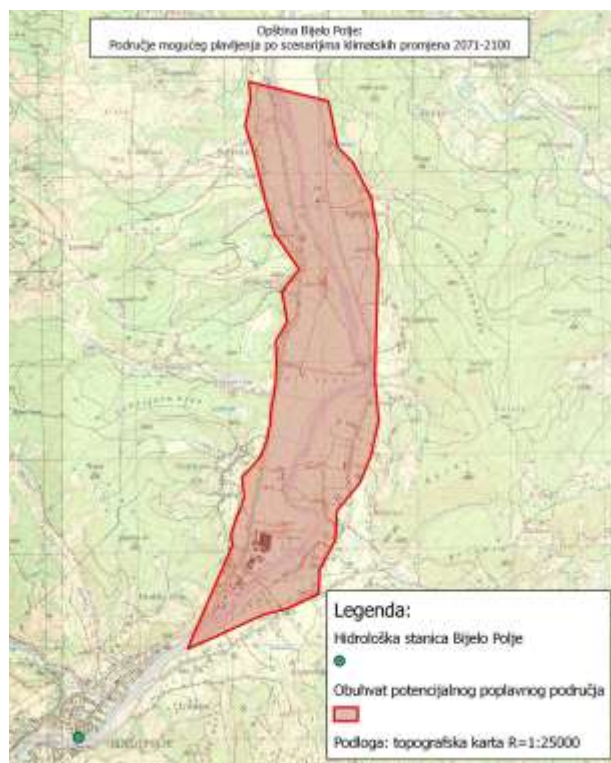
Za opštinu Bijelo Polje (Slika 7.35), određen je pojas u pravcu od nekadašnjeg Vunarskog kombinata, pa do naselja Sutivan, duž rijeke Lim na koti 595 m. Mjerenje je bilo potrebno izvršiti sa obje strane rijeke. U opštini Kolašin (Slika 7.34) određena je nešto manja zona u oblasti naselja Rovačko Trebaljevo, nizvodno duž rijeke Tare na koti 900 m. Snimanje je takođe odrađeno sa obje strane rijeke.

Za potrebe snimanja korišćen je GPS Leica GS09 koji u mreži permanentnih stanica, u RTK modu mjerenja, obezbjeđuje centimetarski tačnu poziciju. Za obje lokacije sračunati su transformacioni parametri (nisu korišćeni parametri Uprave za nekretnine) kako bi se obezbijedila što kvalitetnija tačnost Z koordinate. Podaci su transformisani u Državni koordinatni sistem (DKS). Geodetska mjerenja rađena su 21. 12 i 22.12. 2013. godine po povoljnim vremenskim uslovima, tako da nijedan meteorološki parametar nije mogao omesti proces rada. Snimanje je rađeno na svakih od 100 do 300 m, zavisno od konfiguracije terena.

Podaci terenskih snimanja prenešeni su na karte odgovarajuće razmjere sa naznačenom prostorom zahvata velikih voda u zoni odabranih hidroloških profila.



Slika 7.34. Opština Kolašin – područje mogućeg plavljenja po scenarijima 2071-2100



Slika 7.35 Opština Bijelo Polje – Područje mogućeg plavljenja po scenarijama 2071-2100

7.6.2. Poljoprivreda i šumarstvo

7.6.2.1. Poljoprivreda

Poljoprivreda je vrlo osjetljiva na klimatske promjene pošto je klima jedan od najvažnijih prirodnih faktora za poljoprivrednu proizvodnju. Porast koncentracije CO₂ može da stimulise fotosintezu, poveća proizvodnju biomase i poveća efikasiju upotrebu vode (Pinter *et al.*, 1996; Kimball *et al.*, 1993). Ovo najviše pogoduje pšenici, ječmu, raži, krompiru i pirinču. Drugi proizvodi poput kukuruza su na manjem dobitku.

Porast temperatura može da ima različite efekte. One mogu da povećaju produktivnost biljaka i da smanje rizik od smrzavanja. Sa druge strane, u toplim i sušnim uslovima, porast temperature može da dovede do vodnog stresa i zbog toga do smanjenja prinosa. Promjene količine i raspodjele padavina mogu da utiču pozitivno i negativno na poljoprivredu, u zavisnosti od regionalnih uslova i regionalnog trenda padavina.

Drugi uticaji klimatskih promjena uključuju: viši rizik od loše žetve zbog češćih i intenzivnijih vremenskih ekstrema kao što su suše, poplave, zatim klimatski povoljne uslove za razvoj biljnih štetočina i bolesti, smanjenje kvaliteta roda zbog veće koncentracije CO₂ (IPCC, 2001b). Sa druge strane, doprinos klimatskih promjena osmotrenom trendu prinosa usjeva podliježe visokoj nesigurnosti zbog kompleksne interakcije između tehničkog napretka, političkih mjera i prinosa usjeva.

Ranjivost sektora poljoprivrede na klimatske promjene

Poljoprivreda je jedna od tri prioritetne razvojne grane Crne Gore. Iako ukupna poljoprivredna proizvodnja u Crnoj Gori u 2012 godini bilježi pad za 12,7% u odnosu na prethodnu godinu, učešće poljoprivrede, ribarstva i šumarstva u bruto društvenom proizvodu Crne Gore je i dalje značajan sa 7,4%.

Crna Gora raspolaže sa veoma malim obradivim poljoprivrednim površinama što je razlog da nema zastupljenu komercijalnu proizvodnju ratarskih kultura koje zahtijevaju veće površine, kao što su proizvodnja strnih žita, kukuruza, šećerne repe, uljarica. Površine pod pašnjacima su znatno veće što Crnoj Gori daje potencijal za stočarsku proizvodnju, naročito za govedarstvo, ovčarstvo i kozarstvo.

Nacrtom strategija za razvoj poljoprivrede i ruralnih područja za period 2014-2020, u poglavlju *Životna sredina, biodiverzitet, šumarstvo, klimatske promjene i iskorišćenost resursa* se prepoznaje da klimatske promjene predstavljaju prijetnju kako na planu očuvanja životne sredine tako i na ekonomskom i društvenom planu. Nacrt strategije prepoznaje da se u poljoprivrednom sektoru proizvodi znatna količina otpada biljnog i životinjskog porijekla, i uslijed nepostojanja sistema sakupljanja poljoprivrednog otpada (sa izuzetkom nekih pojedinačnih domaćinstava) dolazi do emisija GHG. Uticaj klimatskih promjena se može negativno odraziti i na plodnosti zemljišta, kao povećana ranjivost organskih materija u zemljištu i rizik od erozije, zbog povećanih temperatura i češćih suša i padavina. Nacrt strategije za razvoj poljoprivrede i ruralnih područja za period 2014-2020 takođe prepoznaje da značajan uticaj klimatskih

promjena na poljoprivredu dolazi preko vode, I očekuje se da će doći do smanjenja godišnjih količina vode dostupnih poljoprivredi u mnogim djelovima, zbog očekivanog smanjenja ljetnjih padavina – prije svega u južnim djelovima Evrope.

Crnogorska poljoprivreda je veoma raznovrsna i zastupljenost velikog broja poljoprivrednih grana uslovljena je, prije svega, različitim prirodnim preduslovima za odvijanje proizvodnje. Tako je u primorskom regionu zastupljeno maslinarstvo, gajenje citrusa i drugog suptropskog voća, u središnjem dijelu rano povrće, voće, grožđe, proizvodnja jaja, mesa i mlijeka, u području krša stočarstvo, sa naglaskom na kozarstvo, a u sjevernom dijelu dominiraju proizvodnja krompira, voćarstvo i ekstenzivno stočarstvo (uzgajanje goveda i ovaca). Crnogorska strategija razvoja proizvodnje hrane i ruralnih područja prepoznaje da ova široka paleta proizvodnji može da znači prednost s jedne strane, ali usljed nemogućnosti da tržištu ponudi veće količine proizvoda, to je istovremeno i nedostatak. Kompenzacija za ovaj nedostatak može se naći u činjenici da zemljište, generalno uzevši, nije izraubovano i da se u Crnoj Gori još uvijek koristi nizak nivo mineralnih đubriva (preko 10 puta manje u odnosu na prosjek EU) i sredstava za zaštitu bilja.

Imajući sve u vidu Crna Gora je prepoznala da ima komparativnu prednost u organskoj proizvodnji. Pogodni i raznoliki klimatski uslovi omogućavaju proizvodnju raznovrsnih poljoprivrednih proizvoda, mada u ograničenim količinama. Generalno, ima dobro očuvanu prirodu i značajan broj tradicionalnih proizvoda. U Crnoj Gori preovlađuje uglavnom ekstenzivni sistem poljoprivredne proizvodnje, sa ograničenom upotrebom pesticida i vještačkih đubriva, što olakšava prelazak na organsku proizvodnju. Prepoznato je da prelazak na organsku poljoprivredu otvara nova radna mjesta na farmama i doprinosi usporavanju negativnog trenda depopulacije i napuštanje ruralnih područja, što trenutno predstavlja veliki izazov za Crnu Goru.

Površine pod organskom poljoprivredom u 2011. godini činile su 0,6% ukupnog poljoprivrednog zemljišta. Ukupno, pod organskom proizvodnjom, registrovano je 3.068,07 ha poljoprivrednog zemljišta, od čega 200,29 ha čini obradivo zemljišta (ratarski usjevi i gajeno ljekovito bilje-119,81 ha; povrće- 2,29 ha; voćnjaci-75,52 ha, vinogradi- 2,67 ha) a 2.867,78 ha su livade i pašnjaci. Pored toga, sa više od 139.000,00 ha sakuplja se ljekovito bilje i šumski plodovi.

Međutim, Crna Gora pripada regionu jugoistočne Evrope za koji se, prema projekcijama klimatskih modela, očekuje rast temperature vazduha, smanjenje količine padavina i češća, i intenzivnija pojava suše naročito tokom ljetnjeg perioda.

Češće i intenzivnije suše odraziće se negativno na kvaliteta prinosa, prihode, troškove zaštite biljnih kultura zbog pojave bolesti, korova i insekata, kao i na cijenu irigacije. U stočarstvu će imati negativan uticaj zbog smanjenja prinosa sijena, proizvodnje mlijeka i smanjenja stočnog fonda.

Zatim, projekcije za Crnu Goru ukazuju na pomjeranje vegetacionog perioda i do 30 dana ka početku godine, ali i na moguću pojavu mrazeva po početku tog perioda, naročito u prvih 30 godina 21. vijeka. Oni bi mogli dovesti do naglog zaustavljanja vegetacije i gubitka roda.

Projektovani porast vrlo toplih dana u toku godine, kao i trajanje i učestalost toplotnih talasa mogao bi da dovede do ubrzavanja aktivnosti štetočina i insekata.

Da bi se umanjili negativni efekti postojećih rizika od suša, kao i projektovani uticaji klimatskih promjena, zemlje jugoistočne Evrope (Albanija, Bosna i Hercegovina, Bugarska, Hrvatska, bivša Jugoslovenska republika Makedonija, Grčka, Mađarska, Crna Gora, Moldavija, Rumunija, Srbija, Slovenija i Turska), odlučile su da uspostave Centar za upravljanje sušom za jugoistočnu Evropu (DMCSEE).

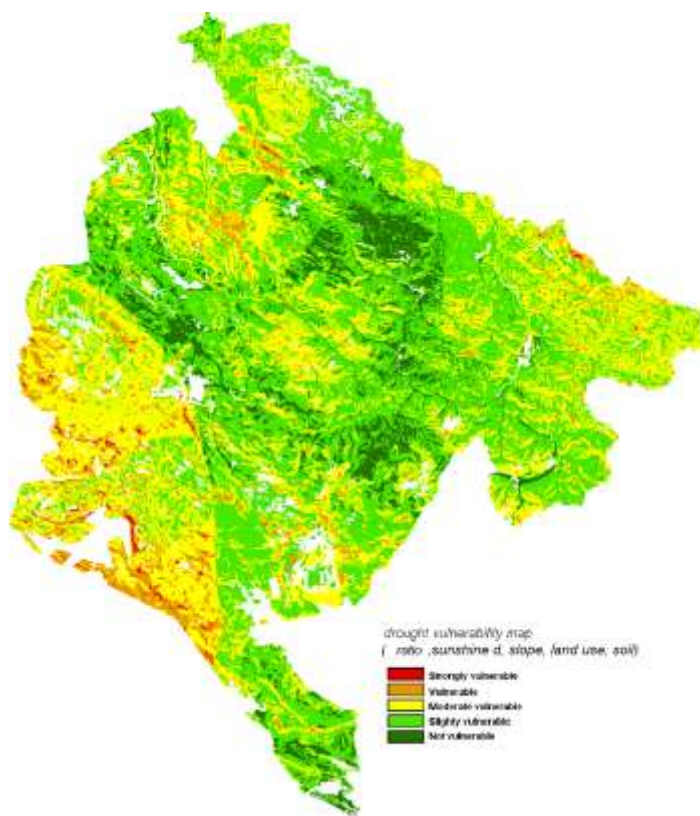
Glavni cilj centra realizovan kroz istoimeni IPA projekat DMCSEE, je poboljšanje pripravnosti na sušu kroz izvođenje procjene ranjivosti i rizika, i uspostavljanje sistema rane najave u cilju smanjivanja uticaja od suše.

S obzirom na to da je poljoprivreda prva koja je na udaru suša, procijena ranjivost na suše za sektor poljoprivrede je urađena na osnovu osmotrenih klimatoloških i geomorfoloških podataka. Ranjivost je klasifikovana u pet kategorija: *nije ranjivo*, *slabo ranjivo*, *srednje ranjivo*, *ranjivo* i *jako ranjivo*. Rezultati za region jugoistočne Evrope prikazani su na web strani projekta www.dmcsee.org/GISapp/, a mapa ranjivosti za Crnu Goru, prikazana je i na slici 7.2.1.

Mapa ranjivosti zapravo služi kao indikator oblasti koje zahtijevaju detaljniju procjenu rizika od suše, što bi pomoglo donosiocima odluka pri identifikovanju odgovarajućih mjera ublažavanja prije nastanka slijedeće suše, umanjilo njene posljedice i omogućilo održivi razvoj poljoprivrednog sektora.

Sa slike 7.2.1 se vidi da su 3 glavne poljoprivredne oblasti, tj. dolina rijeke Zete, bjelopavlička ravnica i primorske oblasti slabo do srednje ranjive, da je jugozapadni dio primorja srednje ranjiv, a pojedine njegove oblasti ranjive pa čak i jako ranjive na sušu čemu naročito doprinosi izrazito visok nagib terena (tj. vrlo strme padine primorskih planina) i njihova izloženost sunčevom zračenju.

U okviru projekta DMCSEE primjenjen je WINISAREG model za planiranje navodnjavanja, a procijenjen je i uticaj klimatskih promjena na navodnjavanje u uslovima buduće klime. Za Crnu Goru ređeno je testiranje za Podgoricu i Berane na kratkoročnim i dugoročnim vrstama kukuruza. Rezultati simulacija dokazuju da je model WINISAREG efikasno i veoma pratkično sredstvo u planiranju korišćenja vode u poljoprivredne svrhe.



