



**Crna Gora**

**Ministarstvo uređenja prostora i zaštite životne sredine**

**Prvi nacionalni izvještaj Crne Gore  
o klimatskim promjenama prema  
okvirnoj Konvenciji Ujedinjenih nacija  
o klimatskim promjenama (UNFCCC)**

2010.

*Crna Gora - Ministarstvo uređenja prostora i zaštite životne sredine*

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

**Crna Gora**  
**Ministarstvo uređenja prostora i zaštite životne sredine**

**Prvi nacionalni izvještaj Crne Gore  
o klimatskim promjenama prema  
Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih nacija  
o klimatskim promjenama  
(UNFCCC)**

**Podgorica, maj 2010.**

**Crna Gora**  
**Ministarstvo uređenja prostora i zaštite životne sredine**

**Prvi nacionalni izvještaj Crne Gore  
o klimatskim promjenama prema  
Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih nacija  
o klimatskim promjenama  
(UNFCCC)**

**Rukovodioci projekta**

*Vesna Pavlović, ispred projekta Vlade i UNDP/GEF-a*

*Đorđije Vulikić, ispred projekta Vlade i UNDP/GEF-a*

**Koordinator Ministarstva**

*Biljana Đurović, Ministarstvo uređenja prostora i zaštite životne sredine*

**AUTORI**

**NACIONALNE OKOLNOSTI**

*Marina Marković, samostalna savjetnica za životnu sredinu*

**INVENTAR GASOVA SA EFEKTOM STAKLENE BAŠTE**

*Predrag Novosel, dipl.ing, Rukovodilac tima (energetika)*

*Dr. Igor Pajović, dipl.ing, Univerzitet Crne Gore, Biološko-tehnološki fakultet,  
(poljoprivreda, šumarstvo)*

*Radmir Žujović, dipl. hem, Centar za ekotoksikološka ispitivanja Crne Gore, (industrija,  
otpad)*

*Mr. Nikola Svrkota, dipl.fizičar, Centar za ekotoksikološka ispitivanja Crne Gore, (neodređenost)*

### **POLITIKE, MJERE I PROCJENE SMANJENJA EMISIJA**

*Nebojša Jablan, dipl.ing, Rukovodilac tima*

*Mr. Zoran Miljanić, dipl.ing, Univerzitet Crne Gore, Elektotehnički fakultet, (energetika)*

*Doc. Dr. Radoje Vujadinović, dipl.ing, Univerzitet Crne Gore, Mašinski fakultet, (saobraćaj)*

*Prof. Dr. Mira Vukčević, dipl.ing, Univerzitet Crne Gore, Metalurško-tehnološki fakultet (industrijski procesi)*

*Mr. Mirjana Damjanović, dipl.ing, Univerzitet Crne Gore, Biotehnički institut, (poljoprivreda)*

*Mr. Milić Čurović, dipl.ing, Univerzitet Crne Gore, Mašinski fakultet, (šumarstvo)*

*Prof. Dr. Darko Vuksanović, dipl.ing, Univerzitet Crne Gore, Metalurško-tehnološki fakultet, (otpad)*

### **RANJIVOST I PRILAGOĐAVANJE KLIMATSKIM PROMJENAMA**

*Dr Slavica Kaščelan, Rukovodilac tima*

*Dr Borivoj Rajković, Institut za meteorologiju, Univerzitet u Beogradu (klimatski scenario)*

*Mirjana Ivanov, dipl. meteorolog, Hidrometeorološki zavod Crne Gore (karakteristike klime)*

*Branko Micev, dipl. meteorolog, Hidrometeorološki zavod Crne Gore (vodni resursi i obalno područje)*

*Dr Mirko Knežević, Univerzitet Crne Gore, Biotehnički fakultet, (poljoprivreda)*

*Mr Darko Dubak, Univerzitet Crne Gore, Biotehnički fakultet, (šumarstvo)*

*Dr Dragan Roganović, Republički Zavod za zaštitu prirode, (biodiverzitet)*

*Mladenka Vujošević, dipl. ing, Institut za javno zdravlje, (javno zdravlje)*

### **OGRANIČENJA, NEDOSTACI I POTREBE**

*Marina Marković, samostalna savjetnica za životnu sredinu*

### **UPRAVNI ODBOR**

*Siniša Stanković, Zamjenik ministra za zaštitu životne sredine, Ministarstvo uređenja prostora i zaštite životne sredine,*

*Luka Mitrović, Direktor Hidrometeorološkog zavoda,*

*Milica Begović Radojević, Šefica odsjeka za Životnu sredinu i Ekonomiju, UNDP*

### **SAVJETODAVNI ODBOR**

*Jelena Kaluđerović, Ministarstvo pomorstva, saobraćaja i telekomunikacija*

*Ana Mišurović, Centar za ekotoksikološka ispitivanja Crne Gore*

*Predrag Popović, NVO Tara-Plužine*

*Milosav Anđelić, Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede*

*Nada Mališić, Institut za javno zdravlje*  
*Gordana Jovović, Kancelarija za održivi razvoj*  
*Milorad Šćepanović, Ministarstvo inostranih poslova*  
*Gordana Radojević, MONSTAT (Statistički zavod Crna Gore)*  
*Mirjana Ivanov, Hidrometeorološki zavod Crne Gore*  
*Petar Vukoslavčević, Crnogorska akademija nauke i umjetnosti*  
*Igor Kovačević, Ministarstvo ekonomije*  
*Miroslav Doderović, Univerzitet Crne Gore*  
*Daliborka Pejović, Agencija za zaštitu životne sredine*  
*Biljana Đurović, Ministarstvo uređenja prostora i zaštite životne sredine*

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

# SADRŽAJ

## 1. SAŽETAK

- 1.1. Uvod — 7
- 1.2. Nacionalne okolnosti — 7
  - 1.2.1. Profil zemlje — 7
  - 1.2.2. Ekonomija i razvojni prioriteti — 9
  - 1.2.3. Karakteristike društvenog razvoja — 11
  - 1.2.4. Institucionalni i pravni okvir relevantan za klimatske promjene — 12
- 1.3. Inventar gsova sa efektom staklene bašte — 13
- 1.4. Politike, mjere i procjene smanjenja GHG emisija — 17
  - 1.4.1. Scenarij sa mjerama za smanjenje GHG emisija — 18
  - 1.4.2. Ukupan efekat mjera za smanjenje GHG emisija — 19
- 1.5. Ranjivost i prilagođavanje klimatskim promjenama — 20
  - 1.5.1. Osmotrene klimatske promjene od 1949-2005. — 20
  - 1.5.2. Scenarij klimatskih promjena do 2100 — 21
- 1.6. Ograničenja, nedostaci i potrebe — 26

## 2. UVOD — 30

## 3. NACIONALNE OKOLNOSTI

- 3.1. Profil zemlje — 36
  - 3.1.1. Geografske odlike — 36
  - 3.1.2. Klima — 37
  - 3.1.3. Namjena površina i prostorno planiranje — 41
  - 3.1.4. Prirodni resursi od posebnog značaja za razmatranje o klimatskim promjenama — 41
    - 3.1.4.1. Vodni resursi — 41
    - 3.1.4.2. Šume — 44
    - 3.1.4.3. Rude i mineralne sirovine — 46
  - 3.1.5. Obalno područje — 46
  - 3.1.6. Životna sredina — 49
    - 3.1.6.1. Vazduh — 49
    - 3.1.6.2. Voda — 49
    - 3.1.6.3. Zemljište — 50
    - 3.1.6.4. Priroda i biodiverzitet — 51
    - 3.1.6.5. Otpad — 52
- 3.2. Ekonomija i razvojni prioriteti — 54

- 3.2.1. Energetika — 54
- 3.2.2. Industrija i rudarstvo — 58
- 3.2.3. Saobraćaj — 59
  - 3.2.3.1. Drumski saobraćaj — 59
  - 3.2.3.2. Željeznički saobraćaj — 60
  - 3.2.3.3. Vazdušni saobraćaj — 61
  - 3.2.3.4. Pomorski saobraćaj — 61
- 3.2.4. Turizam — 62
- 3.2.5. Poljoprivreda — 62
- 3.3. Karakteristike društvenog razvoja — 65
  - 3.3.1. Stanovništvo — 66
  - 3.3.2. Obrazovanje — 67
  - 3.3.3. Zdravstvo — 68
- 3.4. Institucionalni i pravni okvir relevantan za klimatske promjene — 69
  - 3.4.1. Prćenje i istraživanje klime — 69
  - 3.4.2. Politika klimatskih promjena — 70

#### **4. INVENTAR GASOVA SA EFEKTOM STAKLENE BAŠTE CRNE GORE**

- 4.1. Uvod-proces izrade inventara — 74
- 4.2. Primijenjena metodologija, sistem prikupljanja i obrade podataka — 76
- 4.3. Emisije gasova sa efektom staklene bašte u 1990. godini — 79
  - 4.3.1. Emisije direktnih gasova — 79
  - 4.3.2. Emisije sintetičkih gasova — 81
  - 4.3.3. Ukupne antropogene emisije — 81
  - 4.3.4. Emisije indirektnih gasova sa efektom staklene bašte — 82
- 4.4. GHG emisije iz ekonomskih sektora — 83
  - 4.4.1. Energetika — 83
  - 4.4.2. Industrijski procesi — 86
  - 4.4.3. Poljoprivreda — 87
  - 4.4.4. Promjena korišćenja zemljišta i šumarstvo — 88
    - 4.4.4.1. Razmatranje ponora po godinama za period 1990-1998 — 89
  - 4.4.5. Sektor otpada — 89
- 4.5. Analiza ključnih kategorija — 91
- 4.6. Glavni emisioni indikatori — 92
- 4.7. Osnovni nedostajući podaci i submoduli u inventaru za 1990. godinu — 93
- 4.8. Proračun nesigurnost GHG inventara za 1990. godinu — 94
  - 4.8.1. Proces identifikacije i kvantifikacije mjerne nesigurnosti inventara — 94
  - 4.8.2. Mjerna nesigurnost ključnih kategorija — 95
  - 4.8.3. Preporuke za poboljšanje procjene mjerne nesigurnosti i verifikacija inventara — 98



- 4.9. Inventar gasova sa efektom staklene bašte za 2003. godinu — 98
  - 4.9.1. Usporedne emisije direktnih gasova sa efektom staklene bašte za 1990. i 2003. godinu — 99
- 4.10. Preporuke za poboljšanje procesa realizacije i tačnosti inventara — 100
  - 4.10.1. Preporuke za jačanje tehničkih i institucionalnih kapaciteta — 100
  - 4.10.2. Preporuke za poboljšanje tačnosti inventara — 101

## **5. POLITIKE, MJERE I PROCJENE SMANJENJA EMISIJA GASOVA SA EFEKTOM STAKLENE BAŠTE**

- 5.1. Regulatorni okvir — 105
  - 5.1.1. Energetika — 105
  - 5.1.2. Industrijski procesi — 110
  - 5.1.3. Poljoprivreda — 111
  - 5.1.4. Promjena korišćenja zemljišta i šumarstvo — 112
  - 5.1.5. Otpad — 112
  - 5.1.6. Portfolio potencijalnih CDM (Mehanizam čistog razvoja) projekata — 114
- 5.2. Mjere za smanjenje GHG emisija — 117
  - 5.2.1. Energetika — 117
    - 5.2.1.1. Proizvodnja električne energije — 119
    - 5.2.1.2. Potrošnja energije — 120
    - 5.2.1.3. Efekti mjera za smanjenje GHG emisija u energetske sektoru — 126
  - 5.2.2. Industrijski procesi — 129
  - 5.2.3. Poljoprivreda — 132
  - 5.2.4. Promjena korišćenja zemljišta i šumarstvo — 135
  - 5.2.5. Otpad — 137
  - 5.2.6. Ukupan efekat mjera za smanjenje emisija sa efektom staklene bašte — 140

## **6. RANJIVOST I PRILAGOĐAVANJE KLIMATSKIM PROMJENAMA**

- 6.1. Osmotrene klimatske promjene u Crnoj Gori od početka instrumentalnih mjerenja 1949/1950 do 2005. — 143
  - 6.1.1. Temperatura vazduha — 143
  - 6.1.2. Padavine — 144
  - 6.1.3. Ekstremne vremenske situacije — 146
- 6.2. Scenario klimatskih promjena do 2100. godine — 146
  - 6.2.1. A1B scenario, 2001-2030 — 147
  - 6.2.2. A1B scenario, 2071-2100 — 150
  - 6.2.3. A2 scenario, 2071-2100 — 152
- 6.3. Ranjivost po sektorima i mjere prilagođavanja — 154
  - 6.3.1. Vodni resursi — 155
    - 6.3.1.1. Uticaj klimatskih promjena na vodne resurse — 155