Slika 7.2.1. Ranjivost poljoprivrednih oblasti na sušu (izvor: IPA DMCSEE, 2011) za period osmatranja 1971-2000.

Rezultati 30-godišnje simulacije u regionu Podgorice ukazuju na irigaciju kao neophodnu praksu za obe vrste kukuruza. Izgledi su da bi kratka sezona obrade kukuruza mogla da se pomjeri u rano proljeće i na taj način izbjegne dugotrajni ljetnji sušni period.

Relativni prinosi su u poslednjih 30 godina i za dugoročne i kratkoročne kultivare u regionu Podgorice porasli. Sa druge strane, u regionu Berana oni su u opadanju. Dakle, klimatske promjene djeluju različito u uslovima Mediteranske i kontinentalne klime.

U okviru projekta sprovedena je i procijena monitoringa suše u Crnoj Gori putem daljinske detekcije. Rezultati ukazuju da je daljinski monitoring potpuno promjenljiv. Glavni faktor je nagib planina prije nego njihova visina. Najbolji rezultati dobijaju se za obalsko područje, zetsko-bjelopavličku ravnicu i Ulcinjsko polje, gdje se i preporučuje primjena monitoringa suše putem satelita. Pri tome treba napomenuti da su to i 3 glavne poljoprivredne oblasti u Crnoj Gori.

Značaj daljeg postojanja „Centra za upravljanje sušom za jugoistočnu Evropu“ je veliki, jer bi omogućio da se kroz poznavanje ranjivosti i rizika pruži savjet u vezi poboljšanja politike upravljanja sušom. Pri tom, od izuzetne važnosti je i da se odrede naučne, institucionalne i operativne mogućnosti, koje postoje na nacionalnom i sub-nacionalnom nivou.

Sveobuhvatni plan odgovora/adaptacije na sušu može biti fokusiran na postojećim šemama za mjere kontrole suše. Trenutno postoje mnoge mogućnosti koje mogu pomoći u suočavanju sa rizicima od suša. S tim u vezi treba reći da je permanentni monitoring suše u Crnoj Gori, uspostavljen u Zavodu za

hidrometeorologiju i seizmologiju nakon realizacije projekta IPA DMCSEE i zasnovan je na praćenju standardizovanog indeksa padavina (tzv. SPI indeks). Međutim, problem koji dolazi sve više do izražaja je slabljenje mreže osmatranja naročito od 2011. godine zbog smanjenja broja padavinskih stanica od 67 na trenutno 20 aktivnih. To će se negativno odraziti na kvalitet podataka koji su potrebni za određivanje intenziteta i učestalosti vremenskih i klimatskih događaja, karakteristika potencijalne štete i prognozirana očekivanih oštećenja, na bazu podataka koji su neophodni za procjenu rizika od atmosferskih nepogoda, pružanje informacija o vremenu i klimi za potrebe poljoprivrede, transporta, proizvodnje energije, poput suša i jakih kiša u cilju smanjivanja rizika, odnosno na spremnost da se odgovori izazovima održivog razvoja.

Polazeći od gore opisanih postojećih poljoprivrednih prilika u Crnoj Gori, i na osnovu osmotrenih i projektovanih klimatskih promjena i ekstrema, može se zaključiti da je sektor poljoprivrede ranjiv na:

- a. suše - zbog projektovanog porasta uzastopnih dana bez kiše, smanjenja ukupnih količina padavina i formiranja sušnije klime u budućnosti dolazi do erozije zemljišta i gubitka poljoprivrednih površina;
- b. pomjeranje vegetacionog perioda ka početku godine - zbog moguće pojave mrazeva naročito u prvih 30 godina 21. vijeka. Ovo može izazvati naglo zaustavljanje vegetacije i gubitka roda naročito kod voćarskih kultura;
- c. porast vrlo toplih dana u toku godine, trajanje i učestalost toplotnih talasa – zbog mogućeg ubrzavanja aktivnosti štetočina i insekata;
- d. podizanje nivoa mora – zbog mogućeg plavljenja poljoprivrednih površina.

7.6.2.2. Uticaj klimatskih promjena na stočarstvo

Stočarstvo i dalje daje značajan doprinos u poljoprivredi Crne Gore. Vodeći stočarski sektori su govedarstvo, ovčarstvo, kozarstvo i živinarstvo. Broj stoke i svinja u posljednjih nekoliko godina se znatno smanjio. U periodu od 2007. do 2011. godine, u stočarstvu generalno se bilježi drastičan pad broja grla kako u govedarstvu (51%) i živinarstvu (42%), tako i u ovčarstvu (37%) i svinjogojstvu (7%) u odnosu na 1999. godinu.

Tokom 2010. godine organizovan je popis u sektoru poljoprivrede i rezultati popisa su pokazali da u Crnoj Gori:

- u oblasti govedarstva ima 24616 gazdinstava koja uzgajaju goveda, 78.633 goveda i 50.888 krava za mužu;
- u oblasti ovčarstva ima 6.082 gazdinstava koja uzgajaju ovce i 130.459 ovaca za mužu;
- u oblasti svinjogojstva ima 13.465 gazdinstava koja uzgajaju svinje i 280 suprasnih nazimica;
- u oblasti živinarstva ima 16.304 gazdinstava koja uzgajaju živinu i 411.086 živine.

Ukupan broj poljoprivrednih gazdinstava koji uzgajaju stoku je bio 32.675, dok je ukupan broj uslovnih grla (UG) 117.753,1. Struktura stočarske proizvodnje je nesrazmjerna između porodičnih poljoprivrednih gazdinstava i poslovnih subjekata. Karakteristika porodičnih poljoprivrednih gazdinstava je da imaju relativno malu i mješovitu stočnu proizvodnju sa 3,6 UG po gazdinstvu, dok poslovni subjekti imaju

257,4 UG po gazdinstvu. Prema podacima iz Popisa poljoprivrede prosječna površina višegodišnjih livada i pašnjaka po poljoprivrednom gazdinstvu je 4,87 ha, a po uslovnom grlu 1,78 ha. Najveći broj poljoprivrednih gazdinstava uzgaja goveda 24.624 gdje je prosječan broj goveda po poljoprivrednom gazdinstvu 3,3 grla. Prosječno po poljoprivrednom gazdinstvu koja se bave uzgojem živine dolazi 38 komada živine, koja se bave uzgojem svinja 3,5 svinja, koja se bave uzgojem koza 9,9 koza. Broj gazdinstava koja izdižu ovce na katune iznosi 3.512 što čini 57,7% od ukupnog broja poljoprivrednih gazdinstava koja uzgajaju ovce. Stočni potencijal Crne Gore leži u uzgoju ovaca, što potvrđuje i podatak da prosječno svakom poljoprivrednom gazdinstvu pripada po 37,62 ovaca.

Polazeći od mogućih uticaja klimatskih promjena na stočarstvo, koji su opisani u Prvoj nacionalnoj komunikaciji Crne Gore prema UNFCCC, stanja stočarstva i rezultata regionalnog klimatskog modela, može se zaključiti da je sektor stočarstva ranjiv na:

1. suše – zbog smanjenja proizvodnje stočne hrane;
2. porasta vrlo toplih dana u toku godine, trajanje i učestalosti toplotnih talasa – zbog toplotnog stresa koji utiče na proizvodnju mlijeka, prirast mišićne mase i reprodukciju;
3. poplave – zbog ugroženosti stoke uslijed otežane evakuacije koja podrazumjeva upotrebu odgovarajućih transportnih sredstava.

7.6.2.3. Šumarstvo

U cilju procjene uticaja klimatskih promjena na šume u Crnoj Gori, izrađene su dvije studije za pripremu Druge nacionalne komunikacije: (1) osjetljivost šumarskog sektora Crne Gore na štetočine i biljne bolesti i (2) analize i projekcije uticaja klimatskih promjena korišćenjem regionalnog klimatskog modela na buduće rasprostranjenje i rast glavnih vrsta drveća u Crnoj Gori. Napominjemo da su za izradu ove dvije studije korišćeni radni podaci Nacionalne inventure šuma.

Osjetljivost šuma na bolesti i štetočine u uslovima klimatskih promjena

Prema dostupnim detaljnim informacijama iz nacionalnih monitoringa šuma za Crnu Goru, koji se sprovodi na 49 tačaka i obuhvata teritoriju cijele Crne Gore prosječno zdravstveno stanje šuma je na zadovoljavajućem nivou. Na najvećem broju tačaka registrovani stepen defolijacije se nalazi u granicama 0-25%. Od kontrolisanog broja stabala (1176 kom) 43% se nalazi u kategoriji bez defolijacije (0-10% - nema defolijacija), 37% ima slabu defolijaciju (10-25% - slaba (upozoravajuća) defolijacija), dok se značajnije promjene u defolijaciji registruju samo na 20% stabala (25-60% - srednja defolijacija)

Tokom pregleda stabala konstatovani su uobičajeni insekti i gljive, koji izazivaju propadanje stabala (Tabela 7.14.). Mora se naglasiti da su prema izvještaju ICP⁴¹ za 2011. godinu ukupna oštećenja od štetočina i gljiva konstatovana na 21% stabala (insekti – 181 stablo (15,39%); biljnih bolesti – 68 stabala

⁴¹ Praćenje stanja oštećenosti šuma u Crnoj Gori prema programu ICP za šume (Međunarodni kooperacioni program za praćenje stanja šuma Evrope).

(5,78%). U odnosu na 2010. godinu primijećeno je više ovih oštećenja na 26 stabala ili za 2,21%, što su neznatne promjene.

Tabela 7.14. Najčešće štetočine i bolesti u šumama Crne Gore

Tip šume	Domaćin	Štetočine i bolesti
Bukove šume	<i>Fagus moesiaca</i>	<i>Rhynchaenus fagi</i> , <i>Mikiola fagi</i> , <i>Cryptococcus fagisuga</i> , <i>Operophtera brumata</i> , <i>Nectria spp.</i> , <i>Fomes fomentarius</i> , <i>Trametes versicolor</i>
Hrastove šume	<i>Quercus spp.</i>	<i>Altica quercetorum</i> , <i>Scolytus intricatus</i> , <i>Lymantria dispar</i> , <i>Operophtera brumata</i> , <i>Fomes fomentarius</i> , <i>Micosphaera alphitoides</i>
Smrčeve šume	<i>Picea abies</i>	<i>Ips typographus</i> , <i>Pitiogenes chalcographus</i> , <i>Heterobasidion annosum</i> , <i>Fomitopsis pinicola</i> , <i>Chrysomyxa abietis</i> , <i>Lophodermium piceae</i> , <i>Herpotrichia nigra</i>
Jelove šume	<i>Abies alba</i>	<i>Melampsorella caryophyllacearum</i> , <i>Armillaria mellea</i>
Borove šume	<i>Pinus spp.</i>	<i>Diprion pini</i> , <i>Ips sexdentatus</i> , <i>Heterobasidion annosum</i> , <i>Phellinus pini</i> , <i>Mycosphaerella pini</i> , <i>Cenangium ferruginosum</i>

Izvor: ICP, 2011

Na osnovu navedenih podataka može se zaključiti da su sastojine u kojima se nalaze tačke za monitoring na 'Nivo-u I' u stabilnom stanju i da su štete koje se u njima javljaju na nivou normalnih promjena u dinamici štetnih insekata i gljiva.

Štetni insekti su kao poikilotermne životinje veoma osjetljivi na promjene u životnoj sredini. Prema dosadašnjim saznanjima otopljanje će uticati na povećanu konzumaciju hrane, razvojne stadijume, dužinu generacija, pokretljivost insekta i njihovo rasprostranjenje što će značiti veću opasnost po šumske resurse. Istovremeno sa povećanjem metabolizma insekata tokom vegetacije smanjuje se i mortalitet kao posljedica blažih zima.

Postojeće promjene u temperaturama se kreću u intervalu od 0.1-1.0°C, dok pojedini scenariji za period do 2100 predviđaju promjene i do 4.8°C (Prva nacionalna komunikacija Crne Gore o klimatskim promjenama, 2010 - regionalni klimatski model EBU-POM).. To su vrijednosti daleko veće od onih koje su potrebne za promjenu areala i pojavu gradacija⁴².

Međutim, mora se naglasiti da su insekti i bolesti samo jedna karika u ekosistemu i da će promjene koje se odnose na insekte sigurno izazvati veći broj promjena unutar čitavog složenog sistema. Insekti koji prezimljavaju u stelji, suočiti će se sa većim mortalitetom ukoliko se smanji visina sniježnog pokrivača. Istovremeno, promjene koje se odnose na povećanje broja insekata uticat će na njihove predatore i parazitoide, koji do određenog nivoa mogu kontrolisati brojnost najvažnijih gradogenih insekata⁴³.

⁴²Insekatske gradacije – predstavljaju masovnu pojavu određene vrste insekata na velikom prostoru, koja je praćena velikim ekonomskim štetama.

⁴³Gradogeni insekti - insekti koji stupaju u gradacije.

Klimatske promjene će vjerovatno kod gljivičnih organizama izazvati povećanje rasta i povećanu reproduktivnu sposobnost, promijenit će se način ostvarivanja infekcija i doći će do promjena u preživljavanju. Indirektno će promjene u fiziološkom stanju domaćina uticati na životni ciklus gljiva, na njihovo širenje, naravno raspored primarnih i sekundarnih domaćina. Takođe, doći će do promjena u otpornosti pojedinih lokalnih populacija domaćina prema patogenu. Slični procesi se dešavaju i prilikom unošenja novih patogena u prostore gdje oni nisu bili prisutni ranije, pa nije došlo do formiranja otpornih populacija domaćina, usljed intenzivnog odumiranja osjetljivih individua. Na kraju, ne smijemo zaboraviti da pojedini patogeni imaju svoje mjesto u poboljšanju diverziteta u fitocenoza pošto eliminišu određene vrste ili individue i ostavljaju prostor za razvoj drugih otpornih vrsta.