- 6.3.1.2. Mjere prilagođavanja — 159
- 6.3.2. Obalno područje — 160
  - 6.3.2.1. Scenario uticaja klimatskih promjena na obalno područje — 160
    - 6.3.2.1.1. Promjene u nivou mora i temperaturi površine mora — 160
  - 6.3.2.2. Uticaj klimatskih promjena na obalno područje i mjere prilagođavanja — 163
- 6.3.3. Poljoprivreda — 165
  - 6.3.3.1. Uticaj klimatskih promjena na zemljište i mjere prilagođavanja — 165
  - 6.3.3.2. Uticaj klimatskih promjena na biljnu proizvodnju — 167
    - 6.3.3.2.1. Prilagođavanje klimatskim promjenama — 171
  - 6.3.3.3. Uticaj klimatskih promjena na stočarstvo i mjere prilagođavanja — 173
- 6.3.4. Šumarstvo — 174
  - 6.3.4.1. Osjetljivost šumskih ekosistema na klimatske promjene — 174
    - 6.3.4.1.1. U ticaj klimatskih promjena šumske ekosisteme (migracije) — 174
    - 6.3.4.1.2. Uticaj klimatskih promjena na stvaranje šumskih požara — 176
    - 6.3.4.1.3. Uticaj klimatskih promjena na zdravstveno stanje naših šumskih ekosistema — 178
  - 6.3.4.2. Mjere za ublažavanje posljedica klimatskih promjena na šume — 179
- 6.3.5. Biodiverzitet — 180
  - 6.3.5.1. Uticaj klimatskih promjena na biološku raznovrsnost i prirodne ekosisteme — 180
    - 6.3.5.1.1. Uticaj na kopnene vrste — 180
    - 6.3.5.1.2. Uticaj na morske vrste — 181
    - 6.3.5.1.3. Uticaj na staništa, biocenoze i ekosisteme — 182
  - 6.3.5.2. Mjere prilagođavanja i ublažavanja (posljedica) klimatskih promjena — 183
- 6.3.6. Javno zdravlje — 185
  - 6.3.6.1. Uticaj klimatskih promjena na zdravlje ljudi — 185
  - 6.3.6.2. Mjere prilagođavanja — 188

## **7. OGRANIČENJA, NEDOSTACI I POTREBE**

- 7.1. Tehnička i metodološka ograničenja i nedostaci — 191
  - 7.1.1. Inventar gasova sa efektom staklene bašte — 191
  - 7.1.2. Procjene smanjenja GHG emisija — 192
  - 7.1.3. Ranjivost i mjere adaptacije — 192
- 7.2. Institucionalna ograničenja i nedostajući kapaciteti (ljudski, tehnički, finansijski) — 193
- 7.3. Potrebe — 195
  - 7.3.1. Inventar gasova sa efektom staklene bašte — 195
  - 7.3.2. Procjene smanjenja GHG emisija — 196
  - 7.3.3. Ranjivost i mjere adaptacije — 197

**8. SKRAĆENICE — 200**

**9. LITERATURA — 204**

**10. PRILOZI**

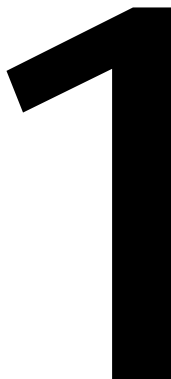
Prilog I: Tabela prikaz inventara gasova sa efektom staklene bašte za 1990. i 2003. godinu — 210

Prilog II: Emisije direktnih i indirektnih gasova sa efektom staklene bašte za 2006. godinu proračunate po CORINAIR metodologiji — 214

Sažetak II — 216

# SAŽETAK

## SADRŽAJ



- 1.1. Uvod
- 1.2. Nacionalne okolnosti
  - 1.2.1. Profil zemlje
  - 1.2.2. Ekonomija i razvojni prioriteti
  - 1.2.3. Karakteristike društvenog razvoja
  - 1.2.4. Institucionalni i pravni okvir relevantan za klimatske promjene
- 1.3. Inventar gsova sa efektom staklene bašte
- 1.4. Politike, mjere i procjene smanjenja GHG emisija
  - 1.4.1. Scenarij sa mjerama za smanjenje GHG emisija
  - 1.4.2. Ukupan efekat mjera za smanjenje GHG emisija
- 1.5. Ranjivost i prilagođavanje klimatskim promjenama
  - 1.5.1. Osmotrene klimatske promjene od 1949. do 2005. godine
  - 1.5.2. Scenarij klimatskih promjena do 2100. godine
- 1.6. Ograničenja, nedostaci i potrebe

# 1. SAŽETAK

## 1.1. Uvod

Crna Gora je ratifikovala Okvirnu konvenciju Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama (UNFCCC) sukcesijom 2006. godine postavši tako članica Konvencije kao ne-Aneks 1 zemlja 27. januara 2007. godine. Kjoto protokol je ratifikovan 27. marta 2007. godine (Zakon o ratifikaciji objavljen je u Službenom listu RCG br. 17/07), a Crna Gora je postala njegova članica kao Aneks B zemlja 2. septembra 2007. godine. Ratifikacijom UNFCCC-a i Kjoto protokola Crna Gora se pridružila zemljama koje dijele zabrinutost i igraju aktivnu ulogu u međunarodnim naporima za rješavanje problema klimatskih promjena. Savjet za mehanizam čistog razvoja (koji vrši funkciju Nacionalnog ovlašćenog tijela) osnovan je 5. februara 2008. godine.

Ovaj Izvještaj je pripremljen uz podršku Globalnog fonda za životnu sredinu (GEF-a) u sklopu projekta Vlade Crne Gore i UNDP/ GEF-a – “Aktivnosti na osposobljavanju za pripremu Prvog nacionalnog izvještaja u skladu sa obvezama iz UNFCCC-a”. Projekat je odobren aprila 2008. godine i sproveden uz učešće velikog broja stručnjaka za različite oblasti, te uz uključenost relevantnih ministarstva, naučnih i stručnih institucija, UNDP, civilnog i poslovnog sektora kroz Savjetodavni i Upravni odbor projekta. Izvještaj je urađen u skladu sa uputstvima za izradu Prvog nacionalnog izvještaja i predstavlja važan strateški dokument za održivi razvoj Crne Gore.

## 1.2. Nacionalne okolnosti

### 1.2.1. Profil zemlje

#### *Opšti podaci*

Crna Gora je planinska zemlja na jugoistoku Evrope koja je obnovila državnu samostalnost 2006. godine. Ukupna dužina kopnenih granica je 614 km. Dužina obale Jadranskog mora u zemlji iznosi 293 km. Ukupna površina državne teritorije je 13.812 km<sup>2</sup>, a površina morskog akvatorija oko 2.540 km<sup>2</sup>.

#### *Geografske odlike*

Na sjeveru države 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. Najniži dio

središnjeg kopnenog dijela su doline rijeka Zete i donjeg toka Morače koje čine Zetsko-bjelopavličku ravnica sa Skadarskim jezerom – najvećim jezerom na Balkanu. Planinski lanci na sjeveru imaju 37 vrhova sa visinom iznad 2.000 m. U sjevernom planinskom regionu se nalazi i najdublji kanjon u Evropi – kanjon rijeke Tare sa dubinom do 1.300 m.

### ***Klima***

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. Centralni i sjeverni dio zemlje imaju određene karakteristike planinske klime, ali je evidentan i uticaj Sredozemnog mora. Krajnji sjever ima kontinentalni tip klime, koji osim velikih dnevnih i godišnjih amplituda temperature karakteriše mala godišnja količina padavina uz prilično ravnomjernu raspodjelu po mjesecima.

Prosječne godišnje temeprature vazduha kreću se od oko 15.8<sup>0</sup> C na jugu do 4.6<sup>0</sup> C na Žabljaku. Godišnje trajanje grijanja sunca na primorju iznosi od 2.400 do 2.600 časova, a u planinskim krajevima od 1.600 do 1.900 časova. 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. Na padinama Orjena u mjestu Crkvice (940 m nadmorske visine) u rekordnim godinama padne i do 7.000 mm

### ***Namjena površina***

Poljoprivredno zemljište se prostire na oko 5.145 km<sup>2</sup> i čini 37% ukupne državne teritorije, šume obuhvataju oko 6.225 km<sup>2</sup> ili 45%, dok naselja, putevi, vode, kamenjar i druge kategorije zauzimaju 2.442 km<sup>2</sup> ili 18% teritorije.

### ***Vodni resursi***

U Crnoj Gori postoje značajne razlike u rasprostranjenosti i izdašnosti vodnih resursa. U cjelini posmatrano, sa prosječnim godišnjim oticajem od 624 m<sup>3</sup>/s (odnosno zapreminom od 19,67 milijardi m<sup>3</sup>), crnogorska teritorija spada među područja bogata vodom.

### ***Šume***

Šumska vegetacija se prostire na oko 620.000 ha ili 45% nacionalne teritorije, dok neobraslo šumsko zemljište zahvata 123.000 ha (9%). Stepenn šumovitosti je 0,9 ha po stanovniku. Ukupne drvne zalihe procjenjuju se na oko 72 miliona m<sup>3</sup>, od čega su 29.5 miliona m<sup>3</sup> ili 41% četinari, a 42.5 miliona m<sup>3</sup> ili 59% su lišćari.

### ***Obalno područje***

Obalno područje (šest primorskih opština) prostire se na oko 11% nacionalne teritorije. U okviru ovog regiona definisano je područje posebne namjene *morsko dobro* koje čini

uzani priobalni pojas površine od oko 60 km<sup>2</sup> te unutrašnje vode i teritorijalno more sa ukupnom površinom od oko 2.540 km<sup>2</sup>.

### ***Životna sredina***

Značajni izvori zagađenja vazduha su glavni industrijski i energetske kompleksi koji koriste stare tehnologije i po pravilu ne primjenjuju odgovarajuće mjere ublažavanja. Zagađenje od saobraćaja je u porastu, posebno u gradskim centrima. Kvalitet vazduha, ocjenjivan sa aspekta globalnih pokazatelja, je na zadovoljavajućem nivou. Za pojedine zagađujuće materije i na pojedinim lokacijama neophodno je preduzimanje mjera za sprečavanje zagađenja.

Pored komunalnih otpadnih voda (čiji se manji dio tretira prije ispuštanja u prirodne prijemnike), zagađenju vodnih tijela značajno doprinose i netretirane industrijske otpadne vode i neadekvatno odlaganje otpada. Generalna ocjena je da su površinske vode relativno dobrog kvaliteta, uz pojedina odstupanja od propisanih normi.

Crna Gora ima veoma bogatu floru i faunu i raznovrsne ekosisteme. Sa oko 3.250 biljnih vrsta, zemlja se smatra jednim od floristički najraznovrsnijih područja na Balkanskom poluostrvu, dok je indeks vrsta i površine za vaskularnu floru veoma visok i iznosi 0,837. Ukupan udio zaštićenih područja u nacionalnoj teritoriji je 9.21% i uglavnom se odnosi na pet nacionalnih parkova.

Podaci o proizvedenim, prikupljenim, tretiranim i odloženim ukupnim količinama i specifičnim vrstama/ tokovima otpada su nepotpuni ili ih uopšte nema, tako da se planiranje upravljanja otpadom i dalje u velikoj mjeri zasniva na procjenama. Reciklaža komunalnog otpada je prisutna u malom obimu, a trenutno je u funkciji jedna sanitarna deponija (za opštine Podgoricu, Cetinje i Danilovgrad).

## **1.2.2. Ekonomija i razvojni prioriteti**

### ***Opšti podaci***

Bruto-društveni proizvod u 2008. godini bio je 3,09 milijarde eura, odnosno 4.908 eura *per capita*. Sektor usluga je u istoj godini učestvovao u BDP-u sa 77,2% dok su poljoprivreda i industrija (sa rudarstvom) doprinijele društvenom proizvodu sa 9,3 i 13,5%. Proizvodnja električne energije, rudarstvo i prerada metala čine oko 70% industrijskog proizvoda.

### ***Energetika***

Ukupna potrošnja primarne energije u 2008. godini iznosila je 47.26 PJ, odnosno oko 1.800 kg ekvivalenta nafte po stanovniku. U periodu 1997 – 2008. godine, potrošnja primarne energije rasla je po prosječnoj stopi od 3,1% godišnje. Stepenergetске nezavisnosti u posljednjih desetak godina kretao se u rasponu od 44 do 58%.

Fosilna goriva zauzimaju dominantno mjesto u ukupnoj potrošnji sa učešćem i do 70%. U upotrebi su gotovo isključivo čvrsta i tečna goriva. Sve potrebe čvrstih fosilnih goriva (uglavnom lignit) podmiruju se iz sopstvenih izvora. U strukturi tečnih fosilnih goriva dominantno mjesto zauzimaju motorni benzini, dizel i mazut (sve potrebe podmiruju se iz uvoza).

Domaća proizvodnja električne energije odvija se u hidroelektranama Piva i Perućica (sa ukupnom instalisanom snagom od 649 MW), odnosno termoelektrani Pljevlja (210 MW).

Između 27 i 46% primarne energije proizvedene u zemlji je iz obnovljivih izvora, od čega 21 – 37% otpada na hidroenergiju (radi se gotovo isključivo o proizvodnji iz velikih hidro-elektrana) a 6 – 10% na ogrjevno drvo.

Sektor sa najvećom energetsom potrošnjom je industrija, a potom slijede opšta potrošnja i saobraćaj. U 2004. godini energija gubitaka energetske transformacije iznosila je 24,5% od ukupne potrošnje.

Potrošnja finalne energije porasla je sa 29,33 PJ u 1990. godini na 30,58 PJ u 2004. godini. Najznačajniji udio u ukupnoj potrošnji ima električna energija (41 - 47%) uz godišnji porast od 2,9% u posmatranom periodu.

U poređenju sa zemljama EU, Crna Gora troši znatno manje primarne energije po glavi stanovnika od evropske dvadesetsedmorke, dok je po potrošnji električne energije po glavi stanovnika iznad EU prosjeka. Postojeći podaci o energetsom intenzitetu i energetskej efikasnosti (iako se ne izračunavaju sistematski i kontinuirano) ukazuju na značajan prostor za uvođenje mjera ušteda energije i energetske efikasnosti.

### ***Industrija i rudarstvo***

Učešće prerađivačke industrije u BDP-u se u posljednje vrijeme kretalo od oko 10% u 2005. do 7% u 2008. godini. Doprinos rudarstva u istom periodu bio je ispod 2%. Kod industrijskih kapaciteta dominiraju zastarjele tehnologije za koje je karakterističan visok stepen emisija. Najveća industrijska postrojenja su u granama ekstraktivne metalurgije i



metaloprerade. U posljednje vrijeme struktura industrijske proizvodnje se donekle mijenja kroz značajniju zastupljenost proizvodnje hrane i pića i uvođenje hemijske proizvodnje.

### ***Saobraćaj***

U periodu 2005 - 2008. godine učešće saobraćaja (sa skladištenjem i komunikacijama) u BDP-u bilo je oko 11 – 12%. Drumski saobraćaj je dominantan vid saobraćaja sa oko 5,5 miliona prevezenih putnika i 2,5 miliona tona tereta u 2008. godini. Gustina magistralnih puteva je 13 km na 100 km<sup>2</sup>, a broj registrovanih putničkih vozila je nešto ispod 190.000. Dužina željezničkih pruga u Crnoj Gori iznosi 250 km.

### ***Turizam***

Turizam je značajna ekonomska grana koja se smatra jednim od ključnih razvojnih prioriteta. Broj turista je skoro dupliran u periodu 2003 – 2007. godine (sa oko 0,6 na 1,1 miliona), dok je broj noćenja u istom periodu porastao za preko 80%. U 2008. godini, zemlju je posjetilo oko 1,2 miliona turista ostvarivši 7,8 miliona noćenja. U ukupnom turističkom prometu preovlađuju posjete/ noćenja ostvarena u primorskom regionu.

### ***Poljoprivreda***

Učešće primarne poljoprivredne proizvodnje u BDP-u u periodu 2005 - 2008. godine bilo je na nivou od oko 9 do 10%. U strukturi poljoprivrednog zemljišta preovlađuju pašnjaci i livade (oko 87%), dok na oranice i bašte otpada manje od 10% ukupnog poljoprivrednog zemljišta. Stočarstvo je najznačajnija grana poljoprivrede sa učešćem u ukupno stvorenoj vrijednosti od preko 60%. U periodu od 1992 – 2004. godine zabilježen je relativno stabilan broj grla u govedarstvu i svinjarstvu, dok je evidentno opadanje broja ovaca i konja. Broj živine je tokom 1990-ih imao blagi pad, a od 2000. godine bilježi se pozitivan trend.

## **1.2.3. Karakteristike društvenog razvoja**

### ***Stanovništvo***

Prema posljednjem popisu stanovništva iz 2003. godine broj stanovnika bio je 620.145. Stopa prirodnog priraštaja je gotovo prepolovljena u periodu devedesetih godina – sa 9,7 (na 1.000 stanovnika) u 1991. godini pala je na 5,5 u 2001. i nastavila dalje da pada do 2007. godine kada je iznosila svega 3. Gustina naseljenosti 2003. godine bila je 44,9 stanovnika po km<sup>2</sup>. Oko 61% populacije živi u urbanim sredinama. Posmatrano po regionima, stepen urbanizacije je najviši u centralnom regionu i iznosi preko 78%, na primorju je oko 62% dok na sjeveru oko 41% stanovništva živi u urbanim centrima.

### ***Obrazovanje***

Prema podacima sa popisa 2003. godine, oko 13% crnogorskog stanovništva imalo je diplome iz školovanja poslije srednjoškolskog (više škole i fakulteti), od čega je 7,5% bilo univerzitetski obrazovano. Najveći dio stanovništva (oko 49%) imao je srednjoškolsko obrazovanje, dok je oko 37% imalo završenu osnovnu školu (u cjelini ili nekoliko razreda) ili je bilo bez obrazovanja (u poslednjoj kategoriji je bilo 4% stanovništva). Stopa nepismenosti, prema podacima sa istog popisa, bila je 2,35%. Stopa upisa u osnovne škole je oko 97%.

### ***Zdravstvo***

Očekivano trajanje života na rođenju je 71,2 godine za muškarce i 76,1 godina za žene. Stope smrtnosti odojčadi (do jedne godine života) bile su 7,4 (na hiljadu živorođenih) u 2007. godini i 7,5 u 2008. Najčešći uzroci smrtnosti u 2007. godini bile su bolesti sistema krvotoka i tumori.

## **1.2.4. Institucionalni i pravni okvir relevantan za klimatske promjene**

Crna Gora je postala članica Okvirne konvencije Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama (UNFCCC) 27. januara 2007. godine kao ne-Aneks 1 zemlja. Kjoto protokol je ratifikovan 2007. godine. Budući da je pridruživanje EU nacionalni prioritet, usklađivanje crnogorskog zakonodavstva sa djelovima *acquis communautaire*-a o životnoj sredini i klimatskim promjenama predstavlja proces koji snažno i u sve većoj mjeri oblikuje nacionalni pravni okvir.

Ministarstvo uređenja prostora i zaštite životne sredine (MUPZZŠ) ima ključne nadležnosti za oblast klimatskih promjena. Ministarstvo kreira politiku i donosi relevantne propise, dok Agencija za zaštitu životne sredine kao izvršni organ uprave igra značajnu ulogu u sprovođenju politike klimatskih promjena. Ovlašćeno nacionalno tijelo za odobravanje CDM projekata je uspostavljeno 2008. godine u okviru MUPZZŠ.

Ministarstvo ekonomije takođe ima važnu ulogu kod klimatskih promjena kroz kreiranje energetske politike i utvrđivanje ciljeva i mjera za povećanje energetske efikasnosti. Pri ovom Ministarstvu djeluje i sektor za energetska efikasnost i obnovljive izvore energije.

## 1.3. Inventar gasova sa efektom staklene bašte

Crna Gora je kao baznu godinu za inventar gasova sa efektom staklene bašte za potrebe Prvog nacionalnog izvještaja odredila 1990. godinu i detaljno razmatranje emisija je sprovedeno za ovu godinu.

Inventar gasova sa efektom staklene bašte za Crnu Goru je proračunat u skladu sa revidiranim priručnikom Međuvladinog panela o klimatskim promjenama iz 1996. godine (1996 IPCC priručnik) i IPCC Uputstvom dobre prakse i uputstvom o upravljanju nesigurnošću iz 2000 godine (IPCC Uputstvo dobre prakse).

Inventar gasova sa efektom staklene bašte Crne Gore sadrži pet sektora u skladu sa revidiranim IPCC priručnikom i to: energetika, industrijski procesi, poljoprivreda, otpad i promjena u korišćenju zemljišta i šumarstvo (LUCF). Sektor "Upotreba rasvarača" zbog nepostojanja validnih podataka nije obrađivan u inventaru.

Za svaki sektor u inventaru su proračunate emisije glavnih gasova sa efektom staklene bašte: ugljendioksida ( $\text{CO}_2$ ), metana ( $\text{CH}_4$ ) i azotsuboksida ( $\text{N}_2\text{O}$ ) iz izvora i uklanjanja putem ponora.

U skladu sa prikupljenim podacima su proračunate emisije sintetičkih gasova: ugljentetrafluorida ( $\text{CF}_4$ ) i ugljenheksafluorida ( $\text{C}_2\text{F}_6$ ) iz aluminijumske industrije. Emisije drugih perfluorougļjovodonika (PFC) kao i fluorougļjovodonika (HFC) i sumporheksafluorida ( $\text{SF}_6$ ) nisu proračunate zbog nedostatka potrebnih podataka. Takođe po Tier 1 metodi su proračunati i indirektni gasovi (prekursori ozona): ugljenmonoksid ( $\text{CO}$ ); azotni oksidi ( $\text{NO}_x$ ); nemetanska isparljiva organska jedinjenja (NMVOC) kao i sumpordioksid ( $\text{SO}_2$ ).

Za 1990. godinu ukupna emisija gasova sa efektom staklene bašte iznosila je 2 691,56 Gg  $\text{CO}_2$ , 27,02 Gg  $\text{CH}_4$  i 1,19 Gg  $\text{N}_2\text{O}$  (Tabela 1.1).  $\text{CO}_2$  je glavni gas sa efektom staklene bašte sa udjelom od 53,08 %. Količina ugljendioksida apsorbovanog u tzv. „ponorima“ je 485,00 Gg. Proračunata emisija PFC gasova iz aluminijumske industrije je 0,1936 Gg  $\text{CF}_4$  i 0,02 Gg  $\text{C}_2\text{F}_6$ . Ukupna količina ekvivalentnih  $\text{CO}_2$  je 4 585,28 Gg (5 070,28 Gg ukoliko se isključi doprinos ponora). Energetski sektor doprinosi 92 % emisija  $\text{CO}_2$ , što odgovara 2 491,92 Gg proračunatih na osnovu sektorskog pristupa, 2 555,51 Gg proračunatih na osnovu Referentnog pristupa; ostatak od 8 % (199,64 Gg) dolazi iz industrijskih emisija.

## 1. SAŽETAK

Tabela 1.1.: Kratki sumarni prikaz direktnih gasova sa efektom staklene bašte, 1990. god.