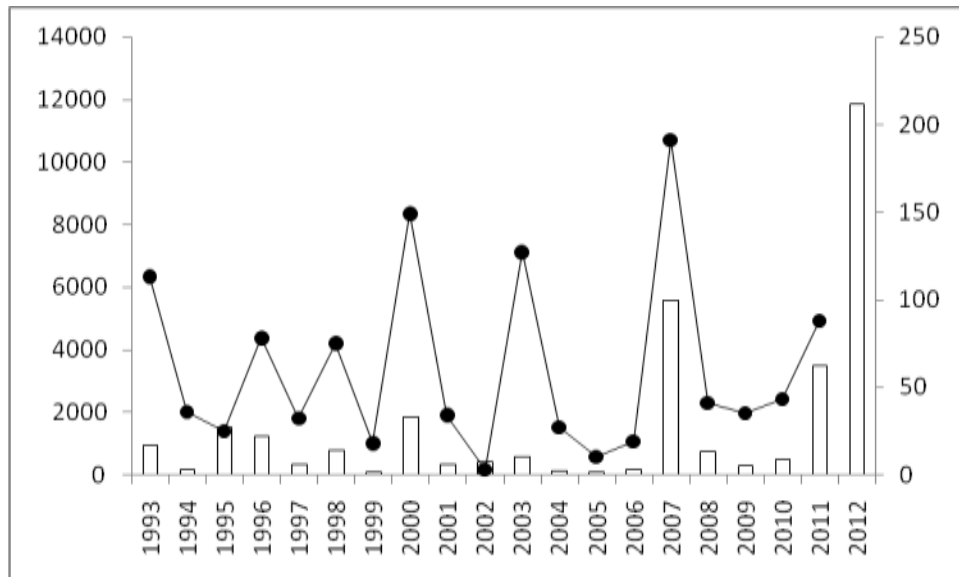
Organizmi koji imaju sposobnost da sačekaju pravi trenutak - oportunisti (*Armillaria* i *Heterobasidion* vrste), imaju najveće koristi od klimatskih promjena koje predstoje. Insekti kao organizmi koji zavise od temperature imaju bolje uslove za razviće uslijed procesa otopljanja (npr. povećanje broja generacija). Odumiranje stabala, usljed uticaja klimatskih promjena, imaju za posljedicu povećanje populacija saprofitnih gljiva, ali i insekata koji se hrane na odumirućem i mrtvom materijalu. S druge strane, veći porast (povećanje CO₂) i duža vegetacija omogućit će drveću da se aktivnije bore protiv bolesti i štetočina.

U Crnoj Gori štetočine i bolesti se javljaju u manjem obimu i uglavnom dovode do propadanja pojedinačnih stabala ili manjih grupa stabala. Patogeni koji se javljaju u većem intenzitetu su uslovljeni promjenama u temperaturi i padavinama, odnosno njihovim uticajem na fiziološko stanje stabala. Međutim, učestalija pojava gradogenih vrsta insekata (kao što su npr. gubar i potkornjaci) u značajnoj mjeri dovodi do slabljenja fiziološke kondicije stabala što u dužem vremenskom periodu može usloviti propadanje značajnih površina pod šumom.

Požari u šumama

Pojava i intenzitet požara su u direktnoj zavisnosti od klime koja vlada na određenom prostoru, odnosno sa pojavom maksimalnih dnevnih temperatura i dužinom trajanja sušnih perioda. Uzimajući u obzir ekološke i ekonomske štete požari predstavljaju najveću prijetnju šumskim ekosistemima u Crnoj Gori. Iako se trenutno njihov obim kreće oko 0,5% ukupne površine šuma na godišnjem nivou, oni bi u budućnosti mogli predstavljati ozbiljnu opasnost naročito u šumama južnog šumskog područja, koja se prostiru na primorju i kršu na, za gašenje, teško pristupačnim terenima.

Broj požara varira iz godine u godinu. U periodu od 19 godina (1993-2011) ukupno je registrovano 1.144 požara, koji su zahvatili površinu od 19.173 ha, a izgorjela drvena zapremina procijenjena je na 352.340 m³. Prosječno se javljalo oko 60 požara godišnje, u kojima je gorjelo oko 18.500 m³ drveta. Odnosno, mogli bismo reći da je u navedenom periodu nekim vidom požara bilo zahvaćeno 2,3% šuma. Tokom 2012. godine opožareno je 11.858 ha i izgorjelo je ~500.000 m³ drvne zapremine, istovremeno gubitak prirasta je procijenjen na 500.000 m³. Štete u znosu od 4.268.099 eura odnose se na izgubljeni 30 godišnji prirast. Materijalna šteta je mnogo veća ako se dodaju troškovi na gubitku kvaliteta, troškovi gašenja i sanacije. Ekološke štete su dva do tri puta veće.



Slika 7.34. Broj šumskih požara i opožarena površina za period 1993.-2012. god. na teritoriji Crne Gore. Tačke (•) broj požara, Stubovi ([]) opožarena površina.

Pojava požara u istraživanom periodu 1993.-2012. godina, kako po broju tako i po zahvaćenoj površini predstavlja glavnu prijetnju šumskim ekosistemima. Njihova pojava i intenzitet imaju direktnu vezu sa maksimalnim temperaturama i dužim periodima bez padavina. Na osnovu analize požara u oblasti Mediterana, može se zaključiti da će se požari u budućnosti javljati češće i pričinjavati veće štete.

Posmatrani period nije dovoljan da bi se odredio trend u pojavi požara. Može se jedino zaključiti da postoje godine koje odgovaraju pojavi požara, kakve su 2007. i 2011. godina (Slika 7.34.) i da se u tim godinama požari javljaju na velikim površinama i pričinjavaju značajne ekonomske štete. Za preciznije zaključke neophodna je dublja analiza u vezi uzroka pojava požara i ekoloških, prije svega klimatskih faktora koji su vladali na konkretnim područjima.

Uticaj klimatskih promjena na raspostranjenje i rast šuma

Klimatski faktori zajedno sa orografskim⁴⁴ i edafskim faktorima⁴⁵ definišu staništa kako šumskog drveća tako i ostalih viših biljaka. Za neke vrste drveća koje pokazuju određenu indiferentnost prema orografskim i edafskim faktorima klimatski faktori u najvećoj mjeri definišu njihov rast i raspostranjenje. Osmotreni ekstremni vremenski i klimatski događaji i utvrđene promjene osnovnih klimatskih parametara od 1949. do 2010. godine dugoročno mogu imati negativan uticaj na raspostranjenje i rast najvećeg broja najvažnijih vrsta šumskog drveća na području Crne Gore.

⁴⁴Orografske faktori obuhvataju osobine reljefa: nadmorska visina, nagib terena, stepen razuđenosti reljefa, itd.

⁴⁵Edafski faktori obuhvataju fizičke, hemijske i biološke osobine zemljišta i stijena na kojima se zemljište razvija.

Sa ciljem da se izvrši analiza i projekcija uticaja klimatskih promjena na buduće rasprostranjenje i rast glavnih vrsta drveća, korišćeni su regionalni klimatski model EBU-POM i biometeorološki indeksi. Elenbergov klimatski koeficijent (EQ) i FAI indeks su naučno verifikovani pokazatelji korišćeni za procjenu dugoročnog uticaja klimatskih faktora i klimatskih promjena na rasprostranjenje pojedinih vrsta drveća.

Elenbergov indeks je pokazao nepouzdan rezultate za područje Crne Gore. Problem se javlja u činjenici da područja koja su pod uticajem mediteranske klime kao što je najveći dio Crne Gore imaju velike količine padavina van vegetacionog perioda, koje nemaju direktan uticaj na rast šumskog drveća, i na taj način se sistematski smanjuju vrijednosti Elenbergovog indeksa.

Kao znatno objektivniji indeks za procjenu potencijalnog rasprostranjenja najvažnijih vrsta drveća na području pod uticajem mediteranske klime pokazao se FAI indeks ⁴⁶. Njegova vrijednost se dobija kao odnos prosječnih temperatura dva najtoplija mjeseca u godini (jula i avgusta) i sume padavina u vegetacionom periodu (maj-avgust), tako da velike količine padavina van vegetacionog perioda nemaju uticaj na FAI indeks.

Za računanje Elenbergovog i FAI indeksa korišćeni su podaci srednjih mjesečnih temperatura i mjesečne količine padavina koji su uzeti sa 21 meteorološke stanice širom Crne Gore za referentni period 1961-1990. Za procjenu tačnosti sadašnjeg rasprostranjenja najvažnijih vrsta drveća korišćeni su podaci Nacionalne inventure šuma.

Na osnovu distribucije vrijednosti FAI indeksa za referentni period 1961-1990, utvrđene su gornja i donja granica potencijalnog rasprostranjenja najvažnijih vrsta drveća (bukva, smrča, jela, crni i bijeli bor) i grupa vrsta iz roda hrastova (Tabela 7.16.).

Tabela 7.16. Gornja i donja granica potencijalnog rasprostranjenja najvažnijih vrsta drveća i grupa vrsta iz roda hrastova

FAI indeks	Bukva	Smrča	Jela	Crni bor	Bijeli bor	Prim. Hrastovi	Medunac	Kitnjak Sladun Cer
Donja granica	2.50	2.49	2.45	2.97	2.80	4.90	3.45	3.00
Gornja granica	5.70	4.52	4.51	6.10	4.10	10.80	10.00	10.00

Najmanja varijaciona širina granica utvrđena je kod bijelog bora, što znači da se bijeli bor javlja u vrlo sličnim klimatskim uslovima u Crnoj Gori, dok je najveća kod crnog bora i hrastova što znači da se oni javljaju u veoma različitim klimatskim uslovima.

Sa ciljem predviđanja uticaja klimatskih promjena na rasprostranjenje vrsta, FAI indeks je dalje izračunat na osnovu klimatskih podataka iz scenarija A1B za vremenske periode 2001-2030 i 2071- 2100 i scenario A2 za vremenski period 2071-2100.

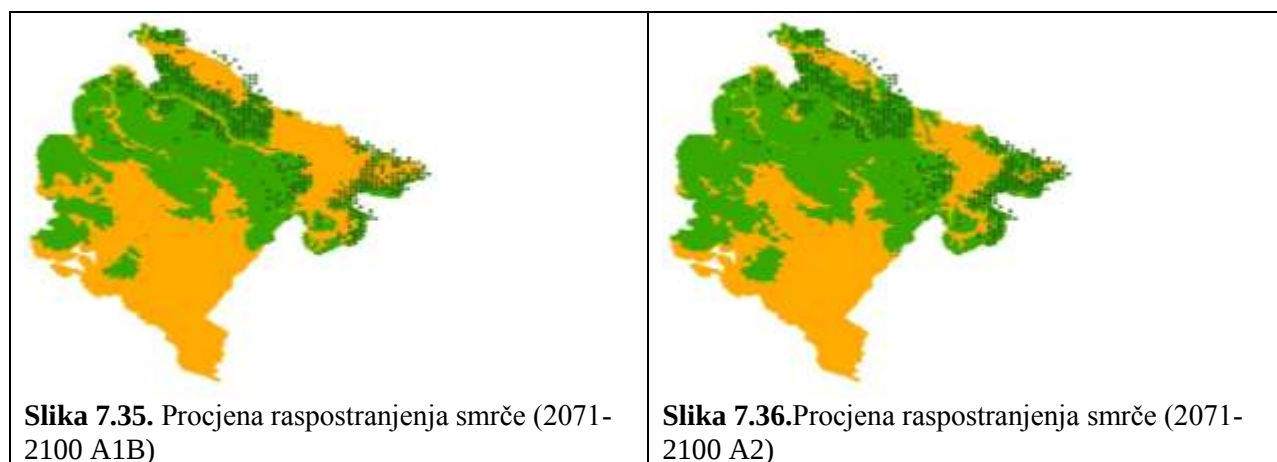
⁴⁶FAI=100*(T_{VII-VIII}/(P_{V-VII}+P_{VII-VIII})); gdje je: T_{VII-VIII} – srednje mjesečne temperature za mjeseci jul i avgust, P_{V-VII} – ukupna količina padavina za mjeseci maj, jun i jul, i P_{VII-VIII} – ukupna količina padavina za mjeseci jul i avgust.

Po scenariju A1B za period 2001-2030, utvrđeno je da, neće doći do značajnijeg pomjeranja rasprostranjenja za sve analizirane vrste drveća u odnosu na bazni period 1961-1990. Međutim, na osnovu daljih analiza i projekcija može se zaključiti da će potencijalne klimatske promjene do kraja 21. vijeka imati veoma različit globalni uticaj na najvažnije vrste drveća u Crnoj Gori.

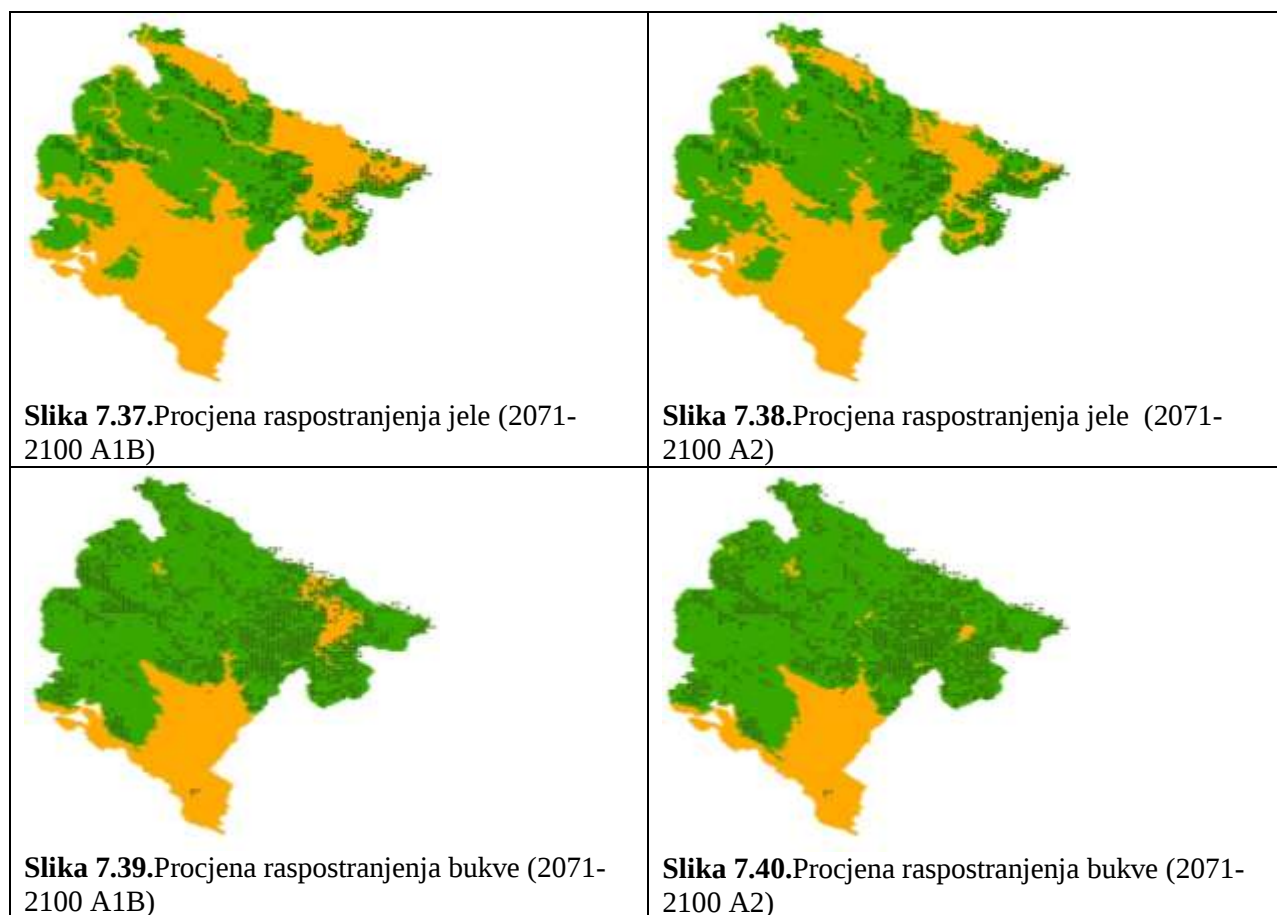
Klimatske promjene će negativno uticati na rasprostranjenje većine najvažnijih vrsta drveća u Crnoj Gori. Ovo se u prvom redu odnosi na rasprostranjenje smrče (slika 7.35. i 7.36), jele (slika 7.37. i 7.38) i bijelog bora. Osnovano se može očekivati da će klimatske promjene imati negativan uticaj na rasprostranjenje ovih vrsta na većim površinama, prvenstveno na krajnjem istoku Crne Gore, na području nižih položaja Prokletija, Mokre planine, Hajle, Suve planine, Mokre gore, na svim planinama sjeverno od Berana i Rožaja. Takođe, ugroženost ovih vrsta se može očekivati i na širem području na nižim položajima planina oko Pljevalja. Sa druge strane postoji mogućnost širenja smrče, jele i bijelog bora na području suvata visokih planina Crne Gore (Maglić, Volujak, Bioč, Planina Pivska, Durmitor, Ljubišnja, Sinjavina, Maganik, Bjelasica, Komovi, Prokletije, Hajla, Mokra planina), gdje to dozvole ostali stanišni uslovi u prvom redu dovoljan zemljišni potencijal.