<b>KRATKI SUMARNI PRIKAZ DIREKTNIH GASOVA SA EFEKTOM STAKLENE BAŠTE (Gg) (1990 god)</b>						
<b>GHG IZVORI I PONORI – KATEGORIJE</b>	<b>CO<sub>2</sub></b>	<b>CO<sub>2</sub></b>	<b>CH<sub>4</sub></b>	<b>N<sub>2</sub>O</b>	<b>CF<sub>4</sub></b>	<b>C<sub>2</sub>F<sub>6</sub></b>
	<b>Emisije</b>	<b>Uklanjanja</b>				
<b>Gg</b>						
<b>Ukupne nacionalne emisije i uklanjanja</b>	2 691,56	-485,00	27,02	1,19	0,19	0,02
<b>1 Energetika</b>	Referentni pristup	2 555,51				
	Sektorski pristup	2 491,92	1,86	0,03		
A Sagorijevanje goriva		2 491,92	0,20	0,03		
B Odbjegle emisije iz goriva		0	1,66			
<b>2 Industrijski procesi</b>		199,64	0	0	0,19	0,02
<b>3 Upotreba rastvarača</b>		0		0		
<b>4 Poljoprivreda</b>			20,19	1,16		
<b>5 Promjena u korišćenju zemljišta i šumarstvo</b>		0	-485,00	0	0	
<b>6 Otpad</b>			4,97	0		
<b>7 Ostalo (specificirati)</b>		0	0	0		
<b>Memorijska stavka:</b>						
<b>Internacionalni bunkereri</b>			0	0		
Avijacija		0	0	0		
Pomorstvo		0	0	0		
<b>CO<sub>2</sub> Emisija iz biomase</b>	<b>409,59</b>					

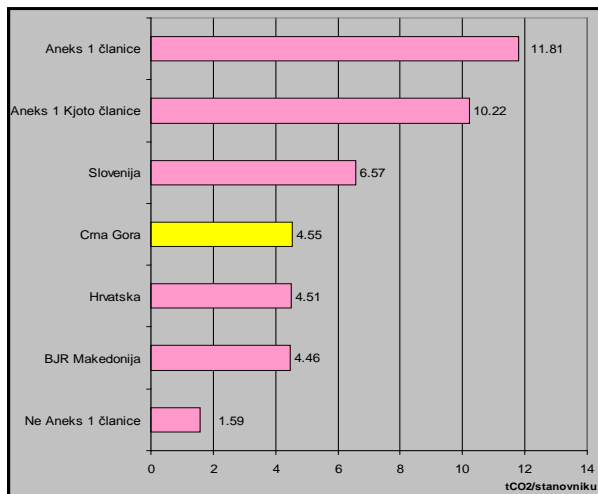
Tabela 1.2.: Antropogene GHG emisije u Crnoj Gori, 1990. (Gg)

<b>Gasovi staklene bašte</b>	<b>Ukupne emisije (Gg)</b>	<b>Emisije u CO<sub>2</sub>eq (Gg)</b>	<b>Udio u ukupnoj emisiji (%)</b>
CO <sub>2</sub>	2 691,56	2 691,56	53,08
CH <sub>4</sub>	27,02	567,42	11,19
N <sub>2</sub> O	1,19	368,90	7,28
CF <sub>4</sub> ,C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>	0,1936+0,02	1 442,40	28,45
<b>UKUPNO</b>		<b>5 070,28</b>	<b>100,00</b>

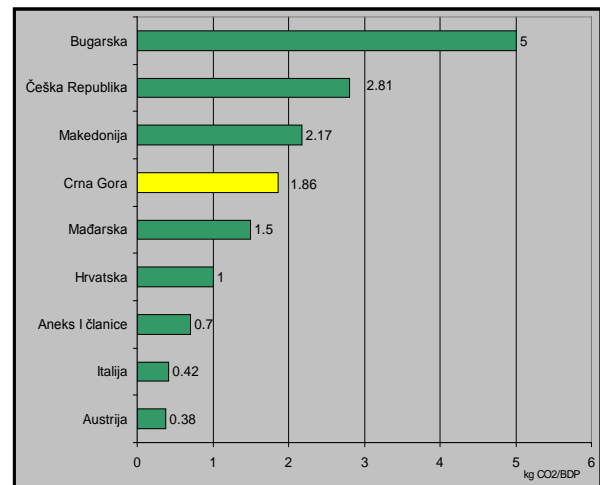
Emisija metana u Crnoj Gori je uglavnom povezana sa poljoprivrednim sektorom (75% što odgovara 20,19 Gg) i sektorom otpada (18% tj. 4,97 Gg). Za emisiju azotsuboksida, poljoprivredni sektor je odgovoran za 97 % ukupne emisije. Emisije sintetičkih gasova preračunate na CO<sub>2</sub> ekvivalentno (CO<sub>2</sub>eq) daju ukupno 1 442,40 Gg CO<sub>2</sub>eq. Iako emisije sintetičkih gasova u apsolutnom smislu nijesu velike, ipak zbog velikog potencijala zagrijavanja, u nacionalnom inventaru su po veličini odmah iza emisije ugljendioksida (Tabela. 1.2.).

## 1. SAŽETAK

Ukupna CO<sub>2</sub> ekvivalentna emisija (računajući i ponore) po stanovniku (popis stanovništva iz 1991. godine) iznosi 7,7 t CO<sub>2</sub>eq/stanovniku što Crnu Goru svrstava u red zemalja sa niskom emisijom u odnosu na razvijene zemlje. Ukoliko se posmatra odnos CO<sub>2</sub> emisije usled sagorijevanja fosilnih goriva ovaj odnos je povoljniji i iznosi 4,55 t CO<sub>2</sub>eq/stanovniku iz razloga značajnog udjela sintetičkih gasova u ukupnoj emisiji. Za poređenje emisija sa drugim Anex 1, Ne-Anex 1, kao i državama iz okruženja iskorišćena je statistika IEA (International Energy Agency-2009 Edition), koja uzima u obzir samo emisiju CO<sub>2</sub> usled sagorijevanja fosilnih goriva proračunatu po Sektorskom pristupu (Slika 1.1.). Nizak odnos emisije po stanovniku u Crnoj Gori se objašnjava malim udjelom termoenergetskog sektora u ukupnoj proizvodnji električne energije.



Slika 1.1.: Uporedne CO<sub>2</sub> emisije po stanovniku Crna Gora, zemlje iz regiona, Anex 1 i Ne-Anex 1 članice.



Slika 1.2.: Uporedne CO<sub>2</sub> emisije po kg CO<sub>2</sub>/USD po kursu iz 2000. godine, Crna Gora, zemlje iz regiona, Anex 1 članice (izvor podatak IEA, 2009)

Emisija po BDP je značajna sa stanovišta udjela energetskeg sektora, a time i realizovanih emisija u stvaranju ukupnog prihoda zemlje. Proračunata emisija po jedinici BDP za 1990. godinu iznosi 1.86 kg CO<sub>2</sub>/USD po kursu iz 2000. godine. Manji BDP po glavi stanovnika u Crnoj Gori u odnosu na Aneks 1 zemlje i činjenica da se značajne količine proizvedene električne energije troše na zadovoljavanje potreba rezidencijalnog i uslužnog sektora, kao posljedicu imaju značajno veće realizovane emisije CO<sub>2</sub> u Crnoj Gori po BDP, nego što je to slučaj kod razvijenih zemalja Evropske unije (Slika 1.2.).

Inventar gasova sa efektom staklene bašte za 2003. godinu je izrađen u okviru saradnje sa italijanskim Ministarstvom za zaštitu životne sredine, kopna i mora primjenom IPCC metodologije uz Sektorski pristup i konzistentan je i transparentan sa inventarom bazne 1990. godine. U 2003. godini ukupna proračunata emisija je: 2 817,75 Gg ugljendioksida, 25,32 Gg metana, 0,92 Gg azotsuboksida, 0,231 Gg CF<sub>4</sub> i 0.02 Gg C<sub>2</sub>F<sub>6</sub> dok su ponori apsorbovali 853,26 Gg ugljendioksida.

## 1. SAŽETAK

Tabela. 1.3. Kratki sumarni prikaz direktnih gasova sa efektom staklene bašte, 2003. god.

<b>KRATKI SUMARNI PRIKAZ DIREKTNIH GASOVA SA EFEKTOM STAKLENE BAŠTE (Gg) (2003 god)</b>							
<b>GHG IZVORI I PONORI – KATEGORIJE</b>		<b>CO<sub>2</sub></b>	<b>CO<sub>2</sub></b>	<b>CH<sub>4</sub></b>	<b>N<sub>2</sub>O</b>	<b>CF<sub>4</sub></b>	<b>C<sub>2</sub>F<sub>6</sub></b>
		<b>Emisije</b>	<b>Uklanjanja</b>				
<b>Gg</b>							
<b>Ukupne nacionalne emisije i uklanjanja</b>		2 817,75	-853,26	25,32	0,92	0,23	0,02
<b>1 Energetika</b>	Referentni pristup	2 550,45					
	Sektorski pristup	2 614,12		1,58	0,03		
A Sagorijevanje goriva		2 614,12		0,22	0,03		
B Odbjegle emisije iz goriva		0		1,36			
<b>2 Industrijski procesi</b>		203,63		0	0	0,23	0,02
<b>3 Upotreba rastvarača</b>		0			0		
<b>4 Poljoprivreda</b>				18,06	0,89		
<b>5 Promjena u korišćenju zemljišta i šumarstvo</b>		0	-853,26	0	0		
<b>6 Otpad</b>				5,68			
<b>7 Ostalo (specificirati)</b>		0	0	0	0	0	0
<b>Memorijska stavka:</b>							
<b>Internacionalni bunkereri</b>							
Avijacija			0	0			
Pomorstvo			0	0			
<b>CO<sub>2</sub> Emisija iz biomase</b>		<b>469,46</b>					

Izračunato je da 92,8 % emisije ugljendioksida za 2003. godinu otpada na energetske sektor. Doprinos industrijskog sektora je 7,2 % (203,63 Gg). Više od 71% emisije metana, što odgovara 18,06 Gg, je doprinos poljoprivrednog sektora, a 22% sektora otpada. Poljoprivredni sektor je najznačajniji izvor emisije azotsuboksida (0,89 Gg) i doprinosi 96,7 % ukupnoj emisiji ovog gasa.

Tabela 1.4.: Uporedne emisije direktnih gasova sa efektom staklene bašte za 1990. i 2003. godinu

<b>Emisije gasova sa efektom staklene bašte</b>	<b>Bazna, 1990.</b>	<b>2003.</b>	<b>Promjena u odnosu na 1990. (%)</b>
	<b>CO<sub>2</sub> ekvivalentno (Gg)</b>		
CO <sub>2</sub> emisija uključujući CO <sub>2</sub> iz LUCF	2 206,56	1 964,49	- 10,97
CO <sub>2</sub> emisija isključujući CO <sub>2</sub> iz LUCF	2 691,56	817,75	4,69
CH <sub>4</sub>	567,42	531,72	- 6,29
N <sub>2</sub> O	368,90	285,20	- 22,69
PFC	1 442,40	1 685,50	16,85
<b>Ukupno (uključujući CO<sub>2</sub> iz LUCF)</b>	<b>4 585,28</b>	<b>4 466,91</b>	<b>- 2,58</b>
<b>Ukupno (isključujući CO<sub>2</sub> iz LUCF)</b>	<b>5 070,28</b>	<b>5 320,17</b>	<b>4,93</b>

Odnosi emisija ugljendioksida za sektore energetike i industrije za godine 2003. god. i 1990. su neznatno promijenjene, jer se obim proizvodnje TE Pljevlja i glavnih industrijskih emitera gasova sa efektom staklene bašte (crna i prije svega obojena metalurgija) ne razlikuje značajno za posmatrane godine. Emisije sintetičkih gasova su povećane u odnosu na 1990. godinu jer je povećana proizvodnja aluminijuma u 2003. godini. Smanjenje emisije ekvivalentnog CO<sub>2</sub> između 1990. i 2003. godine je 118,37 Gg (2,58 % redukcije).

### **1.4. Politike, mjere i procjene smanjenja GHG emisija**

Glavni cilj ovog poglavlja je da se izvrši procjena potencijala smanjenja GHG emisija, u skladu sa usvojenim razvojnim planovima nacionalne ekonomije. Procjena je sprovedena kroz prepoznavanje odgovarajućih mjera, intervencija, projekata i praktičnih primjera koje se mogu primijeniti u periodu 2010-2025. godine u ključnim sektorima: energetika, industrijski procesi, poljoprivreda, promjena korišćenja zemljišta i šumarstvo i otpad. Mjere su definisane za svaki od sektora pojedinačno.

Rad na procjeni GHG emisija bio je otežan usljed nepostojanja sektorskih razvojnih planova koji razmatraju i problematiku klimatskih promjena, relevantnih podataka, kao i drugih relevantnih nacionalnih studija. Ovo je naročito izraženo u sektorima poljoprivrede i šumarstva, što je uslovalo nemogućnost kvantifikovanja mjera za smanjenje GHG emisija u navedenim sektorima.

Ovaj izvještaj je ipak značajan sa stanovišta da je prvi put u državi proračunat potencijal smanjenja GHG emisija. Isti povremeno treba revidovati uzimajući u obzir relevantna dešavanja u nacionalnoj ekonomiji.

Uvidom u inventar gasova za 1990. godinu, uočava se da su sektori sa najvećim doprinosom u ukupnim GHG emisijama u Crnoj Gori: energetika sa preko 50% (dominantne emisije CO<sub>2</sub>), i industrija sa oko 32% (dominantne emisije sintetičkih gasova- CF<sub>4</sub>).

Projekcije GHG emisija u Crnoj Gori su rađene za energetske sektor i neenergetski sektor (industrijski procesi i otpad). Procjena smanjenja GHG emisija uključuje 2 scenarija: referentni i scenario sa mjerama za smanjenje GHG emisija.

Referentni scenario GHG emisija karakteriše odsustvo političkih mjera koje podržavaju aktivnosti za smanjenje GHG emisija. Nasuprot njemu, scenario sa mjerama za smanjenje GHG emisija pretpostavlja postepeno uvođenje mjera koje dovode do smanjenja GHG emisija.

U toku rada na razvoju scenarija za sektor energetike korišćen je simulacioni softver *Long-range Energy Alternatives Planning (LEAP) system*, 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 GHG emisija prema IPCC metodologiji.

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

Projekcije GHG emisija u neenergetskom sektoru (industrijski procesi i otpad) su rađene koristeći revidovanu IPCC metodologiju iz 1996. god.

### **1.4.1. Scenario sa mjerama za smanjenje GHG emisija**

Ovaj scenario je orjentisan na iskorišćavanje novih obnovljivih izvora energije, i prije svega baziran na malim hidroelektranama i vjetroelektranama nasuprot planiranoj gradnji drugog bloka TE Pljevlja. Pored različite proizvodne strukture, ovaj scenario obuhvata i povećanje efikasnosti postojećeg bloka TE Pljevlja. Novi proizvodni kapaciteti obuhvataju: male HE ukupne snage od 80.2 MW, vjetroelektrane ukupne snage 96 MW i HE Komarnica snage 168 MW.

***U sektoru potrošnje energije razmatrane su sljedeće mjere:***

***Kombinovana proizvodnja toplote i električne energije (CHP);***

***Povećanje efikasnosti industrijskih kotlarnica;***

***Zamjena goriva u industrijskim kotlarnicama;***

***Zamjena goriva za potrebe dobijanja toplote visokih temperatura;***

***Zamjena motornih goriva;***

***Zamjena goriva za toplotne potrebe;***

***Poboljšanje toplotne izolacije stambenih objekata;***

***Povećanje udjela toplotnih pumpi;***

***Male kogeneracije;***



*Korišćenje sunčeve energije;*  
*Povećanje udjela TNG-a za potrebe kuvanja u domaćinstvima;*  
*Energetski efikasni uređaji u domaćinstvu;*  
*Zamjena klasičnih svjetiljki energetski efikasnijim LED svjetiljkama;*  
*Povećanje efikasnosti kotlarnica;*  
*Povećanje udjela toplotnih pumpi;*  
*Zamjena klasičnih svjetiljki u javnoj rasvjeti;*  
*Povećanje energetske efikasnosti voznog parka;*  
*Uvođenje alternativnih goriva kao supstituciju postojećim fosilnim gorivima;*  
*Planiranje i uspostavljanje efikasnijeg transportnog sistema.*

*U sektoru industrijskih procesa razmatrane su sljedeće mjere:*

*Poboljšanje tehnoloških procesa ugradnjom nove opreme;*  
*Poboljšanje tehnoloških procesa parcijalnim intervencijama na postojećoj opremi.*

*U sektoru poljoprivrede razmatrane su sljedeće mjere:*

*Podsticanje organske poljoprivrede;*  
*Smanjenje emisije metana usljed smanjenja unutrašnje fermentacije;*  
*Unaprjeđivanje sistema upravljanja otpadom životinjskog porijekla tzv. AWMS (Animal Waste Management System) praksa;*  
*Korišćenje biomase iz poljoprivrede u energetske svrhe.*

*U sektoru promjene korišćenja zemljišta i šumarstva razmatrane su sljedeće mjere:*

*Povećanje zaliha ugljenika u biljnoj masi;*  
*Veće iskorišćenje biomase drveta namijenjenog za energetske svrhe.*

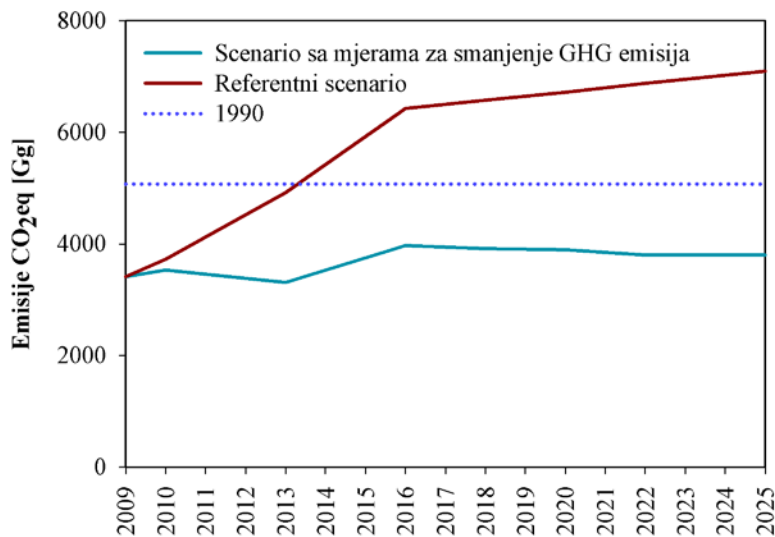
*U sektoru otpada razmatrane su sljedeće mjere:*

*Izgradnja regionalnih sanitarnih deponija sa reciklažnim centrima;*  
*Smanjenje količine proizvedenog otpada usljed uvođenja primarne selekcije i reciklaže;*  
*Smanjenje količine organskog otpada u čvrstom komunalnom otpadu.*

## **1.4.2. Ukupan efekat mjera za smanjenje GHG emisija**

Sumiranjem efekata mjera za smanjenje GHG emisija po analiziranim sektorima, dolazi se do ukupnog efekta koji predložene mjere imaju na nivo GHG emisija u Crnoj Gori do 2025. godine. Rezultati projekcija dati su na Slici 3.1. Na slici je, radi upoređenja, naznačen i nivo GHG emisija iz 1990. godine.

Prema projekcijama GHG emisija u referentnom scenariju dolazi se do povećanja nivoa GHG emisija od približno 40% u 2025. godini u odnosu na 1990. godinu. S druge strane, prema scenariju sa mjerama za smanjenje GHG emisija, u 2025. godini projektovani nivo GHG emisija je za približno 46% niži u odnosu na nivo iz iste godine prema referentnom scenariju, a za 25% niži od nivoa GHG emisija iz 1990. godine.



Slika 3.1.: Ukupne GHG emisije u svim sektorima u Crnoj Gori do 2025. godine

## 1.5. Ranjivost i prilagođavanje klimatskim promjenama

### 1.5.1. Osmotrene klimatske promjene od 1949-2005.

Promjene vrijednosti klimatskih parametara na nivou Crne Gore, praćene su u periodu od 1949. do 2005. godine za temperaturu vazduha i količinu padavina.

Rezultati do kojih se došlo pokazuju evidentan trend rasta temperature vazduha u drugoj polovini XX vijeka na većem dijelu teritorije Crne Gore. Ljeta su postala vrlo topla, naročito u poslednjih 18 godina. Odstupanja srednje temperature u odnosu na klimatološku normalu, izražena procentualno su u opsegu 90-98% za period ljeto 1991-2005.

Godišnje sume padavina osciluju oko normale i uglavnom ne pokazuju tendenciju rasta ili smanjenja. Izuzeci su sjeveroistočni krajevi Crne Gore (Bijelo Polje) i primorje. Na

## 1. SAŽETAK

---

sjeveroistoku države, padavine su u porastu od 1949. godine, dok na primorju postoji trend neznatnog smanjenja padavina.

## 1.5.2. Scenario klimatskih promjena do 2100.

Scenario klimatskih promjena za područje Crne Gore rađen je uz pomoć EBU-POM klimatskog modela. To je regionalni povezani klimatski model koji predstavlja sistem dva regionalna modela, jednog za atmosferu i jednog za okean.

Rezultati regionalnog klimatskog modela EBU-POM iz eksperimenata promjene buduće klime za teritoriju Crne Gore, fokusirani su na rezultate scenarija A1B za vremenske periode 2001-2030 i 2071-2100 i scenario A2 za vremenski period 2071-2100. Izvještaj je usmjeren na promjene dva osnovna prizemna meteorološka parametra, temperature na 2 metra i akumulirane padavine. Promjene ovih parametara su prikazane u odnosu na srednje vrijednosti baznog perioda 1961-1990.

Najznačajnije promjene temperature na osnovu primijenjenog modela dobijene su za scenario A2, za vremenski period 2071-2100, za sjeverni dio Republike tokom ljetnjeg perioda i iznose 4.8°C (Tabela 1.5.).

Tabela 1.5.: Projektovane vrijednosti promjene temperature prema klimatskom scenariju za period od 2001. do 2100. na području Crne Gore

Klimatski scenario	Sezona	Temperature (°C)	
		Južni dio CG	Sjeverni dio CG
<b>A1B scenario 2001-2030</b>	<b>DJF</b> – Decembar, Januar, Februar	0.5°C	0.9°C
	<b>MAM</b> – Mart, April, Maj,	0.8°C	1.1°C
	<b>JJA</b> - Jun, Jul, Avgust	1.0°C	1.3°C
	<b>SON</b> – Septembar, Oktobar, Novembar	0.7°C	0.7°C
<b>A1B scenario 2071-2100</b>	<b>DJF</b> – Decembar, Januar, Februar	1.6°C	2.6°C
	<b>MAM</b> – Mart, April, Maj,	1.6°C	2.6°C
	<b>JJA</b> - Jun, Jul, Avgust	2.4°C	3.4°C
	<b>SON</b> – Septembar, Oktobar, Novembar	1.6°C	2.4°C
<b>A2 scenario 2071-2100</b>	<b>DJF</b> – Decembar, Januar, Februar	2.6°C	3.4°C
	<b>MAM</b> – Mart, April, Maj,	2.8°C	3.6°C
	<b>JJA</b> - Jun, Jul, Avgust	3.4°C	4.8°C
	<b>SON</b> – Septembar, Oktobar, Novembar	2.6°C	3.0°C

U odnosu na padavine rezultati modela pokazuju i negativne i pozitivne promjene padavina u zavisnosti od dijela Crne Gore i sezone. Pozitivne promjene padavina, odnosno njihovo povećanje, mogu se vidjeti za sezonu JJA, i to za centralne oblasti Crne Gore, i za MAM sezonu u djelovima koji se graniče sa Bosnom i Hercegovinom. Ove pozitivne promjene su jako male i kreću se do 5%, u odnosu na vrijednosti baznog perioda, 1961-1990. Negativne promjene, prema scenariju A2, kreću se i do -50% u južnom dijelu Crne Gore tokom sezone JJA.

Uticaj dugoročnih klimatskih promjena razmatran je za najosjetljivije sektore kao što su: vodni resursi, obalno područje, poljoprivreda, šumarstvo, biodiverzitet i javno zdravlje. Predviđanja su rađena na osnovu rezultata klimatskog scenarija A1B i A2 za Crnu Goru.

### ***Vodni resursi***

Analize pokazuju da na oko 90% teritorije države postoji smanjenje–deficit godišnjih količina padavina koji se kreće i do 20% u određenim oblastima. Kako vodni resursi imaju velik stepen korelacije sa količinom i režimom padavina, identifikovano smanjenje količine padavina generisaće promjene i kod vodnih resursa. Promjene kod vodnih resursa ogledaju se u izraženoj amplitudi i oscilacijama, smanjenju kapaciteta, naglom povećanju voda sa poplavnim karakterom i dužim periodima sa smanjenim kapacitetom.

U klimatskom periodu 2071-2100, po modelu korelacijom između padavina i količine proticaja, trend promjene količine proticaja na primjeru vodnog resursa rijeke Morače kroz Podgoricu smanjiće se za 31% u odnosu na klimatsku normalu za period 1961-1990.

Kada se uzme u obzir scenario za promjene padavina i temperature do 2100. godine očekuje se snažan poremećaj u bilansu vodnih resursa. Obzirom da postoji visok stepen korelacije između količine padavina i količine proticaja i izdašnosti, a u skladu sa očekivanim klimatskim scenarijama u kojima se očekuje različito procentualno smanjenje količine padavina, koje se kreće do 50% u pojedinim periodima (scenarij A2 za period 2071-2100), možemo očekivati da će ukupan vodni bilans (vodni potencijal) u određenim oblastima biti smanjen čak za 50%. Klimatske promjene, prvenstveno u režimu padavina, determinisaće promjene vodnih resursa i to: prvo, smanjenje ukupnog vodnog bilansa i drugo povećanje amplituda hidroloških oscilacija. Tako, i u godinama sa povoljnim ukupnim vodnim bilansom, a sa izraženim oscilacijama, imaćemo periode sa izraženim deficitom i periode sa izraženim suficitom padavina. Poplavni talasi će biti učestaliji zbog povećanog intenziteta padavina.

### ***Obalno područje***

Jedna od posljedica globalnog zagrijavanja, jeste i povećanje nivoa mora. Razloga koji dovode do povećanja nivoa mora ima više. Na prvom mestu je termalno širenje vode,

uzrokovano povećanjem temperature mora. Prema procjenama četvrtog izvještaja IPCC-a projektovano povećanje nivoa mora do kraja vijeka od oko 75% biće posljedica termalne ekspanzije, a samo 25% otapanje glečera i oblasti pod vječitim ledom.