Bukva će na osnovu dobijenih projekcija sačuvati najveći dio svoga trenutnog areala sa izuzetkom nekih graničnih staništa kao što je područje Rumije, Primorja i Polimlje (slika 7.39. i 7.40.). Postoji mogućnost širenja bukve na području suvata⁴⁷ visokih planina Crne Gore, gdje to dozvole ostali stanišni uslovi u prvom redu dovoljan zemljišni potencijal. Uopšteno, na području Crne Gore neće doći do značajnijeg smanjenja ili povećanja površina bukovih šuma, ukoliko se postojeći klimatski scenariji ostvare.

Crni bor i analizirani hrastovi će biti ugroženi na malim djelovima svog areala na primorju (crni bor na cijelom području, a hrastovi sjeverozapadno od Ulcinja) a sa druge strane postoji realna mogućnost proširenja njihovih areala na širem području kontinentalnog dijela Crne Gore na uštrb bukve, smrče, jele i bijelog bora.



⁴⁷Suva ti su područja visokih planina, koji se nalaze iznad gornje granice rasprostranjenja šumskog drveća, koji su najčešće obrasli bujnom travnom vegetacijom.



Zelena boja pokazuje potencijalno raspostranjenje analiziranih vrsta kao dominantne ili primješane vrste, dok žuta boja pokazuje područje u kome se analizirana vrsta ne pojavljuje ni kao dominantna ni kao primješana vrsta. Prilikom analiziranja karata treba obratiti pažnju na preklapanje žute boje i primjernih površina iz Nacionalne inventure šuma (tamnozelenе tačke), na tim površinama potencijalno postoji najveća ugroženost budućeg raspostranjenja analiziranih vrsta drveća.

Adaptacija šumskih ekosistema na klimatske promjene

Mjere adaptivnog gazdovanja moraju biti usklađene sa strateškim i regulatorno-pravnim šumarskim dokumentima u Crnoj Gori. Najznačajniji strateški i regulatorno-pravni šumarski dokumenti koji definišu razvoj šuma kao prirodnog resursa i šumarstva kao privredne grane a koji analiziraju aspekt klimatskih promjena i definišu mjere za njihovo ublažavanje su Zakon o šumama ("Službeni list RCG ", br. 74/10), Nacionalna šumarska politika Crne Gore (2008), Operativni kriterijumi i indikatori održivog gazdovanja šumama u Crnoj Gori (2011) i Nacrt Strategije sa planom razvoja šuma i šumarstva – Nacionalna šumarska strategija (2013). Takođe, definisana su planska dokumenta (Plan razvoja šuma, programi gazdovanja šumama i izvođački plan) kojima se planira način raspolaganja i ustanovljavaju smjernice za upravljanje šumskim resursom.

Sintezom mjera za adaptaciju šuma na klimatske promjene koje su predložene u strateškim šumarskim dokumentima u Crnoj Gori može se uopštiti da se većina mjera odnosi na način budućeg gazdovanja šumama. U osnovi način gazdovanja je i osnovni instrument kojim šumarska struka može ublažiti negativan uticaj potencijalnih klimatskih promjena koje predviđaju različiti klimatski modeli.

Uvažavajući sadržaj ključnih dokumenata koji regulišu sektor šumarstva u Crnoj Gori i postojećih naučnih saznanja definisane su mjere adaptivnog gazdovanja šumama u cilju ublažavanja negativnog uticaja klimatskih promjena na šume u Crnoj Gori koji su sumirani u **tabeli X**.

7.6.3. Obala i obalno područje

Jedna od posljedica otopljanja jeste i povećanje nivoa mora. Uzroka ima više, a na prvom mjestu je termičko širenje vode zbog porasta temperature mora (Gregoryetal., 2001). Prema procjenama iz posljednjeg izveštaja IPCC-a (IPCC 2007, poglavlje 10), od projektovanog povećanja nivoa mora do kraja vijeka, oko 75% biće posljedica termičkog širenja vode, dok će 25% biti zbog otapanja glečera i oblasti pod vječitim ledom (Arktik, Antarktik, Grenland).

Pored povećanja nivoa mora i topljenja glečera, porast temperature površine mora uticaće i na morske ekosisteme, ribe, i akvakulturu, štetno cvjetanje algi i povećavanje rizika po ljudsko zdravlje zbog epidemioloških bakterija, razvoja patogenih bakterija što može negativno uticati na zdravlje ljudi.

A povećanje nivoa mora naročit značaj ima zbog poplava, erozije obale i nestajanja ravne površine obalskog područja, što je slučaj Ade Bojane na krajnjem jugoistočnom primorju Crne Gore. Takođe, povećanje nivoa mora povećava vjerovatnoću pojavljivanja olujnih talasa, prodora slane vode u kopno, i ugrožavanje obalskog ekosistema i močvara.

Pored prirodnih sistema, visoki rizik od poplava predstavlja prijetnju ljudskim životima, imovini, turizmu, infrastrukturi, transportu itd. Na globalnom nivou, projekcija porasta nivoa mora za 21. vek, uglavnom zbog termičkog širenja okeana, kreće se od 9 – 88 cm.

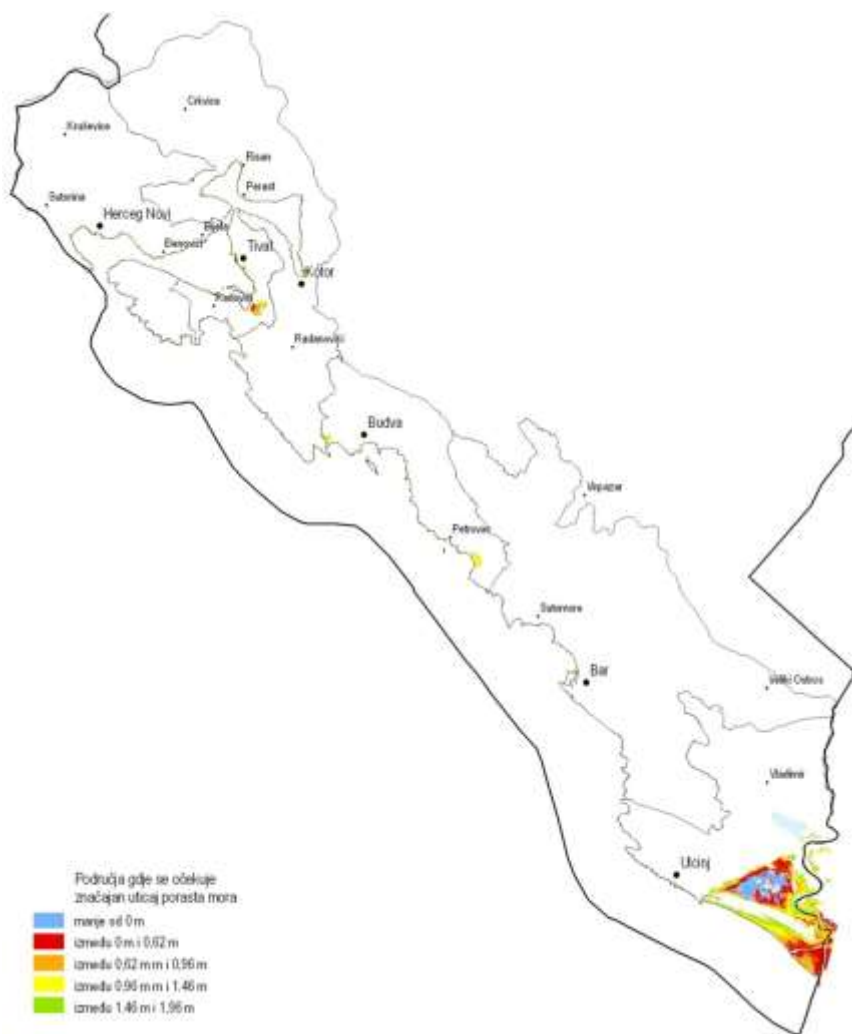
Projekat »Program integralnog upravljanja obalnim područjem Crne Gore (CAMP CG)«, koji se realizuje u roku od dvije godine, će do kraja 2013. godine rezultirati izradom *Plana za integralno upravljanje obalnim područjem Crne Gore (IUOP)* kompatibilnim *Nacionalnoj strategiji integralnog upravljanja obalnim područjem*, čija je izrada planirana paralelno sa realizacijom CAMP-a. U okviru IUOP plana, kao glavni rezultat biće dat prijedlog modela institucionalne strukture za integralno upravljanje obalnim područjem sa definisanim odgovornostima i potrebama institucionalnog razvoja.

U studiji CAMP projekta, koja se bavi uticajem klimatskih promjena i ranjivosti na njih, urađena je i analiza porasta nivoa mora na crnogorskom obalnom području. Za tu svrhu korišćene su globalne projekcije prema IPCC-u, ali bez tehnike prevođenja (eng. downscaling) na regionalni nivo, projekcije koje se zasnivaju na polu-empirijskim metodama, i primijenjen je digitalni model terena (DTM). Nije uzet u obzir uticaj oluja (ciklona) i olujnih talasa.

Analizirane su 4 mogućnosti podizanja nivoa mora za scenario A1B i A2 do 2100 godine, uzimajući u obzir različite projekcije podizanja nivoa mora. Uključeno je termičko širenje mora, topljenje glečera, i najveći lokalni nivo podizanja mora u periodu od 1978. do 2013.

Na osnovu opsežnih analiza, proizilaze dvije najvažene preporuke za veličinu zone plavljenja i ranjivost crnogorske obale, i to su:

1. da se u sadašnjoj i bliskoj budućnosti, u smislu obuhvata zone plavljenja terena, primjeni scenario koji daje podizanje nivoa mora za 96 cm (slika 7.41.). Ta projekcija odgovara mareografskim podacima ZHMS-a mjenjenim na stanici u Baru, po kojima se već sada događa porast nivoa mora od 69 cm prilikom oluja (ciklona), odnosno 96 cm kada se u obzir uzme kalibracija nivoa mora u odnosu na normalnu nulu Trsta od 27cm;
2. za potrebe ocjene ranjivosti područja u smislu proširenja obalnog odmaka, CAMP projekat preporučuje kao najrealniji i najvjerovatniji scenario po kome projekcija podizanja nivoa mora iznosi 62 cm (slika 7.41.) dokraja 21. vijeka. Ovu preporuku je potrebno primijeniti u svim prostornim planovima, uključujući i kratkoročno planiranje, posebno u kontekstu činjenice da je za planiranje urbanizacije relevantan najviši nivo pritisak na životnu sredinu.



Slika 7.41. Podizanje nivoa mora

Inače, rezultati pokazuju dobro slaganje mogućih lokacija plavljenja zbog podizanja nivoa mora i ocjene intenziteta plavljenja sa rezultatima analize uticaja olujnih vjetrova u realnom vremenu, tj. primjenom realnih podataka.

Dakle, moguće lokacije, koje bi po CAMP projektu mogle da se izdvoje kao najranjivije su:

- oblasti za koje su reprezentativna mjerenja na meteorološkim stanicama u Herceg Novom, Baru i Ulcinju;
- uvala Buljarica, uvala Jaz, ušće rijeke Sutorina, Solila i Kotor (naročito njegov južni dio), zatim uvala Čanj, Ulcinjska plaža i ušće rijeke Bojane sve do kanala Porto Milena
- obala otvorenog mora Crne Gore jer je bez prirodne zaštite od talasa u vidu ostrvskih lanaca ili podvodnih grebena, i
- veći dio Bokotorskog zaliva.

CAMP je istakao i vrlo važnu činjenicu o malom broju raspoloživih i kvalitetnih podataka, o potrebi za uspostavljanjem lokalnih meteoroloških, hidroloških i hidrografskih programa osmatranja, kao osnovne baze za procjenu rizika i razvijanja plana za smanjivanje posljedica u izmijenjenim klimatskim uslovima.

U okviru procjene rizika obalnog područja i mitigacije zbog promjene klime, CAMP projekat korespondira integrativnom projektu THESEUS finansiranom od strane Evropske komisije.