Gornja granica za povećanje nivoa mora u basenu Sredozemnog mora uključujući i Jadransko-Jonski basen je +35cm, za period 2071-2100 i scenario A2, od čega je +13 cm posljedica termičkog širenja, +18 cm topljenja glečera i vječnog leda, -2 cm promjene polja atmosferskog pritiska nad Sredozemljem i +6 cm promjene cirkulacije u samom basenu.

Povećanje nivoa Jadranskog mora od oko 35cm, izazvaće ozbiljne posljedice. Voda će konstantno plaviti veliki dio obale koji je danas na granici plavljenja, a kod plimnih poplavnih talasa značajno će se povećati poplavni prostor čak i na mjestima koja nikada do sada nijesu bile na udaru poplavnih talasa. Povećanje nivoa mora narušiće prirodno uspostavljenu ravnotežu. Ogroman dio plaža biće smanjen, a pojedine plaže će nestati, rijeci Bojani biće onemogućen postojeći prirodni tok do samog ulaska u more, nestaće delta rijeke Bojane, bujični tokovi neće imati normalan prihvata u obalne vode, već će njihova voda da se disperzira u okolni ambijent znatno prije zamišljene prirodne linije obale a to će imati za posljedicu plavljenje oblasti, koje inače do sada nijesu imale ovakve poplavne karakteristike.

Najznačajnije mjere prilagođavanja bi podrazumijevale razvijanje kvalitetne i vrlo operativne službe za praćenje stanja obale i talasa i upozoravanje na postojanje opasnosti nekoliko dana ranije i izrada plansko-prostorne dokumentacije koja treba da sadrži i efekte klimatskih promjena na obalu, tako da se zabrani gradnja i urbanizacija u zonama koje će biti potencijalno izložene opasnim plimnim talasima kao posljedica novonastale situacije.

### ***Poljoprivreda***

U okviru analize poljoprivrede kao ranjivog sektora obuhvaćen je uticaj klimatskih promjena na zemljište, biljnu proizvodnju i stočarstvo. Posebna pažnja je usmjerena na uticaj rezultata klimatskog scenarija na biljnu proizvodnju. Ispitivanja su obuhvatila izračunavanje referentne evapotranspiracije (E<sub>to</sub>) i proračun potreba biljaka za vodom.

Posmatrajući dobijene vrijednosti sumarne referentne evapotranspiracije u zimskom periodu za 3 različita scenarija može se primjetiti da scenario A1B (2001-2030) ima povećane vrijednosti E<sub>to</sub> u odnosu na osnovni klimatski scenario(1961-1990) za 3.6 do 8.7%. Niže vrijednosti povećanja E<sub>to</sub> odgovaraju primorskim sektorima sa mediteranskom klimom, a više vrijednosti planinskoj i kontinentalnoj klimi. Povećanje referentne E<sub>to</sub> za dva scenarija koji se odnose na period 2071-2100. godine iznosi od

10.3-20.2% u scenariju A1B i od 12-23.5% u scenariju A2. Isti trend povećanja se javlja kao i kod prethodnog scenarija u slučaju sektora sa mediteranskom i planinskom i kontinentalnom klimom. Izraženo u apsolutnim vrijednostima (mm vodenog stuba) ovo povećanje je najveće u scenariju A2 (2071-2100) i iznosi 12 mm.

Najznačajnije mjere prilagođavanja obuhvataju navodnjavanje i odvodnjavanje kojima se reguliše sadržaj vode u zoni korjenovog sistema, redukovana obrada, duboka obrada, pokrivanje površine žetvenim ostacima, mulčiranje, ili se može mijenjati gustina sjetve ili sadnje, sve u cilju očuvanja određene količine vlage u zoni korjenovog sistema.

### **Šumarstvo**

Osjetljivost šumskih ekosistema na uticaje klimatskih promjena se najčešće posmatra u kontekstu društvenih mogućnosti i kapaciteta prirodnih ekosistema da ostanu rezistentni ili lako prilagodljivi na izmijenjene uslove u prirodi.

Očekivane klimatske promjene imaće za posljedicu pomjeranje određenih vegetacionih zona (tipova šuma ) kako po geografskoj širini tako i po nadmorskoj visini. U nekim oblastima može se očekivati povećano sušenje drveća kao posljedica stresa i napada štetočina i biljnih bolesti, smanjenje prirasta, otežano prirodno obnavljanje i povećanje šteta prouzrokovanih šumskim požarima i atmosferskim nepogodama.

Na osnovu rezultata klimatskog scenarija za područje Crne Gore, očekivane promjene klimatskih faktora bi svoj nepovoljan uticaj na šumski ekosistem ispoljile kroz smanjenje vlage u zemljištu (naročito u vegetacionom periodu kada je ona i najpotrebnija biljkama), produženo trajanje vegetacionog perioda kao i otežano prirodno obnavljanje.

Očekivane promjene klime usloviće nestajanje osjetljivih tipova šuma (vrsta sa uskom ekološkom valencom), pomjeranje klimatskih zona, a samim tim i pomjeranje granica pojedinih tipova šuma (vegetacijskih zona) u odnosu na geografsku širinu i nadmorsku visinu.

Najvažnije mjere ublažavanja podrazumijevaju primjenjivanje sistema gazdovanja šumama koji podržavaju i štite održivo gazdovanje; prirodno obnavljanje šumskog fonda; povećanje površine pod šumama; njega i zaštita postojećih šuma; konverzija izdanačkih šuma u visoke šume; rekonstrukcija degradiranih šuma; sanitarne sječe u oboljelim šumama

### ***Biodiverzitet***

Izvršiti procjenu uticaja klimatskih promjena na biodiverzitet je veoma teško uraditi jer se promjene dešavaju polako i efekti tih promjena su uvijek u interakciji sa ostalim uticajima koji su već izazvali određene posljedice i reakcije.

U skladu sa očekivanim klimatskim promjenama (povećanje temperature i smanjenja vlažnosti) očekuje se smanjenje i gubitak vrsta prvenstveno vezanih za slatkovodne ekosisteme kao i vrsta osjetljivih na značajna kolebanja temperature i vlažnosti sredine (vodozemci). Procjenjuje se da može doći do smanjenja i potpunog ugrožavanja populacija vodozemaca i gmizavaca na području Starocrnogorske kraške oblasti i kraških predjela Kuča–Žijova i primorskim planinama Rumije, Lovćena i Orjena. Povećanjem temperature u kontinentalnom dijelu Crne Gore vremenom bi dovelo do ubrzanja eutrofikacije planinskih jezera, a zatim i do povlačenja odnosno njihovog potpunog nestajanja.

Podaci o fenologiji drvenastih vrsta indirektno već ukazuju na prisustvo posljedica klimatskih promjena na produktivnost nekih ekosistema u Crnoj Gori. Dostupni podaci pokazuju da listanje nekih vrsta (bagrem, lipa, hrast, javor, jasen bukva, topola, jova, crni bor, primorski bor) počinje nekoliko dana ranije nego što je uobičajeno. Listanje datih vrsta počinje oko 12 dana ranije od prosjeka.

U odnosu na morski ekosistem predviđanje klimatske promjene bi dovele do brže eutrofikacije plićih i zatvorenijih djelova mora kao i do unošenja novih termofilnih (invazivnih) vrsta iz južnih biogeografskih morskih zona. Takođe, jedan od glavnih problema može biti i migracija marinskih vrsta kroz Suecki kanal uglavnom iz Crvenog mora i indo pacifičke oblasti u Mediteran.

Značajnije mjere ublažavanja posljedica klimatskih promjena na biodiverzitet bi obuhvatile uspostavljanje naučne infrastrukture za potrebe istraživanja uticaja klimatskih promjena na biodiverzitet, kopnene ekosisteme i more; obuka eksperata; uspostavljanje intersektorske grupe koja će se baviti pitanjima upravljanja vodenim resursima i zaštitom biodiverziteta, itd.

### ***Javno zdravlje***

Klimatske promjene i vremenske prilike su u kompleksnoj vezi sa ljudskim zdravljem. Promijenjena klima ima direktne i indirektno i predominantno negativne efekte na zdravlje, izazivajući promjene i zbivanja u organizmu koje mogu da izazovu povrede, bolesti i oboljenja sa smrtnim ishodom.



Osim direktnih uticaja na zdravlje i obolijevanje, klimatske promjene dovode do brzog rasta, razvoja i razmnožavanja vektora prenosioca bolesti (komarci, krpelji) koji prenose malariju, lajšmaniazu, papatači groznicu, dengue, virusne encefalitise i meningoencefalitise.

Klimatske promjene posredno utiču na raspoloživost vode, prinose usjeva, proizvodnju i kvalitet hrane, +to kao posljedicu izaziva veću frekvenciju oboljenja zbog pogoršanog vodosnabdijevanja i zdravstveno neispravne hrane dovodeći do dijareje, enterokolitisa, dizenterije, salmeneloza, hepatitisa idr. Zbog dejstva zagađenja vazduha i tla dolazi do većeg broja bolesti i prijevremenih smrti.

Pouzdanih zdravstveno statističkih podataka u Crnoj Gori o uticaju klimatskih promjena na zdravlje stanovništva, obolijevanja i umiranja nema, jer obavezna zdravstvena evidencija ne sadrži potrebna obilježja za tako složeno prosuđivanje.

## 1.6. Ograničenja, nedostaci i potrebe

### *Ograničenja i nedostaci*

Najznačajnija tehnička i metodološka ograničenja i nedostaci utvrđeni tokom pripreme Prvog izvještaja (a koji će uticati i na pripremu narednih Izvještaja i sprovođenje mjera) su:

- U pripremi inventara za 1990. i 2003. godinu, nedostatak podataka bio je evidentan za više kategorija (sektori: „upotreba rastvarača“; „energetika“ – emisije iz međunarodnih avio i pomorskih skladišta goriva i iz letjelica; „industrijski procesi“ – proizvodnja asfalta i potrošnja halogenih ugljovodonika i sumporheksafluorida; „promjene u korišćenju zemljišta i šumarstvo“; „otpad“).
- Zbog nedostupnosti ulaznih podataka potrebnih za utvrđivanje emisija indirektnih gasova staklene bašte za proračun su uzete Tier 1 metode, što znači da dobijene podatke treba tumačiti sa visokim stepenom nesigurnosti;
- Sektorski razvojni planovi i strategije po pravilu ne razmatraju pitanje klimatskih promjena i shodno tome ne definišu mjere za smanjenje emisija;
- Nedostatak relevantnih podataka za projekcije GHG emisija posebno je izražen u sektorima poljoprivrede i šumarstva, a u nešto manjoj mjeri i kod otpada/otpadnih voda;

- Nedostatak stručnih i naučnih istraživanja o osjetljivosti na klimatske promjene i adaptaciji karakterističan je za sve sektore koji su razmatrani u Prvom izvještaju.
- Kada je riječ o institucionalnim ograničenjima, izdvajaju se nedostatak iskustva, nedovoljni kapaciteti, neadekvatna saradnja i razmjena informacija među institucijama, kao i nizak nivo saznanja i nedostatak sredstava za istraživačke programe; nedovoljna dostupnost finansijskih sredstava uopšte predstavlja značajno ograničenje.

### ***Potrebe***

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

- Pобољшanje dostupnosti statističkih podataka za sve sektore i po svim komponentama Nacionalnih izvještaja;
- Razvoj kapaciteta za uspostavljanje sistema inventarisanja gasova sa efektom staklene bašte;
- Razrada i primjena nacionalnih metoda za poboljšanje tačnosti GHG inventara;
- Osiguravanje podrške za sprovođenje utvrđenih mjera za smanjenje GHG emisija, preciznije definisanje mjere i utvrđivanje prioriteta u okviru sektorskih politika i strategija kao i u okviru procesa izrade narednih Nacionalnih izvještaja;
- Osiguravanje finansijske podrške za povećanje energetske efikasnosti;
- Kreiranje podsticaja i stvaranje preduslova za primjenu novih tehnologija koje omogućavaju smanjenje GHG emisija;
- Podizanje svijesti o problemu klimatskih promjena, unapređenje saradnje i razmjene informacija;
- Utvrđivanje posebno ranjivih područja po sektorima;
- Jačanje naučno-istraživačkog rada u oblasti ranjivosti i adaptacije;

- Osiguravanje održivog upravljanja prirodnim resursima, uz integraciju problematike klimatskih promjena;
- Edukacija i širenje informacija kako bi se izgradila svijest o uticajima klimatskih promjena na zdravlje.

# 2

## UVOD

## 2. Uvod

Prema posljednjem, Četvrtom izvještaju<sup>1</sup> Međuvladinog panela o klimatskim promjenama (IPPC) iz 2007. godine, zagrijavanje klimatskog sistema se ne može poreći. Na njega jasno ukazuju do sada zabilježena povećanja globalnih prosječnih temperatura vazduha i okeana, rasprostranjeno topljenje snijega i leda i podizanje globalnog prosječnog nivoa mora.