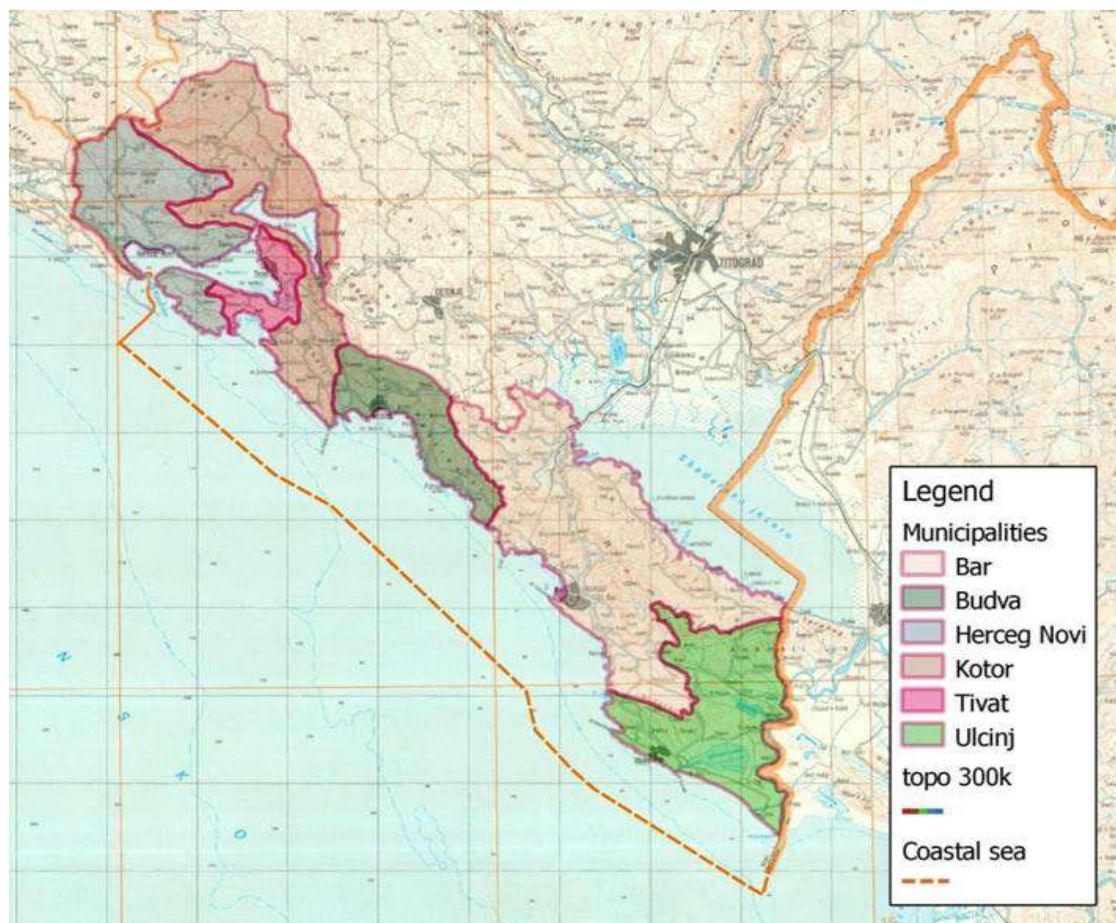
Osnovne karakteristike malih vodotoka crnogorskog primorja

Crnogorsko primorje predstavlja slivno područje za oko 70 bujičnih vodotoka i kanala od kojih je oko 40 aktivno. Površina slivova bujičnih vodotoka iznosi oko 350 km². Radi se o vodotocima čiji režim tečenja karakteriše velika amplituda proticaja i vodostaja, što se manifestuje dugim malovodnim periodom i odsustvom tečenja, kao i kratkotrajnim velikim proticajima, uslijed obilnih padavina. Ekstremne padavine uslovljavaju izlivanja vode iz korita ovih tokova i izazivaju poplave lokalnog karaktera. Ove poplave ulaze u kategoriju naglih poplava (flash floods), a karakteriše ih brzi poplavni talas, čiji je odziv do 6 sati, od pojave intenzivnih padavina.

Hidrološke specifičnosti Crnogorskog primorja koje se ogledaju u brojnim povremenim i izrazito bujičnim vodotocima, kao i nedostatak osnovnih hidroloških parametara na većem broju ovih vodotoka, uslovili su izradu elaborata koji se tiče osnovnih karakteristika malih vodotoka crnogorskog primorja. Ideja je bila da se uslijed nedostatka hidroloških podataka, pritiska na vodne resurse, te nepostojanje jedinstvene baze podataka o aktivnostima na predmetnim vodotocima, otpočne sa sklapanjem slike o stanju vodotoka i da se stvore uslovi za dalje kvalitetno upravljanje ovim resursom, posebno ako imamo u vidu očekivane klimatske promjene i njihov uticaj na hidrologiju povremenih bujičnih vodotoka. U tu svrhu urađena je analiza 42 vodotoka na području 6 primorskih opština koji pričinjavaju štete tokom

ekstremnih padavina (slika 7.42). Većina ovih vodotokova su u zadnjih desetak godina, uslijed velikih padavina plavila.

U procesu izrade Elaborata kombinacijom analitičke i komparativne metode u skladu sa raspoloživim vremenom i prostorom analizirani su i prikazani svi relevantni parametri za ovo područje. Sprovedena analiza koja je obuhvatila definisanje slivnih područja malih vodotoka primorja, kao i njihovih osnovnih fizičko-geografskih karakteristika, predstavlja prvi korak i osnovu u pravcu budućih aktivnosti na zaštiti od voda i zaštiti voda na Crnogorskom primorju, te stvaranju uslova za kvalitetno praćenje (monitoring) promjena na vodama ovog područja. Prikazani su oni vodotoci koji imaju određeni značaj za područje kojim teku i koji se ulivaju u more u urbanim sredinama i na prostoru kupališta. Osnovne fizičko-geografske karakteristike koje su analizirane na pomenutim slivovima su: površina, obim i dužina sliva, maksimalna i minimalna visina sliva, srednja širina sliva kao i pravolinijska udaljenost težišta sliva od ušća.



Slika 7.42. Primorske opštine u kojima je urađena delineacija malih vodotokova

Sprovedena analiza delineacije malih vodotokova koja je obuhvatila definisanje slivnih područja malih vodotoka primorja, kao i njihovih osnovnih fizičko-geografskih karakteristika, predstavlja prvi korak i osnovu u pravcu budućih aktivnosti na zaštiti od visokih voda i zaštiti voda na Crnogorskom primorju, te stvaranju uslova za kvalitetno praćenje (monitoring) promjena na vodama ovog područja.

Analizom su obuhvaćena 42 mala vodotoka na Crnogorskom primorju. Prikazani su oni vodotoci koji na osnovu naših saznanja o ovom prostoru imaju određeni značaj za područje kojim teku. Pažnja je bila usmjerena na one vodotoke koji se ulivaju u more u urbanim sredinama i na prostoru kupališta.

Sadržaj Elaborata može biti od koristi pri praćenju, planiranju i upravljanju ovim vodotokovima kako sa lokalnog tako i sa nacionalnog nivoa.

7.6.4. Zdravlje

Polazeći od činjenice na koje je ukazala Prva nacionalna komunikacija, a to je da nema pouzdanih podataka o uticaju klimatskih promjena na zdravlje ljudi, jer one nijesu integrisane u obavezne zdravstvene evidencije, Druga nacionalna komunikacija je pomogla jačanje kapaciteta i dala prijedlog mehanizma sistema bioprognosti, kako bi se napravila osnova za kvantitativnu procijenu uticaja vremena i klime na zdravlje ljudi u Crnoj Gori.

Potreba za uspostavljanje sistema bioprognosti postoji, na šta ukazuju kako direktni (npr. češći toplotni talasi, poplave, suše, šumski požari) tako i indirektni pokazatelji (povećane frekvencije hranom i vodom prenosivih bolesti, alergijske bolesti disajnih organa izazvane polenom naročito kod djece, učestalije pojave srčanog udara i moždanog udara tokom niskog vazdušnog pritiska, velikih kolebanja temperature kao i sparnih vrućih dana).

Ideja je da se u cilju prevencije i adaptacije na izmijenjene klimatske uslove, uz pomoć sistema biometeorološke prognoze, formira baza podataka o uticaju vremena i klime na oboljevanja i umiranja u Crnoj Gori. Definisana su 2 pravca prikupljanja podataka– putem anketnih listića sa meteoropatskim reakcijama i putem liste specifičnih bolesti na koje vremenske prilike mogu da utiču.

Svi prikupljeni podaci bili bi arhivirani i analizirani u Institutu za javno zdravlje Crne Gore (IJZ). Za početak, prikupljanje podataka i istraživanja bi se radila samo za glavni grad tj. Podgoricu.

Inače, u cilju informisanja javnosti i podizanja svijesti stanovništva o uticaju toplotnih talasa na zdravlje opšte populacije i osjetljivih populacionih grupa (djeca, stara lica, hronični bolesnici, trudnice), IJZ je u toku jula 2013. sproveo javnu kampanju uz podršku Vlade Republike Njemačke, preko kancelarije GIZ-a u Crnoj Gori, i u saradnji sa ZHMS-om i Crvenim krstom Crne Gore. Na slici 7.42 je kao primjer predstavljen izgled letka koji sadrži preporuke za zaštitu starijih osoba od velikih vrućina koji je dijeljen javnosti tokom kampanje. Materijali su dostupni na sajtu Instituta za javno zdravlje: www.ijzcg.me.



Slika 7.42. Glavna stranica letka o zaštiti starih osoba od velikih vrućina (izvor: www.ijzcg.me)

7.6.5. Urbane sredine

Evidentna je činjenica da je ljudski faktor svojom djelatnošću lokalno modifikovao klimu u gradovima u odnosu na njihovu okolinu (npr. zbog sve većeg broja površina prekrivenih trotoarom i betonskih zgrada, dnevna akumulacija toplote u gradu je veća u odnosu na okolinu prekrivenu travom, zatim veći je površinski oticaj prilikom padavina, veće zagađenje vazduha itd. Gradska klima i uticaj klimatskih promjena u urbanim sredinama se do sada nijesu detaljno proučavali u Crnoj Gori.

Korak naprijed je projekat GIZ-a „Adaptacija na klimatke promjene u urbanim sredinama zapadnog Balkana (*“Climate Change Adaptation in Urban Areas in the Western Balkans”*)”, gdje je pored glavnih gradova Srbije, Makedonije i Albanije, analizirana i urbana struktura Podgorice kao glavnog grada Crne Gore, njena klima, tzv. „ostrva toplote“, projekcije buduće klime, mogućnosti i mjere adaptacije, kao i preporuke za pomoć GIZ-a u oblasti mjera adaptacije.

7.7 Preporučene adaptivne mjere po sektorima

Vodni resursi	Efikasno upravljanje vodama i vodni informacijski sistem - Neophodno je jačanje mreže mjernih stanica za monitoring hidrologije i meteorologije u Crnoj Gori - Potrebna je bolja koordinacija između Vlade, Agencije za zaštitu životne sredine i ZHMS da se osigura izrada sistema Nacionalnog arhiva kvaliteta vode kako bi se podaci čuvali i učinili dostupnim.
----------------------	---

	- Potrebna je podrška relevantnim agencijama u korištenju GIS alata I identifikacija svih GIS potreba koje se tiču životne sredine u Crnoj Gori - Potrebno je uskladiti standard setova podataka, i da se jasno definišu odgovornost i „vlasništvo“ nad posebnim skupovima podataka kao i procedure za kontrolu verzije podataka i kako se tačno datoteke sa najnovijim podacima razmjenjuju između institucija. - Istraživanje podzemnih voda u Crnoj Gori i GIS mapiranje hidrogeoloških granica podzemnih voda koje se koriste za snabdijevanje vodom. - Potreban je vodni informacijski sistem i treba da se razmotre opcije za implementaciju boljeg softverskog informacijskog sistema za vode/katastra npr. WaterWare, WISYS ili WISKI i da se odluči o strukturi informacijskog sistema za vode/katastra.
Poljoprivreda	- Potrebna su naučna istraživanja o uticaju klimatskih promjena na poljoprivredu i na različite poljoprivredne kulture - Potrebna je upotreba sorti i hibrida različitog perioda sazrevanja, kako bi se izbegli najnepovoljniji djelovi godine; - Potrebno je navodnjavanje i odvodnjavanje, kako bi se regulisao sadržaj vode u zoni korjenovog Sistema - Potrebna je redukovana obrada, duboka obrada, pokrivanje površine žetvenim ostacima, promjena gustine sjetve ili sadnje, sve u cilju očuvanja određene količine vlage u zoni korjenovog Sistema - Potrebna je rana primjena sredstava protiv štetočina i insekata; - Potrebna je promjena načina korišćenja đubriva, tj. njegove količine i vremena primjene; - Treba da se uspostavi fleksibilniji poljoprivredni sistem kako bi se smanjile posljedice klimatskih promjena; - Potrebna je nacionalna politika upravljanja sušama.
Stočarstvo	- Potrebna su naučna istraživanja o uticaju klimatskih promjena na stočarstvo i koji su regioni povoljni za određene rase i vrste stoke; - Da se prilikom uzgoja stoke obrati pažnja na one vrste stoke koje su manje osjetljive na toplije vremenske prilike I moguće toplotne stresove - Da se obezbijede adekvatni uslovi za gajenje u novim klimatskim uslovima i da se koristi nova tehnologija koja uključuje i rukovođenje ishranom I posebno obrati pažnja na sisteme za ventilaciju, kontrolu temperature i vlažnosti u objektu - Potrebna je da se organizuju savjetodavne aktivnosti sa ciljem obrazovanja proizvođača u primjeni novih tehničkih prilagođavanja - kao preventiva ili usporavanje nastalih klimatskih promjena, treba predložiti izgradnju osočnih jama, digestora na farmama koji bi đubrivo iz proizvodnje koristili kao biomasu za proizvodnju energije. kompostiranje otpadaka sa farme - potrebno je da se pruži materijalna podrška istraživačkim programima
Šumarstvo	Mjere na gazdovanju šumama: - Gazdovanje šumama blisko prirodi – osnov stabilnosti šumskih sastojina; - Povećanje udjela visokih prirodnih šuma u odnosu na niskoproduktivne; - Prirodno obnavljanje kao osnovna orijentacija u gajenju šuma, adekvatna podrška pošumljavanjem u slučaju izostanka prirodnog podmlađivanja; - Korišćenje autohtonih vrsta drveća prilikom pošumljavanja; - Podsticanje mješovitosti šumskih sastojina, naročita pažnja prema očuvanju prebirmih sastojina bukve, jele i smrče (raznodobne sastojine); - Očuvanje šumskog genofonda, posebno kroz zaštitu ključnih staništa i vrsta, kako drvenastih tako i biljnih i životinjskih.