Porast temperatura je evidentan na cijeloj planeti i značajniji je na većim sjevernim geografskim širinama. Osmatranja koja datiraju od 1961. godine pokazuju da je prosječna temperatura globalnog okeana porasla do dubine od najmanje 3.000 m i da okeani preuzimaju više od 80% dodatne toplote u klimatskom sistemu. Globalni prosječni nivo mora rastao je po prosječnoj stopi od 1,8 mm godišnje u periodu 1961 – 2003. godine, odnosno mnogo brže – prosječno po 3,1 mm godišnje – u desetljeću 1993 – 2003. U periodu 1900 – 2005. godine, količina padavina se značajno povećala u istočnim djelovima Sjeverne i Južne Amerike, sjevernoj Evropi i sjevernim i centralnim djelovima Azije, dok su padavine opale u regionu Sahela<sup>2</sup>, Mediterana, južne Afrike i djelovima južne Azije. Učestalost i/ ili intenzitet nekih ekstremnih vremenskih događaja je takođe promijenjen u poslednjih 50 godina.

Uzroci primijećenih promjena su, *vrlo vjerovatno*, povećane koncentracije gasova sa efektom staklene bašte (GHG) prouzrokovane ljudskim aktivnostima. Ova ocjena iz Četvrtog IPCC izvještaja (4AR) ima veći stepen sigurnosti od one date u Trećem izvještaju (TAR) iz 2001. godine – da je „veći dio primijećenog zagrijavanja tokom poslednjih 50 godina *vjerovatno* prouzrokovan povećanim koncentracijama GHG“, što znači da se stepen nesigurnosti o prirodi globalnog zagrijavanja smanjuje.

Globalne emisije GHG su samo u periodu od 1970 - 2004. godine porasle za oko 70%. U 2005. godini, atmosferske koncentracije nekih od ključnih GHG kao što su ugljendioksid i metan (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>) bile su daleko iznad prirodnih raspona tokom poslednjih 650.000 godina. Globalna atmosferska koncentracija CO<sub>2</sub> je, na primjer, porasla sa 280 ppm u pred-industrijskom periodu na 379 ppm u 2005. godini.

Ako se ne preduzmu akcije da se smanje emisije GHG od ljudskih aktivnosti, 4AR procjenjuje da će globalna prosječna temperatura do kraja ovog vijeka porasti za dodatnih

---

<sup>1</sup> Četvrti izvještaj o procjeni (Fourth Assessment Report ili 4AR), 2007

<sup>2</sup> Sahel je ekoklimatska i biogeografska zona na sjeveru afričkog kontinenta koja se nalazi na prelazu od pustinje Sahara na sjeveru do sudanskih savana na jugu i koja se proteže preko cijelog kontinenta: od Atlantika do Crvenog mora.

1,8 do 4,0°C (zavisno od primijenjenog IPCC scenarija emisija), odnosno za 6,4°C u slučaju najgoreg pretpostavljenog scenarija. Čak bi i povećanja temperature sa donjeg kraja ovog raspona doveli do ukupnog (dosadašnjeg i budućeg) porasta od preko 2°C u odnosu na pred-industrijski period, što je po mnogim naučnicima prag iznad koga se mogu očekivati nepovratne i moguće katastrofične promjene u prirodnim sistemima. Za dekadu 2090 – 2099, zavisno od IPCC scenarija, povećanje nivoa mora je procijenjeno u rasponu od 18 do 59 cm u odnosu na period 1980 – 1999.

Klimatske promjene su dešavaju i predstavljaju jednu od najvećih prijetnji sa kojima se suočava čovječanstvo, kako na planu očuvanja životne sredine tako i na ekonomskom i društvenom planu. Za južnu Evropu se, na primjer, očekuje da će klimatske promjene pogoršati uslove (visoke temperature i suše) u regionu koji je već osjetljiv na klimatsku varijabilnost, kao i da će smanjiti raspoloživost vodnih resursa, hidro-energetski potencijal, ljetnji turizam i generalno posmatrajući, produktivnost usjeva.

Društva mogu odgovoriti na klimatske promjene smanjenjem emisija GHG, kako bi se smanjio stepen i magnituda promjena, odnosno adaptacijom na nastale promjene. Potreba globalnog i sistematičnog odgovora na klimatske promjene dovela je 1992. godine do usvajanja Okvirne konvencije Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama (UNFCCC). Konvencija je stupila na snagu 1994. godine, a ratifikovale su je 194 zemlje i Evropska unija. UNFCCC predstavlja okvir za međunarodnu saradnju u oblasti klimatskih promjena sa ciljem da se stabilizacijom koncentracije GHG u atmosferi spriječe opasni antropogeni uticaji na klimatski sistem. Do sada je održano 15 godišnjih konferencija (COPs) zemalja članica Konvencije.

Kjoto protokol iz 1997. godine (stupio na snagu 2005.) predstavlja korak u pravcu preokretanja globalnog trenda rastućih emisija GHG. Protokol je postavio pravno obavezujuće kvantifikovane ciljeve za razvijene, industrijalizovane zemlje kako bi se njihove GHG emisije smanjile prosječno za 5% do 2012. godine (u odnosu na 1990. godinu). I UNFCCC i Kjoto protokol zasnivaju se na principu zajedničke ali izdiferencirane odgovornosti razvijenih i zemalja u razvoju (svrstanih u različite Aneксе Konvencije/ Protokola) za dosadašnji porast GHG koncentracija u atmosferi i globalno zagrijavanje kao i za buduće djelovanje u pravcu rješavanja problema klimatskih promjena.

Završni dokument 15. Konferencije o klimatskim promjenama koja je održana u Kopenhagenu decembra 2009. godine (Kopenhagenski sporazum) između ostalog karakteriše to što:

- je po prvi put postignut globalni dogovor o ograničavanju rasta temperature na manje od 2°C u odnosu na pred-industrijski period, čime je potvrđen stav naučne zajednice da porast temperature ne bi trebao da pređe ovu granicu;
- nije zakonski obavezujući, ali predstavlja prvi korak ka postavljanju pravno obavezujućih kvantifikovanih ciljeva za smanjenje emisija za period 2013 – 2020 i dugoročno do 2050. godine (što se očekuje da će se postići na narednoj konferenciji u Meksiku).

Sporazum predviđa da do kraja januara 2010. godine zemlje same odrede i saopšte svoje nacionalne ciljeve smanjenja emisija do 2020. godine, a predviđena su i značajna finansijska sredstva za pomoć zemljama u razvoju u borbi protiv globalnog zagrijavanja. Crna Gora je ratifikovala Okvirnu konvenciju Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama (UNFCCC) sukcesijom 2006. godine postavši tako članica Konvencije kao ne-Aneks 1 zemlja 27. januara 2007. godine. Kjoto protokol je ratifikovan 27. marta 2007. godine (Zakon o ratifikaciji objavljen je u Službenom listu RCG br. 17/07), a Crna Gora je postala njegova članica kao Aneks B zemlja 2. septembra 2007. godine. Ratifikacijom UNFCCC-a i Kjoto protokola Crna Gora se pridružila zemljama koje dijele zabrinutost i igraju aktivnu ulogu u međunarodnim naporima za rješavanje problema klimatskih promjena. Savjet za mehanizam čistog razvoja (koji vrši funkciju Nacionalnog ovlašćenog tijela) osnovan je 5. februara 2008. godine. Crna Gora je takođe podržala Kopenhagenski sporazum i namjerava da na osnovu rezultata Prvog nacionalnog izvještaja o klimatskim promjenama prema UNFCCC definiše nacionalne mjere za smanjenje emisija do 2020. godine i da ih dostavi Sekretarijatu Konvencije

Budući da je Crna Gora članica Konvencije kao ne-Ankes 1 zemlja, ona nema obavezu smanjivanja emisija GHG. Na drugoj strani, zemlja je dužna da periodično priprema GHG inventar kao dio Nacionalnog izvještaja/ komunikacije prema UNFCCC, kao i da izvještava o ranjivosti svojih prirodnih resursa i ekonomije usled klimatskih promjena. Pored ovih, Crna Gora je članstvom u Konvenciji preuzela i obaveze u pogledu:

- Donošenja i sprovođenja programa mjera za ublažavanje posljedica klimatskih promjena;
- Razvoj prakse i procesa koji kontrolišu, smanjuju ili sprečavaju emisiju GHG po sektorima: energetika, saobraćaj, industrija, poljoprivreda, šumarstvo, upravljanje otpadom;
- Transfera i primjena tehnologija, istraživanja i sistematskih klimatskih osmatranja (uključujući meteorološka i hidrološka istraživanja), razmjenu informacija i osnivanje baze podataka, koja se odnosi na klimatski sistem;
- Racionalnog korišćenja apsorbera i rezervoara GHG uključujući biomasu, šume, okeane i druge kopnene i morske sisteme;

- Uključivanja procjene klimatskih promjena u odgovarajuće nacionalne strategije i politike društveno-ekonomskog razvoja, u cilju minimiziranja negativnih posljedica na privredni razvoj, zdravlje stanovništva i životnu sredinu;
- Saradnje u oblasti obrazovanja, obuka kadrova i jačanje javne svijesti.

Za zemlje u razvoju, među kojima je i Crna Gora, Kjoto protokol nije predvidio nikakve nove obaveze u odnosu na one koje su predviđene Konvencijom (zemlja dakle nema kvantifikovani cilj smanjenja emisija GHG koji je dužna postići do 2012. godine).

Proces izrade Prvog nacionalnog izvještaja otpočeo je aprila 2008. godine uz finansijsku podršku Globalnog fonda za životnu sredinu (GEF-a), kroz projekat Vlade Crne Gore i UNDP/ GEF-a – “Aktivnosti na osposobljavanju za pripremu Prvog nacionalnog izvještaja u skladu sa obavezama iz UNFCCC-a”. Osnovni cilj projekta bio je jačanje tehničkih i institucionalnih kapaciteta za bavljenje pitanjima klimatskih promjena i njihovo uključivanje u sektorske i nacionalne razvojne prioritete.

Prvi nacrti nacionalnih GHG inventara za 1990. i 2003. godinu su urađeni 2005. godine u okviru Memoranduma o saradnji potpisanog između ministarstava životne sredine Republike Italije i Crne Gore. Za potrebe ovog izvještaja izvršena je procjena i poboljšanje inventara za 1990. godinu koja je izabrana kao bazna godina, u smislu ponovnog pregleda svih ulaznih podataka, uz korišćenje novijih istraživanja i dokumenata koja nisu bila raspoloživa kod izrade verzije inventara u toku 2005. godine

U okviru Prvog nacionalnog izvještaja prikazani su i GHG inventari za 2003. i 2006. godinu koji su izrađeni u okviru pomenute saradnje sa italijanskim Ministarstvom za zaštitu životne sredine, kopna i mora. GHG inventar za 2003. godinu urađen je primjenom IPCC metodologije uz Sektorski pristup i konzistentan je sa inventarom bazne 1990. godine. GHG inventar za 2006 godinu je urađen za potrebe izvještavanja po LRTAP konvenciji, primjenom Corinair metodologije. Emisije GHG gasova iz 2006. godine nisu uporedive sa emisijama iz 1990. i 2003. zbog djelimične konzistentnosti metodologija, pa su iz tog razloga emisije GHG za 2006. godinu, prikazane izdvojeno u Prilogu II ovog Izvještaja.

Za izradu inventara gasova sa efektom staklene bašte, programa mjera za obezbjeđivanje adekvatne adaptacije na izmjenjene klimatske uslove i programa mjera za ublažavanje klimatskih promjena angažovani su multi-disciplinarni timovi sa oko 20 domaćih stručnjaka za razne oblasti. Važnu ulogu u porecesu imalo je Ministarstvo uređenja prostora i zaštite životne sredine (kao Fokalna tačka Konvencije i Protokola), kao i ostala relevantna ministarstva (Ministarstvo ekonomije, Ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumartstva itd.) i institucije (Agencija za zaštitu životne sredine, Hidrometeorološki zavod itd.). Formirani su i Upravni i Savjetodavni odbori za praćenje



izrade Prvog nacionalnog izvještaja čiji su članovi bili predstavnici svih relevantnih ministarstava, naučnih i stručnih institucija, Akademije, nevladinog i biznis sektora i UNDP-a. Planirano je da dokument bude završen i podnesen Sekretarijatu Konvencije do oktobra 2010. godine. U okviru istog projekta, pokrenuta je i izrada studije o ekonomskim uticajima klimatskih promjena na osjetljive sektore crnogorske ekonomije, čiji je završetak planiran paralelno sa završetkom rada na Prvom nacionalnom izvještaju.