	Organizaciono-tehničke mjere: - Razvijene mjere zaštite šuma od šumskih požara (akcenat na prevenciji i brzo reagovanje u slučaju pojave požara); - Rad na unaprjeđenju logistike za borbu protiv požara: putna infrastruktura, protiv požarne pruge, uklanjanje lako zapaljivog materijala iz šume, formiranje punktova sa materijalom za gašenje, pojačana kontrola aktivnosti u šumama tokom sušnih perioda; - Uspostavljanje šumskog reda nakon sječa, adekvatna i blagovremena sanacija opožarenih površina, - Konstituisanje i funkcionisanje izvještajno-prognozne službe zaštite šuma, utvrđivanje ekoloških indikatora koji bi ukazali na trenutne promjene u šumskim ekosistemima.
Obala i obalno područje	CAMP - Preporuke za veličinu zone plavljenja i ranjivost crnogorske obale: - Potrebno je da se u sadašnjoj i bliskoj budućnosti, u smislu obuhvata zone plavljenja terena, primjeni scenario koji daje podizanje nivoa mora za 96 cm - Potrebno je da se za potrebe ocjene ranjivosti područja u smislu proširenja obalnog odmaka, CAMP projekat preporučuje kao najrealniji i najvjerovatniji scenario po kome projekcija podizanja nivoa mora iznosi 62 cm do kraja 21. Vijek Analiza malih vodotokova na crnogorskom primorju - Neophodne su dalje analize velikih voda na vodotocima na crnogorskom primorju, - Potrebno je mapiranje površina ugroženih od velikih voda, te sagledavanje mogućnosti za organizovanje osmatračke mreže (monitoringa) na prioritetnim vodotocima od strane hidrološke službe ZHMS i nadležnih opštinskih službi, - Posebnu pažnju treba posvetiti definisanju erozionog potencijala ovih vodotoka, kako zbog zaštite od nanesenog sedimenta tako i zbog mogućeg uticaja sedimenta na očuvanje plaža crnogorskog primorja.
Zdravlje	- Neophodna je implementacija biometeorološke prognoze radi pružanja rane najave o povoljnom ili nepovoljnom uticaju vremenskih prilika na ljude, naročito hronične bolesnike - Potrebno je uspostaviti sistem rane najave toplotnih talasa i talasa hladnoće - Potrebno je da se uradi bioklasifikacija različitih vremenskih stanja, prikupljanje podataka i arhiviranje: prikupljanje podataka sa anketnih listića o biometeorološkim reakcijama i iz evidencije Hitne pomoći za bolesti za koje postoji dokazana povezanost sa biometeorologijom. Institut bi imao ulogu da prikuplja, sortira i analizira podatke, a zajedno sa Zavodom za Hidrometeorologiju i seizmologiju izvrši njihovu validaciju

Literatura:

- Burić D., Micev S., "Kepenova podjela klime u Crnoj Gori prikazana po klimadijagramima po Valteru", 2008, ZHMS, Podgorica
- Climate Data and Monitoring, WCDMP-No.72, Guidelines on Analysis of extremes in a changing climate in support of informed decisions for adaptation, 2009, World Meteorological Organization
- CRNOGORSKA POLJOPRIVREDA I EVROPSKA UNIJA - Strategija razvoja proizvodnje hrane i ruralnih područja, 2005., Ministarstvo poljoprivrede i ruralnog razvoja Crne Gore
- Đurđević V., Izvještaj Regionalni klimatski model EBU-POM, downscaling dinamički metod za regionalizaciju rezultata globalnih modela i tehnički izvještaj o reinterpolisanim rezultatima na visoku rezoluciju, 2013, UNDP,
- Đurđević V., Izvještaj Regionalni klimatski model EBU-POM, downscaling dinamički metod za regionalizaciju rezultata globalnih modela i tehnički izvještaj o reinterpolisanim rezultatima na visoku rezoluciju, 2013., UNDP, Podgorica
- Đurđević V., Izvještaj Projekcije ekstrema za odabrane lokacije, 2013., UNDP, Podgorica
- ENSEMBLES PROJECT – <http://www.metoffice.gov.uk>
- Faulkner B. "Detailed Water sector assessment and water cadastre proposal", 2013, UNDP (www.unfccc.me)
- IPCC 2007, The fourth Assessment Report, WG2 chapter 19: Assessing key vulnerabilities and the risk from climate change, 2007, IPCC
- IPCC 2007, The fourth Assessment Report, Chapter 10
- IPCC, 2012: Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation-Summary for Policymakers [Field, C.B., V.Barros, T.F. Stocker, D.Qin, D.J.Dokken, K.L.Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J.Mach, G.-K.Plattner, S.K.Allen, M.Tignor, and P.M. Midgley (eds.)]. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change. World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland, 24 pp. (in Arabic, Chinese, English, French, Russian, and Spanish)
- Ivković M., „Uticaj klimatskih promjena na vodni režim slivova rijeka Lim i Tara“, 2013, UNDP (www.unfccc.me)
- Ivković M., „Analiza velikih voda u okviru hidroloških modela sliva Lima i Tare na odabranim profilima“, 2013, UNDP (www.unfccc.me)
- Karavitis Christos, Drought Management Centre for South East Europe – DMCSEE, Summary of project results, Drought vulnerability assessment-introduction and theoretical background, 2012, Agricultural University of Athens
- Keča N., Izvještaj Osjetljivost šumskog sektora Crne Gore na štetočine i biljne bolesti, 2013, UNDP, Podgorica.

- Matović B., Analize i projekcije uticaja klimatskih promjena korišćenjem regionalnog klimatskog modela na buduće rasprostranjenje i rast glavnih vrsta drveća u Crnoj Gori. 2013, UNDP, Podgorica (www.unfccc.me).
- MONSTAT-Zavod za statistiku Crne Gore, (<http://www.monstat.org/cg/>)
- Nacionalni Akcioni Plan Razvoja Organske Proizvodnje, 2012., Ministarstvo poljoprivrede i ruralnog razvoja Crne Gore
- Nacrt Strategije za razvoj poljoprivrede i ruralnih područja za period 2014-2020, 2014., Ministarstvo poljoprivrede i ruralnog razvoja
- Nakicenovic, N., and R. Swart (eds.), Special Report on Emissions Scenarios. A Special Report of Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 2000. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 599 pp, Palmer, T.N., and J. Räisänen, 2002.
- Novaković D., Medenica B. „Osnovne karakteristike malih vodotokova crnogorskog primorja“, 2013, UNDP (www.unfccc.me)
- Prvi nacionalni izvještaj Crne Gore o klimatskim promjenama prema UNFCCC, 2010, Ministarstvo uređenja prostora i životne sredine Crne Gore
- Rajković B., Đurđević V., Izvještaj o metodologiji ugnježdavanja EBU-POM modela u globalne simulacije SX-G modela, , 2010, Prvi nacionalni izvještaj Crne Gore o klimatskim promjenama prema UNFCCC, Ministarstvo uređenja prostora i životne sredine Crne Gore
- Rajković B., Đurđević V., Izvještaj Promjene u nivou mora i temperaturi površine mora, 2010., Prvi nacionalni izvještaj Crne Gore o klimatskim promjenama prema UNFCCC, Ministarstvo uređenja prostora i životne sredine Crne Gore
- World Meteorological Organization
(http://www.wmo.int/pages/themes/climate/statistical_depictions_of_climate.php)
- The global climate 2001-2010, A decade of climate extremes, Summary Report, WMO-No.1119, 2013
- Zakon o vodama Crne Gore (Službeni list RCG 27/07)

8. OGRANIČENJA, NEDOSTACI I POTREBE

8.1 Nedostaci, ograničenja i nacionalne potrebe u CG

U ovom poglavlju je dat pregled ograničenja, nedostataka i potreba vezanih kako za samu pripremu tehničkih komponenti ovog i narednih nacionalnih izvještaja, tako i za sprovođenje preporučenih mjera smanjenja GHG emisija i adaptacije na klimatske promjene. Neke od predloženih mjera podrazumijevaju podsticanje različitih oblika istraživanja, prikupljanje neophodnih podataka za praćenje uticaja klimatskih promjena, razvijanje modela i izrada projekcija, kao i jačanje međuinstitucionalne saradnje. Glavna ograničenja u pripremi drugog izvještaja su nedostatak podataka, nedovoljni kapaciteti za pripremu NAMA i izrade kost-benefit analize za preporučene mjere mitigacije, odnosno na ograničene informacije i znanja o ranjivosti i prilagođavanju na klimatske promjene. Za potrebe detaljnijeg razmatranja po pojedinim djelovima Izvještaja, ograničenja i nedostaci su grupisani u slijedeće dvije kategorije:

- Ograničenja i nedostaci tehničke i metodološke prirode; i
- Institucionalna ograničenja i nedostatak kapaciteta, uključujući finansijske resurse.

Potrebe koje su utvrđene tiču se daljih napora ka institucionalizaciji rada na nacionalnim izvještajima te razvijanju kapaciteta za praćenje i izvještavanje o svim elementima Izvještaja, jačanju svijesti o klimatskim promjenama na svim nivoima te jačanju mehanizama za formulisanje integralnih odgovora na klimatske promjene.

8.1.1. Tehnička i metodološka ograničenja i nedostaci

Inventar gasova sa efektom staklene bašte

Od tehničkih i metodoloških ograničenja u radu na GHG inventaru za 1990.-2011. godinu posebno su bila izražena ona koji se tiču nedostatka podataka za određene kategorije inventara. Za sektor „industrijski procesi” nedostajali su podaci za proizvodnju asfalta. Nepotpunost podataka je takođe bila izražena kod sektora „promjene u korišćenju zemljišta i šumarstvo” i „otpad” gdje dobijene podatke treba tumačiti sa visokim stepenom nesigurnosti.

Generalno gledano u većini slučajeva nesigurnost podataka potiče od činjenice da je Crna Gora u periodu od 1990.-2006. godine bila u sklopu savezne države što je pogotovo izraženo u definisanju količina potrošenih naftnih derivata na teritoriji Crne Gore. Takođe je neophodno napomenuti da će se kod pojedinih sektora promijeniti metodologija vođenja statistike podataka (MONSTAT se usklađuje sa EUROSTAT standardima) pa će to zahtijevati rekalkulaciju Inventara za cijelu vremensku seriju. Taj problem je uočen kod sektora Poljoprivrede gdje je 2010. godine urađen popis po EUROSTAT standardima, a u skladu sa tim se u narednom periodu očekuje rekalkulacija istorijskih podataka. . Pretpostavka je da će se slično dešavati i sa ostalim sektorima.

Procjene smanjenja GHG emisija

Kada je riječ o dijelu Drugog izvještaja koji se bavi procjenama smanjenja GHG emisija, utvrđena su sljedeća ograničenja i nedostaci:

- Sektorski razvojni planovi i strategije u većini slučajeva ne razmatraju pitanje klimatskih promjena i shodno tome ne definišu mjere za smanjenje emisija;
- Mali je broj studija i istraživanja koja se bave ovim pitanjima, odnosno, za pojedine sektore, takva istraživanja i analize uopšte ne postoje;
- Nedostatak relevantnih podataka za projekcije GHG emisija uslijed nepostojanja strateških dokumenata, odnosno neizvjesnosti razvoja pojedinih sektora. Ovo je naročito izraženo u sektorima prerađivačke industrije i poljoprivrede, što je uslovilo da se kvantifikovanje efekata mjera za smanjenje GHG emisija u sektoru industrije zasnuje na projekcijama iz prethodne nacionalne komunikacije i Procjene tehnoloških potreba za ublažavanje klimatskih promjena i prilagođavanje za Crnu Goru, a u sektoru poljoprivrede na iskustvima drugih zemalja, poput Slovenije i Hrvatske, te očekivanjima Evropske Komisije u pogledu razvoja poljoprivrede;
- Pored toga, neizvjesnost razvoja dalje situacije u najvećem industrijskom postrojenju u državi i znatnom emiteru sintetičkih GHG, dovela je do toga da su se u nacionalnoj komunikaciji razmatrala 2 pristupa (budući rad KAP-a punim i smanjenim instalisanim proizvodnim kapacitetom), pa imamo dvojake zbirne emisije.

Ranjivost i mjere adaptacije

Sljedeći nedostaci i ograničenja identifikovani su kod procjene ranjivosti i definisanja mjera adaptacije:

- nedostatak stručnih i naučnih istraživanja o ranjivosti ljudskog zdravlja kao posljedica klimatskih promjena u Crnoj Gori;
- ne postoji baza podataka o uticaju vremena i klime na zdravlje ljudi jer se obavezna zdravstvena evidencija ne vodi na način koji bi omogućio jednostavno dobijanje adekvatnih podataka za takvu vrstu analiza;
- ne postoji adekvatan regulatorni okvir koji bi definisao organizaciju, uloge i odgovornosti u pogledu ublažavanja efekata i adaptacije zdravstvenog sektora na klimatske promjene;
- ne postoji nacionalna strategija za ublažavanje posljedica klimatskih promjena na vodne resurse, poljoprivredu i obalno područje;
- državna politika o uticaju klimatskih promjena na poljoprivredu nije definisana;
- veoma mali stepen povjerenja globalnih i regionalnih modela kada se radi o projekciji porasta temperature površine mora na manjim lokalnim basenima kao što su Sredozemno i Jadransko more. Globalni modeli imaju relativno mala razlaganja da bi pravilno razložili ovako male basene, a regionalni modeli kao što je EBU-POM nisu u mogućnosti da na pravilan način uračunaju u obzir dio povećanja nivoa mora kao posljedicu topljenja glečera i vječitog leda koji su globalni, a ne regionalni problemi.
- Na terenu se sreće niz nedostataka u vezi sa primjenom planskih dokumenata i korišćenjem šumskih resursa. Na primjer, ne postoji adekvatna evidencija o štetama i uzrocima sušenja stabala u šumama u Crnoj Gori. Te kategorije su predviđene u programima gazdovanja šumama, ali se one ne vode sa dovoljno preciznosti ili ne postoji zainteresovanost šumarskog sektora u angažovanju postojećih i edukovanju novih kadrova u ovoj oblasti. Evidencije o sanitarnim

sečama su nedovoljne i ne mogu se iskoristiti za donošenje zaključaka o uzajamno uzročno - posljedičnim odnosima sa faktorima, kao što su klima, štetočine i bolesti. Kontrola požara je izuzetno teška pošto ne postoji komunikacije koje bi dovele vatrogasce dovoljno blizu požara. Nije razvijena mreža za osmatranje pojave požara i obaveštavanja organa nadležnih za gašenje. Istovremeno postoji i sistemski problem u pogledu nadležnosti i odgovornosti u aktivnostima na gašenju požara, pošto prema Zakonu o zaštiti i spašavanju („Službeni list CG“, br. 13/2007, 5/2008 i 32/11) nadležnost u ovoj oblasti primarno pripada Ministarstvu unutrašnjih poslova, a to u značajnoj mjeri šumarski sektor oslobađa od odgovornosti, iako su najveće štete upravo u ovom sektoru.

8.1.2. Institucionalna ograničenja i nedostajući kapaciteti (ljudski, tehnički, finansijski)

Kada je riječ o institucionalnim ograničenjima i nedostajućim kapacitetima za GHG inventar, potrebno je istaći da je Agencija za zaštitu životne sredine Crne Gore kao nadležna institucija za GHG Inventar tokom 2013. godine u svoju organizacionu strukturu uključila tim za Inventar emisija koji se sastoji od 3 službenika. U narednom periodu je potrebno kroz niz obuka osposobiti službenike za potpuno samostalan rad u smislu ažuriranja Inventara kao i izrade izvještaja za potrebe javnosti, nacionalnih i međunarodnih institucija.

Transponovanjem međunarodnog zakonodavstva u domaće zakonodavstvo propisane se metodologija prikupljanja i izrade GHG Inventara, a samim tim će se unaprijediti i saradnja sa institucijama i emiterima.

Posebno se mogu izdvojiti sljedeća ograničenja i nedostaci:

- Tehnički i ljudski kapaciteti koje na raspolaganju ima Monstat nijesu dovoljni za prikupljanje i obradu podataka na način i do nivoa detalja potrebnog za GHG inventare; ocjena se posebno odnosi na djelove Monstata koji se bave statistikom životne sredine;
- Agencija za zaštitu životne sredine ima ključnu ulogu za pripremu budućih GHG inventara; na drugoj strani, riječ je o mladoj instituciji u kojoj je razvoj kapaciteta na samom početku;
- Nedostatak kapaciteta evidentan je i kod ostalih institucija koje imaju značajnu ulogu za pripremu GHG inventara - bilo na nivou prikupljanja i dostavljanja podataka, bilo na novu koordinacije i kreiranja politika (ministarstva i organi uprave - nosioci nadležnosti za razvoj informacionih sistema u saobraćaju, industriji, poljoprivredi, otpadu, prostornom planiranju i šumarstvu; stručne institucije);
- Nedovoljna finansijska sredstva se takođe javljaju kao ograničavajući faktor za uspostavljanje efikasnog sistema za praćenje GHG emisija i periodično izvještavanje;
- Kada je riječ o procjeni smanjenja GHG emisija, glavni nedostaci su to što institucije nadležne za kreiranje sektorskih politika i njihovo sprovođenje nemaju dovoljno iskustva i adekvatne kapacitete za integraciju pitanja klimatskih promjena i razvoj mjera za smanjenje GHG emisija;
- Neophodno je odrediti nacionalni tim stručnjaka ili instituciju koja bi se u budućnosti bavila projekcijama emisija koje zajedno sa GHG Inventarom predstavljaju osnovu planiranja mjera za smanjivanje GHG emisija;
- Kada je riječ o procjeni smanjenja GHG emisija, glavni nedostaci su to što institucije nadležne za kreiranje sektorskih politika i njihovo sprovođenje nemaju dovoljno iskustva i adekvatne

kapacitete za integraciju pitanja klimatskih promjena i razvoj mjera za smanjenje GHG emisija (Ministarstvo ekonomije, Ministarstvo poljoprivrede i ruralnog razvoja, idr);

- Treba raditi na formiranju i obučavanju međuinstitucionalnog multidisciplinarnog tima, čija bi uloga bila modelovanje, razvoj scenarija, analiza i učešće u kreiranju politika za oblast klimatskih promjena;
- Postoje i značajna ograničenja u pogledu dostupnosti znanja, tehnologija i finansijskih sredstava kada se radi o sprovođenju mjera za smanjenje GHG emisija.

Pored ovoga, utvrđeno je da postoje i značajna ograničenja u pogledu dostupnosti znanja, tehnologija i finansijskih sredstava kada se radi o sprovođenju mjera za smanjenje GHG emisija. Za sprovođenje mjera u domenu energetske efikasnosti, evidentan je veliki broj inicijativa, a ono što je u planu već duže vrijeme i što treba da doprinese prevazilaženju finansijskih ograničenja jeste osnivanje fonda za energetska efikasnost. Najveća industrijska postrojenja ispoljavaju slabosti u finansijskom poslovanju u posljednjih par godina, što značajno dovodi u pitanje perspektive smanjenja emisija; dosljedna primjena Zakona o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađenja, a moguće i bolja kontrola privatizacionih aranžmana sa tehnološkog aspekta, ovdje su od velikog značaja.

Institucionalna i ograničenja vezana za kapacitete kod procjene ranjivosti i mjera adaptacije su sljedeća:

- razmjena informacija među različitim institucijama još uvijek nije na zadovoljavajućem nivou; ne postoje stručna/savjetodavna tijela za ranjivost i adaptaciju;
- saradnja istraživačkog sektora i donosioca odluka nije na zadovoljavajućem nivou-organi uprave treba djelotvornije da koriste informacije o uticaju klimatskih promjena na poljoprivredu;
- kapaciteti za procjenu uticaja vremena i klime na zdravlje ljudi su nedovoljni;
- nedostatak sredstava za istraživačke programe u oblasti ranjivosti i adaptacije, kao i za podršku rada stručnih /savjetodavnih tijela u ovoj oblasti.

8.1.3.Potrebe

Inventar gasova sa efektom staklene bašte

Vezano za pripremu GHG inventara (imajući takođe u vidu činjenicu da je uspostavljanje sistema za inventarisane gasove sa efektom staklene bašte značajna obaveza i u kontekstu pridruživanja EU) identifikovane su sljedeće potrebe:

- U skladu sa definisanim ulogama i odgovornostima, treba raditi na razvoju kapaciteta, posebno Monstat-a i Agencije za zaštitu životne sredine;
- Razraditi i primijeniti nacionalne metode radi poboljšanja tačnosti inventara, posebno za sektore „energetika“ i „industrijski procesi“, kroz:
 - Utvrđivanje nacionalnih emisionih faktora CO₂ za TE Pljevlja i veća energetska postrojenja u sektoru industrije koja koriste mazut kao gorivo;

- Utvrđivanje nacionalnih emisionih faktora CO₂ za proizvodnju metala (tona CO₂/ toni redukujućeg agensa).
- Za sektore „poljoprivreda“, „promjene u korišćenju zemljišta i šumarstvo“ i „otpad“ treba raditi na poboljšanju dostupnosti podataka kojima se trenutno ne raspolaže.

Procjene smanjenja GHG emisija

Da bi se unaprijedila analiza mjera za smanjenje GHG emisija i procjena njihovih efekata, potrebno je raditi na razvojnim planovima, jačanju kapaciteta za primjenu metoda i modela za procjenu efekata mjera, formulisanju i prioritizaciji programa i mjera, te procjeni troškova mjera za smanjenje GHG emisija.

Za samo sprovođenje mjera za smanjenje GHG emisija potrebno je:

- definisati mjere smanjenja emisija GHG u industriji u budućim strateškim dokumentima;
- definisati mjere smanjenja emisija GHG u poljoprivredi u budućim strateškim dokumentima;
- osigurati finansijsku podršku za podsticajne inicijative iz oblasti energetske efikasnosti i obnovljivih izvora energije;
- kreirati podsticaje za razvoj onih vidova saobraćaja, koji su povoljniji sa aspekta emisija GHG;
- procijeniti raspoloživost resursa za proizvodnju biogoriva u Crnoj Gori;
- poboljšati energetska efikasnost u saobraćaju;
- uvoditi i promovisati najbolje dostupne tehnologije (BAT – Best Available Technics). Ovo se posebno odnosi na sektor energetike (prilikom odabira tehnološkog procesa u novoj TE Pljevlja II), sektor industrije (tehnološka poboljšanja u KAP-u i Željezari, kao i kod budućih novih industrijskih kapaciteta), ali i na ostale ključne sektore smanjenja GHG;
- održivo upravljanje šumama i iskorišćenje potencijala biomase u energetske potrebe;
- povećati reciklažu otpada i smanjiti odložene količine biorazgradivog otpada, te prikupljati odlagališni gas;
- promovisati NAMA-a;
- intenzivirati edukativne i promotivne aktivnosti za sve ključne sektore smanjenja emisija GHG;
- podizati javnu svijest o globalnom problemu klimatskih promjena (informativnim kampanjama) i promovisati nove tehnologije sa niskim emisijama GHG;
- formulisati stimulativne mjere (kakve su na primjer poreske olakšice – smanjenje stope PDV-a) za uvoz automobila i tehnologija sa niskim emisijama GHG (koje su po pravilu skuplje, a samim tim manje dostupne ili pak nedostupne);
- sprovesti analizu neophodnih preduslova za uvođenje čistije proizvodnje;
- podspješiti saradnju između nauke, istraživanja i obrazovanja na jednoj, te privatnog sektora na drugoj strani;
- usklađivati zakonsku regulativu sa EU regulativom iz oblasti promjena klime (transponovanje EU direktiva) i primjenjivati istu.

Ranjivost i mjere adaptacije

Da bi se poboljšala procjena ranjivosti i predlaganje mjera adaptacije za naredni Izvještaj, bilo bi korisno da se:

- jačanje sistema rane najave na ekstremne vremenske i hidrološke hazarde (tj. sušu, požare, jake kiše, oluje i poplave);
- formiranje stručno /savjetodavno tijelo za klimatske promjene i /ili posebno tijelo za ranjivost i adaptaciju;
- ojača podrška naučno-istraživačkom radu i poboljša međuinstitucionalna saradnja;
- uspostave baze podataka po sektorima i osigura njihovo redovno ažuriranje.

Za sprovođenje mjera adaptacije, potrebno je:

- obuka proizvođača u poljoprivredi i , širenje informacija o odgovarajućim mjerama adaptacije;
- unaprijeđenje stanja šumskog fonda naročito šuma na kršu;
- jačanje i unaprijeđenje postojećeg informacionog sistema i sistema upravljanja rizicima po zdravlje naročito u vanbolničkoj zdravstvenoj zaštiti;
- razvijanje odgovarajućeg strateškog okvira (strategija, akcioni plan isl.) koji bi definisali uloge, odgovornosti i aktivnosti u pogledu ublažavanja i adaptacije na uticaje klimatskih promjena na zdravlje stanovništva.

Konkretno, u šumarstvu Ministarstvo poljoprivrede i ruralnog razvoja mora obezbijediti uslove da se u oblasti šumarskog sektora permanentno radi na

- Primjeni Planova razvoja i Programa gazdovanja šumama, kao i na kontroli njihovog sprovođenja u praksi;
- Održivim osnovama za gazdovanje šumama, pri tome stimulisati prirodno obnavljanje, mješovite sastojine, prevođenje niskih šuma u visoke, uravnoteženo korišćenje, zaštita šuma, rehabilitacija degradiranih šuma i dr.;
- Uvođenje savremenih tehnologije (npr. GIS i različiti softveri) u planiranje gazdovanja šuma;
- Uviđenje praćenja Indeksa opasnosti od požara (FWI) kao pokazatelja ugroženosti pojedinih područja tokom sezone požara. ZHMS Crne Gore ima osposobljen kadar koji može da sprovede neophodne analize;
- Poboljšanju komunikacije i razmjene informacija između svih relevantnih faktora u sektoru šumarstva;
- Usvajanju savremenih metoda za povećanje preciznosti pri procjeni vrijednosti drveta u šumama "na panju" i određivanja cijene drveta. Krajnji cilj je što tačnije određivanje početne vrijednosti drveta pri licitacijama. Takođe, je neophodno obezbijediti sprovođenje licitacija u "fer-play uslovima";
- Permanentnoj obuci kadrova u šumarskoj struci i razvoju međunarodne i regionalne saradnje i razmjene informacija iz šumarstva srodnih oblasti (zaštita životne sredine, klimatske promjene, i dr).

8.2 Procjena tehnoloških potreba u kontekstu klimatskih promjena⁴⁸

TNA⁴⁹ projekat je sproveo Ministarstvo održivog razvoja i turizma (Odjeljenje za podršku Nacionalnom savjetu za održivi razvoj) uz podršku holandskog Ministarstva stanovanja, prostornog planiranja i životne sredine kroz fond za životnu sredinu programa G2G.NL (program holandske Vlade Government to Government), u periodu od maja 2011. do novembra 2012. godine. Ovaj program ima za cilj da pomogne zemljama kandidatima da ispune kriterije za članstvo u EU.

Opšti cilj ovog projekta bio je da se ojača kapacitet Vlade Crne Gore i ostalih aktera da razviju strategije rasta zasnovane na niskim emisijama i prilagođene klimatskim promjenama tako što će se identifikovati tehnologije, mjere i pristupi potrebni da obezbijede: i) najveće koristi u smislu ekonomskih, socijalnih i poboljšanja vezanih za životnu sredinu, i, ii) doprinos smanjenju emisija gasova staklene bašte u kontekstu nacionalnih, EU i UNFCCC politika.

Glavni rezultat projekta je nacionalna strategija sa akcionim planom „Procjena tehnoloških potreba za ublažavanje klimatskih promjena i prilagođavanje za Crnu Goru.“ Projekat je komplementaran sa tekućim projektima i inicijativama u ovoj oblasti i očekuje se da će doprinijeti razvoju nacionalne politike za klimatske promjene, integraciji ove problematike u sektorske politike i jačanju svijesti o klimatskim promjenama.

Rezultati i glavni nalazi TNA

Prioritetni pod-sektori za smanjenje emisija i prilagođavanje

Pod-sektori od značaja za ublažavanje klimatskih promjena i adaptaciju identifikovani su na osnovu podataka iz inventara emisija za 2009. godinu Agencije za zaštitu životne sredine i podataka iz Prve nacionalne komunikacije Crne Gore. Prioritetni podsektori su odabrani na osnovu ocjena učesnika TNA procesa. Prednost u ocjenama je data onim sektorima za koje se smatralo da bi tehnološke intervencije u njima donijele najveće koristi za postizanje razvojnih prioriteta (za životnu sredinu, ekonomskih i socijalnih), smanjenje emisija gasova staklene bašte (HGH) i smanjenja osjetljivosti na klimatske promjene. Pregled prioritetnih podsektora prikazan je u tabeli 8.1. ispod.

Tabela 8.1: Pregled prioritetnih TNA podsektora

Prioritetni pod-sektori za smanjenje emisija	Prioritetni pod-sektori za prilagođavanje
--	---

⁴⁸ engl. Technology Needs Assessment ili TNA

⁴⁹ Projekat se implementirao na osnovu revidiranog TNA Priručnika koji su pripremili UNDP i UNFCCC, te uz pomoć alatki kakve su program TNAssess i online baza podataka ClimateTechWiki. TNA proces ima multi-sektorski pristup i kao polaznu tačku uzima dugoročnu nacionalnu viziju razvoja i povezane ekonomske, socijalne i prioritete vezane za životnu sredinu. Učešće različitih društvenih aktera je takođe jedna od osnovnih premisa procesa.

- Proizvodnja energije (41% ukupnih GHG emisija)
- Potrošnja energije u stambenom i sektoru usluga (9% emisija)
- Proizvodnja aluminijuma (sintetički gasovi – 30% emisija)
- Drumski saobraćaj (12% emisija)

- Vodni resursi
- Javno zdravlje
- Poljoprivredno zemljište
- Poljoprivredna proizvodnja
- Obalno područje
- Šume

Prioritizacija tehnologija

Za prioritetne pod-sektore identifikovane su prikladne tehnologije i klasifikovane u odgovarajuće kategorije (od kratkoročnih tehnologija malog obima primjene do srednje i dugoročnih tehnologija velikog obima⁵⁰). Prioritizacija tehnologija u okviru različitih kategorija rađena je na osnovu ocjena socijalnih, ekonomskih, klimatskih i koristi za životnu sredinu koje bi se ostvarile njihovom primjenom. Kao tehnička podrška za prioritizaciju određenog broja tehnologija korišćen je program TNAAssess. Ova softverska alatka omogućava analizu odluka na osnovu više kriterija tokom participativnih sastanaka pri čemu se tehnološke opcije mogu ocijeniti za najmanje četiri kriterija – razvojne koristi za životnu sredinu, ekonomiju i društvo, kao i koristi za smanjenje emisija gasova staklene bašte i smanjenje osjetljivosti. U nekim slučajevima uključivani su i dodatni kriteriji kakav je npr. tržišni potencijal.

Željeni obim primjene i širenja prioritetnih tehnologija u crnogorskoj TNA strategiji

U završnoj fazi TNA procesa postavljeni su specifični ciljevi za prioritetne tehnologije i identifikovane barijere koje sada usporavaju ili onemogućavaju primjenu i širenje tehnologija do željenog obima. Kao pandan barijerama, predložena su rješenja i definisane mjere za stvaranje povoljnog okruženja i ubrzanje primjene i širenja tehnologija, čime je zaokružena nacionalna TNA strategija. Sastavni djelovi TNA strategije za Crnu Goru su:

1. Portfelji prioritetnih tehnologija za smanjenje emisija i prilagođavanje sa troškovima i koristima (utvrđeni na način opisan u odjeljku 4);
2. Specifični ciljevi odnosno željeni nivoi primjene pojedinih tehnologija (postavljeni na osnovu zvaničnih dokumenata i konsultacija); i
3. Set mjera za ubrzanje transfera, primjene i širenja tehnologija, koje čine **akcioni plan** za sprovođenje strategije (a definisane su na osnovu konsultacija sa učesnicima procesa).

8.3 Forum jugoistočne Evrope o adaptaciji na klimatske promjene (SEEFCCA)

⁵⁰ Kategorije tehnologija i/ ili mjera koje se koriste u TNA procesu su: tehnologije malog (odnosno one koje se primjenjuju na nivou domaćinstva) ili velikog obima, te kratkoročne (trenutno dostupne na tržištu) ili srednje- do dugoročne tehnologije (trenutno u pred-komercijalnoj ili fazi istraživanja, koje će postati dostupne na srednji ili dugi rok).

Regionalni IPA projekat „Forum Jugoistočne Evrope o adaptaciji na klimatske promjene“ realizovao se u četiri zemlje Zapadnog Balkana, sa Crvenim krstom Austrije kao vodećim aplikantom i partnerima: Crveni krst Crne Gore, Crveni krst Makedonije, Hrvatski Crveni križ, Centar za unapređenje životne sredine (CUZS). Projekat je trajao dvije godine a započet je u novembru 2010. godine.

Crveni krst Crne Gore je bio nosilac projekta u Crnoj Gori. Tokom dvogodišnjeg trajanja, projekat je **doprinio jačanju uloge organizacija civilnog sektora**, kao važnog činioca u socio-ekonomskom dijalogu sa vladinim institucijama, tako što je povećao znanje organizacija civilnog društva, organizacione kapacitete, kapacitete za zastupanje, a poboljšava i kvalitet usluga koje iste pružaju krajnjim korisnicima. U Crnoj Gori je ustanovljena mreža “Klimatski odgovor” sa 14 punopravnih članova i 5 pridruženih, predstavnika organizacija koje se bave zaštitom životne sredine, socio-ekonomskim pitanjima, ljudskim pravima, privatnog sektora itd, koji su aktivno radili na implementaciji projekta. Svi članovi mreže su prošli obuke u vezi sa razumijevanjem nacionalnih i EU politika vezanih za klimatske promjene, zastupanja, komunikacije.

Takođe, u Crnoj Gori, kao i u ostale 3 zemlje, kreirana je Nacionalna studija o ugroženostima od klimatskih promjena, uz aktivno učešće svih članica mreže i konsultacija sa civilnim društvom, relevantnim vladinim i nevladinim institucijama. Pored ovoga, kreirana je i regionalna studija o ugroženostima od klimatskih promjena, koji je sinteza izvještaja kreirana u 4 zemlje. U skladu sa preporukama iz Studije ugroženosti, kreirana je i Strategija zastupanja koja donosi preporuke za aktivno djelovanje u okviru četiri oblasti (vodni resursi, energetski sektor, sektor poljoprivrede i javno zdravlje) identifikovane Studijom o ugroženosti

Preko uspostavljanja Forumu Jugoistočne Evrope, projektom je kreirana **platforma za regionalnu saradnju između organizacija civilnog društva i javnih činilaca**.

Pored navedenog, projekat se u velikoj mjeri fokusirao na podizanje svijesti kod građana o klimatskim promjenama pa je sproveden određeni broj aktivnosti u ovoj oblasti, npr. kampanja “Klima se promijenila...a Vi?” koja se odnosila na upozorenje na toplotne i hladne talase, uz emitovanje TV spotova, dijeljenje flajera, idr.

8. 4 Tekući projekti koji adresiraju pitanje Klimatskih Promjena u Crnoj Gori

NAZIV PROJEKTA	CILJ PROJEKTA	TRAJANJA PROJEKTA	BUDŽET i DONATOR(I)	IMPLEMENTIRAJUĆA ORGANIZACIJA i PARTNERI
Adaptacije na klimatske promjene na zapadnom Balkanu	Adaptacije na klimatske promjene su poboljšane na zapadnom Balkanu (Albanija, Crna Gora, Makedonija, Kosovo, Srbija), posebno u oblasti upravljanja rizicima od poplava i suša.	2012 - 2018	3.500.000 EUR (Na nivou regiona) Njemačka organizacija za međunarodnu saradnju (GIZ)	Ministarstvo održivog razvoja i turizma (MORT) Ministarstvo poljoprivrede i ruralnog razvoja (MPRR), Zavod za hidrometeorologiju i seizmologiju Crne Gore (ZHMS), Ministarstvo unutrašnjih poslova (MUP) - Direktorat za vanredne situacije, Opštinske službe za zaštitu i spašavanje, Institut za javno zdravlje (IJZ), Svjetska zdravstvena organizacija (WHO), Crveni Krst Crne Gore (CKCG), Glavni grad Podgorica
Izgradnja otpornosti na katastrofe u zemljama zapadnog Balkana i Turskoj	Jačanje otpornosti zemalja korisnica IPA programa (Albanija, Bosna i Hercegovina, Hrvatska, Makedonija, Srbija, Kosovo, Turska i Crna Gora) na katastrofe uzrokovane uticajem prirodnih opasnosti u skladu sa prioritetima koje je postavio Hjogo okvir za djelovanje 2005-2015.	2012-2014	2.200.000 EUR Evropska Komisija (IPA)	Svjetska meteorološka organizacija (WMO) i Kancelarija UN-a za smanjenje rizika od katastrofa (UNISDR) Zavod za hidrometeorologiju i seizmologiju i MUP- Direktorat za vanredne situacije
Prekogranična zaštita i spašavanje od poplava	Unaprijeđenje otpornosti prekogranične zone i ciljnih opština na poplave jačanjem tehničkih i ljudskih kapaciteta, prekograničnom saradnjom i podizanjem nivoa svijesti stanovništva o prevenciji i borbi sa ovom prirodnom nepogodom.	2012-2014	230.000 EUR IPA, II komponenta, prekogranična saradnja Crna Gora-Srbija	MUP- Direktor za vanredne situacije FORS Montenegro (Fondacija za razvoj sjevera)

Optimalno korišćenje energije i prirodnih resursa i ublažavanje posljedica prirodnih nepogoda	Poboljšanje održivog korišćenja prirodnih resursa i dobara na nacionalnom i lokalnom nivou i jačanje sistema odgovora na katastrofe.	2013-2015	2.750.000 EUR EU kontribucija (IPA) 445.000 EUR Nacionalna kontribucija	MUP- Direktor za vanredne situacije, Ministarstvo ekonomije i Ministarstvo zdravlja
Holistički model integralne zaštite od šumskih požara	Prevenција i ublažavanje štete od prirodnih rizika, sa posebnim akcentom na rizike od požara i zemljotresa, sa ciljem poboljšanja, promovisanja i jačanja institucionalnih kapaciteta u sprovođenju politika i aktivnosti na smanjenju posljedica od elementarnih nepogoda sa kojima se suočava Jadranska regija.	2013-2016	Ukupan budžet: 9.363.801 EUR Budžet za CG: 564.158 EUR IPA ADRIATIC	Nosilac projekta: Splitsko-dalmatinska županija Partneri: 19 partnera iz Albanije, Bosne i Hercegovine, Crne Gore, Grčke, Hrvatske, Italije, Slovenije i Srbije Nosilac projekta u Crnoj Gori je Crnogorska akademija nauka i umjetnosti (CANU). Partner: Ministarstvo unutrašnjih poslova-Direktorat za vanredne situacije
Civilna zaštita za zemlje kandidate i potencijalne kandidate	Cilj programa je dvojak i treba da: (1) Doprinese daljem razvoju kapaciteta civilne zaštite zemalja partnera i (2) Pruži podršku postepenom uključivanju i saradnji zemalja partnera u instrumentima civilne zaštite EU, naročito Mehanizmu za civilnu zaštitu EU. Zemlje učesnice: Albanija, Bosna i Hercegovina, Bivša Jugoslovenska Republika Makedonija, Crna Gora, Srbija, Kosovo i Turska.	2013-2015	2.000.000 EUR Višekorisički IPA program faza II (2013-2015)	Nosilac aktivnosti u Crnoj Gori je Ministarstvo unutrašnjih poslova-Direktorat za vanredne situacije Projekat se realizuje pod pokroviteljstvom Generalnog direktorata za humanitarnu pomoć i civilnu zaštitu Evropske komisije (DG ECHO)
CAMP "Integralno upravljanje obalnim		2011-2016	147.000EUR Vlade Crne Gore	MORT HMZCG

područjem Crne Gore”, i izrada Nacionalne strategije integralnog upravljanja priobalnim područjem Sredozemlja			204.000EUR i 81.000USD - UNEP/MAP	
Program EE u javnim zgradama	Unaprijeđenje EE i uslova komforta u ciljnim zgradama, koje su u nadležnosti Ministarstva prosvjete i sporta (osnovne, srednje i specijalne škole, vrtići i studentski domovi).		13.000.000 EUR Njemačka razvojna banka (KfW)	Ministarstvo ekonomije
MONTESOL	Uspostavljanje finansijskog mekanizma za obezbjeđivanje povoljnih kredita domaćinstvima za ugradnju solarnih kolektora za grijanje vode.		1.000.000 USD	Ministarstvo ekonomije Program životne sredine pri Ujedinjenim nacijama (UNEP) i italijansko Ministarstvo životne sredine, kopna i mora (IMELS)
Solarni katuni	Stvaranje boljih uslova za život i rad, rješavanjem snabdijevanja električnom energijom ugradnjom fotonaponskih sistema na katunima.			Ministarstvo ekonomije, MPRR, Jedinice lokalne samouprave
Regionalnog programa energetske efikasnosti u zemljama Zapadnog Balkana	Izrada pravnog okvira za uspostavljanje ESCO koncepta u Crnoj Gori.		Evropske banke za obnovu i razvoj (EBRD)	Ministarstvo ekonomije
MVP projekat (Platforma za integrisani monitoring i verifikaciju sprovođenja akcionih planova za EE)	Uspostavljanje platforme za integrisani monitoring i verifikaciju sprovođenja nacionalnih akcionih planova za energetske efikasnost		Otvoreni regionalni fond za EE u jugoistočnoj Evropi njemačke razvojne saradnje (GIZ ORF EE)	Ministarstvo ekonomije
Otvoreni regionalni fond za Jugoistočnu Evropu-	-Podrška glavnim gradovima JIE u sprovođenju Sustainble	2012-2015	2.500.000 EUR Na nivou regiona	Glavni grad Podgorica NVO Građanska alijansa (Škola demokratskog

Energetska efikasnost	Energy Action Planova -Uspostavljanje javnog dijaloga o održivom korišćenju energije u JIE -Monitoring i evaluacija sprovedenih mjera iz nacionalnih akcionih planova za energetske efikasnost u zemljama JIE		Njemačka organizacija za međunarodnu saradnju (GIZ)	rukovođenja) Ministarstvo ekonomije (Sektor energetske efikasnosti)
Energy Wood u okviru FODEMO projekta (Razvoj šumarstva u Crnoj Gori – faza II)	Uspostavljanje atraktivnog i održivog finansijskog mehanizma za obezbjeđivanje beskamatnih kredita za domaćinstva za ugradnju sistema za grijanje na moderne oblike biomase (pelet, briket).	u početnoj fazi	130.000 EUR Vlada Velikog Vovodstva Luxemburga	Ministarstvo ekonomije MPRR Lux-Development – Luksemburgskom agencijom za razvojnu saradnju
Solarna energija u turističkom sektoru Crne Gore	Stvaranje informativne podloge za investiranje u solarne termalne sisteme u sektoru turizma u Crnoj Gori kako bi se pomoglo razvoju korišćenja solarnih termalnih sistema za grijanje i/ili hlađenje.		Njemačka organizacija za međunarodnu saradnju – GIZ	Crnogorskog centra za EE (CCEE) Ministarstvo ekonomije
Beautiful Cetinje	Ekonomsko oživljavanje crnogorske prijestonice putem obnove kulturne baštine energetski efikasnim rješenjima, stručnih obuka, podrške malim preduzetnicima i podsticanjem ideja i inovacija zelenog projektovanja u ukupnom urbanom razvoju.	2011 –2015	5.162.750 USD Prijestonica Cetinje i UNDP	UNDP Prijestonica Cetinje, Ministarstvo kulture, Ministarstvo ekonomije

Katastra malih vodotoka	Izrada <i>Katastra malih vodotoka</i> , koji imaju potencijal za izgradnju malih hidroelektrana do 1 MW na teritoriji 13 crnogorskih opština, uključujući: Kolašin, Mojkovac, Andrijevica, Berane, Bijelo Polje, Plav, Rožaje, Pljevlja, Žabljak, Šavnik, Plužine, Nikšić i Danilovgrad. Katastrom je obuhvaćeno preko 70 vodotoka.		Evropske banke za rekonstrukciju i razvoj (EBRD)	Ministarstvo ekonomije
Održivi energetske razvoj Opštine Kolašin	Priprema podloga i izradu tehničkih studija neophodnih za planiranje energetskog razvoja Opštine Kolašin kao i otvaranje mogućnosti realizacije projekata malih hidroelektrana.	2012-2014		Ministarstvo ekonomije Kompanija Gaudal iz Norveške
Priobalne vjetroelektrane: istraživanje i razvoj – POWERED⁵¹	Sagledavanje trenutno stanje regulative i procedura za izgradnju vjetroelektrana kao i da se izvrše mjerenja i istraživanja i napravi mapa vjetrova na teritoriji Jadranskog mora i prepoznaju moguće lokacije na kojima bi se mogle graditi vjetroelektrane na moru.	2011 -2014		Ministarstvo ekonomije
Distribuirane energetske proizvodnje i pametnog	Analiza trenutne situacije u Crnoj Gori i definisanja	2012- 2014.		Ministarstvo ekonomije Italijanska kompanija D'appolonia

⁵¹ Izvor: www.powered-ipa.it

energetskog menadžmenta izolovanih regiona Crne Gore	regiona sa niskim kvalitetom i sigurnošću snabdijevanja energijom, analiziranje potencijala obnovljivih izvora energije u tim regionima, uticaja mogućeg korišćenja istih na životnu sredinu i tehničkih mogućnosti za poboljšanjem snabdijevanja.			
Optimalno korišćenje resursa s ciljem smanjenja uticaja na klimatske promjene i negativnog uticaja prirodnih nepogoda	Pokazati mogućnost multisektorske saradnje u cilju rješavanja zajedničkog problema.	Realizacija projekta nije počela	IPA	Ministarstvo ekonomije
Održivi razvoj energetike (saobraćaj)	Razvoj relevantnog regulatornog okvira, kako bi se povećalo održivo korišćenje energije, posebno u sektoru saobraćaja	Realizacija projekta nije počela	IPA	Ministarstvo ekonomije
Ka razvoju turizma sa niskim nivoom emisija CO2	Smanjenje emisije GHG u sektoru crnogorskog turizma kroz promovisanje usvajanja politika i regulative za smanjenje nivoa CO2; uspostavljanje održivih mehanizama finansiranja; i podršku izradi i implementaciji glavnih investicija u turističku infrastrukturu sa niskim nivoom emisija CO2.	2014 - 2019	3.507.306 USD <i>Globalni fond za zaštitu životne sredine (GEF)</i>	UNDP Ministarstvo održivog razvoja i turizma