Izvještaj koji slijedi urađen je u skladu sa preporukama datim u „Uputstvu za pripremu nacionalnih izvještaja zemalja članica koje nisu uključene u Aneks I Konvencije“ (17/CP.8), odgovarajućim procedurama GEF-a i relevantnim crnogorskim propisima i dokumentima. U procesu izrade Izvještaja, stručni i upravni/ savjetodavni timovi susreli su se i sa izvjesnim poteškoćama. One su se prije svega odnosile na nedostatak podataka (nepostojanje pojedinih podataka ili serija podataka, nepouzdanost i sl.) ali i na neodovoljan stepen znanja i svijesti o klimatskim promjenama te relativno nizak nivo institucionalnih kapaciteta.

Bez obzira na pomenute poteškoće, proces izrade Prvog nacionalnog izvještaja i sam dokument su veoma i višestruko značajni za Crnu Goru. Prije svega, proces je doprinio razvoju kapaciteta za sistematsko praćenje emisija GHG i izvještavanje o njima. Pored toga, Izvještajem je po prvi put identifikovan spektar mjera za ublažavanje klimatskih promjena i adaptaciju, utvrđena su generalna ograničenja, nedostaci i potrebe sa kojima se zemlja suočava u definisanju adekvatnih odgovora na klimatske promjene i naglašena neophodnost integracije klimatskih promjena u sektorske politike i programe. Studija o ekonomskim uticajima klimatskih promjena na osjetljive sektore crnogorske ekonomije rezultirala je preliminarnom, grubom procjenom ekonomskih efekata očekivanih fizičkih uticaja koji su identifikovani Prvim nacionalnim izvještajem u pojedinim sektorima usled klimatskih promjena. Studija se takođe bavi procjenom metodologija, potrebnih podataka i neophodnog razvoja analitičkih i institucionalnih kapaciteta za preciznije procjene uticaja klimatskih promjena na ekonomske parametre u budućnosti. Očekuje se da će ona biti od koristi za dalju integraciju klimatskih promjena u sektorske politike i za izradu Drugog nacionalnog izvještaja.

Prvi nacionalni izvještaj predstavlja važan strateški dokument za održivi razvoj Crne Gore. To je dokument kojim zemlja operacionalizuje principe i ciljeve koje je prihvatila potvrđujući UNFCCC i Kjoto protokol odnosno podržavajući Kopenhagenski sporazum, kao i one koji slijede iz procesa Stabilizacije i pridruživanja EU. Polazeći od ovog važnog početnog koraka u bavljenju problematikom klimatskih promjena, Crna Gora planira pripremu Drugog nacionalnog izvještaja i nastaviće da igra aktivnu ulogu u globalnim i regionalnim partnerstvima.

# 3

## NACIONALNE OKOLNOSTI

### Sadržaj

- 3.1 Profil zemlje
  - 3.1.1. Geografske odlike
  - 3.1.2. Klima
  - 3.1.3. Namjena površina i prostorno planiranje
  - 3.1.4. Prirodni resursi od posebnog značaja za razmatranje o klimatskim promjenama
    - 3.1.4.1. Vodni resursi
    - 3.1.4.2. Šume
    - 3.1.4.3. Rude i mineralne sirovine
  - 3.1.5. Obalno područje
  - 3.1.6. Životna sredina
    - 3.1.6.1. Vazduh
    - 3.1.6.2. Voda
    - 3.1.6.3. Zemljište
    - 3.1.6.4. Priroda i biodiverzitet
    - 3.1.6.5. Odpad
- 3.2. Ekonomija i razvojni prioriteti
  - 3.2.1. Energetika
  - 3.2.2. Industrija i rudarstvo
  - 3.2.3. Saobraćaj
    - 3.2.3.1. Drumski saobraćaj
    - 3.2.3.2. Željeznički saobraćaj
    - 3.2.3.3. Vazdušni saobraćaj
    - 3.2.3.4. Pomorski saobraćaj
  - 3.2.4. Turizam
  - 3.2.5. Poljoprivreda
- 3.3. Karakteristike društvenog razvoja
  - 3.3.1. Stanovništvo
  - 3.3.2. Obrazovanje
  - 3.3.3. Zdrastvo
- 3.4. Institucionalni i pravni okvir relevantan za klimatske promjene
  - 3.4.1. Praćenje i istraživanje klime
  - 3.4.2. Politika klimatskih promjena

## **3. NACIONALNE OKOLNOSTI**

### **3.1. Profil zemlje**

Crna Gora je planinska zemlja na jugoistoku Evrope koja je obnovila državnu samostalnost 2006. godine. Geografske koordinate krajnjih tačaka državne teritorije su 43° 32' (Moćevići, Pljevlja) i 4P 52' (Ada, Ulcinj) sjeverne geografske širine, odnosno 18° 26' (Sutorina, Herceg Novi) i 20° 21' (Jablanica, Rožaje) istočne geografske dužine. 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 km<sup>2</sup>, a površina morskog akvatorija oko 2.540 km<sup>2</sup>. Prema popisu iz 2003. godine, Crna Gora je imala 620.145 stanovnika, što daje gustinu naseljenosti od 44,9 stanovnika po km<sup>2</sup>. U administrativnom smislu, državna teritorija je podijeljena na 21 opštinu/jedinicu lokalne samouprave.

#### **3.1.1. Geografske odlike**

Terene Crne Gore izgrađuju stijene mlađeg paleozoika, mezozoika i kenozoika. Kada je riječ o hidro-geološkim karakteristikama, dominiraju veoma vodopropusne karbonatne stijene. Sastav stijena čini da atmosferske padavine brzo poniru prihranjujući vodom razbijene karstne i zbijene izdani koje se prazne u zonama erozionih bazisa, priobalju mora, Skadarskom jezeru sa obodom Zetsko-bjelopavličke ravnice, Nikšićkom polju i duž korita vodotoka.

Kao posljedica duge geološke evolucije terena i promjenljivih endogenih i egzogenih sila, reljef Crne Gore je veoma raznovrstan. Na sjeveru dominiraju visoke planine, u središnjem dijelu se nalazi predio karsta sa većim depresijama/ ravnicaškim 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 Boko-kotorskog 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. Planinski lanci na sjeveru imaju 37 vrhova sa visinom

iznad 2.000 m, od kojih su najviši Bobotov kuk (Durmitor) i Maja Rozit (Prokletije) sa po 2.522 m. Planinski vrhovi Crne Gore spadaju među one djelove Balkanskog poluostrva koji su bili najviše erodirani ledom tokom poslednjeg glacijalnog perioda. U sjevernom planinskom regionu se nalazi i najdublji kanjon u Evropi – kanjon rijeke Tare sa dubinom do 1.300 m.

Cijelo područje Crne Gore, a posebno obalni i središnji dio, su seizmički aktivna područja. Zemljotres intenziteta IX stepeni MCS skale poslednji put je zabilježen 1979. godine kada je posebno bilo pogođeno obalno područje.

#### **3.1.2. Klima**

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.

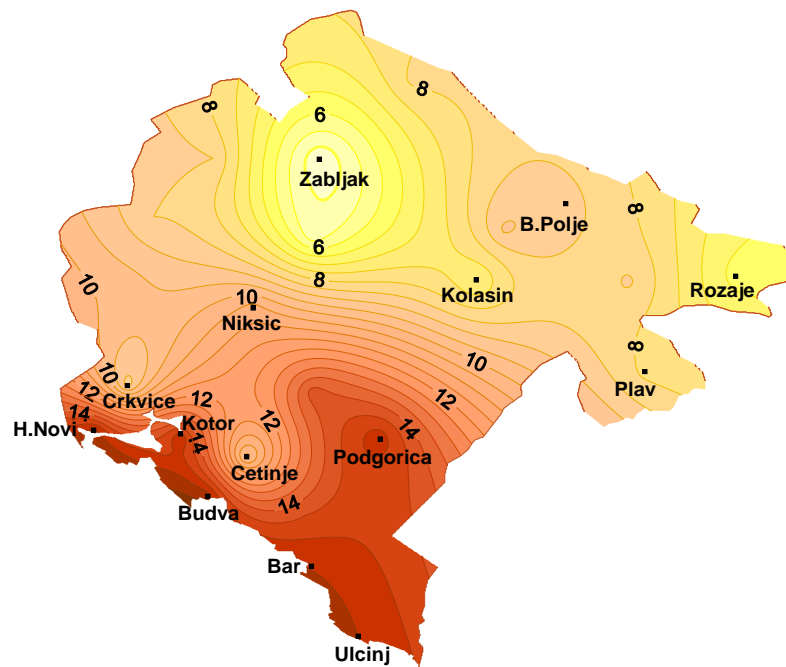
Na osnovu podataka baznog klimatskog perioda 1961 – 1990. godina, u Crnoj Gori su, prema klasifikaciji po Köppen-u, zastupljena dva klimata: umjereno topli C i umjereno hladni D. Umjereno topli klimat obuhvata niže predjele, dok je u unutrašnjim planinskim oblastima, uglavnom iznad 1.000 m nadmorske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

### 3. NACIONALNE OKOLNOSTI

---

Pregled prosječnih godišnjih temperatura vazduha (koje se kreću od oko 15.8<sup>0</sup> C na jugu do 4.6<sup>0</sup> C na Žabljaku) prikazan je na Slici 3.1. Srednja godišnja oblačnost se povećava od juga prema sjeveru Crne Gore. Najniže vrijednosti imaju crnogorsko primorje, Zetsko-bjelopavlička ravnica i područje Nikšića. Oblačnost se na primorju kreće od 44 do 47%, u Podgorici iznosi 48%, a u Nikšiću 50%. Najveću srednju godišnju oblačnost imaju planinski krajevi na sjeveru, u prosjeku od 56 do 62%. Gledano po mjesecima, najniža oblačnost se javlja na jugu tokom ljetnjih mjeseci, a najviša na sjeveru u periodu novembar – februar.



Slika 3.1.: Godišnja raspodjela temperature vazduha (0C) za period osrednjavanja 1961-1990

Godišnje trajanje grijanja sunca na primorju iznosi od 2.400 do 2.600 časova, a u planinskim krajevima od 1.600 do 1.900 časova. Područje Ulcinja ima najduže srednje trajanje sijanja sunca od 2.557 časova godišnje. U svim krajevima, jul i avgust imaju za oko 4 do 5 puta duže trajanje sijanja sunca nego zimski mjeseci.

Prosječan godišnji broj dana sa padavinama je oko 115 – 130 na primorju odnosno do 172 na sjeveru. Najkišniji mjeseci u prosjeku imaju 13 – 17, a najsušniji 4 – 10 kišnih dana. Broj dana sa nešto obilnijim dnevnim padavinama (preko 10 mm) kreće se od 25 (Pljevlja) do 59 (Kolašin). Ipak, izrazito najveći broj dana sa obilnim padavinama javlja se na Cetinju i iznosi 74 dana.

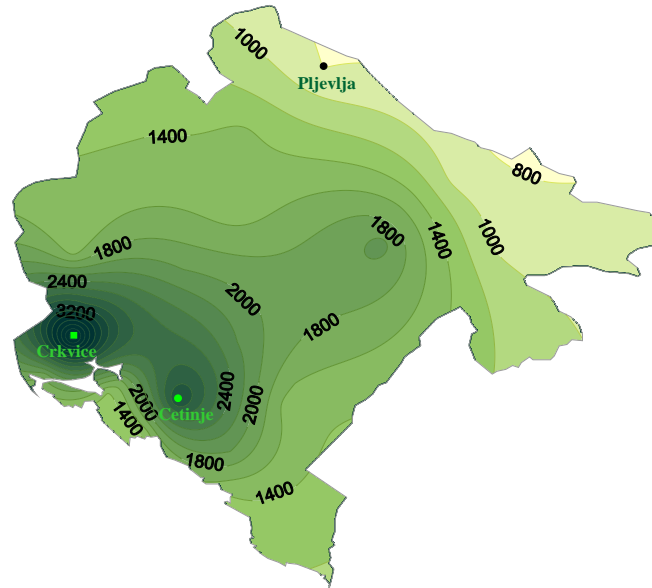
Sniježni pokrivač se formira na nadmorskim visinama iznad 400 metara. Na nadmorskim visinama iznad 600 m može se očekivati sniježni pokrivač veći od 30 cm, a na onim

### 3. NACIONALNE OKOLNOSTI

---

iznad 800 m i preko 50 cm. Prosječan broj dana sa sniježnim pokrivačem većim od 50 cm je 76 na Žabljaku i 10 dana u Kolašinu.

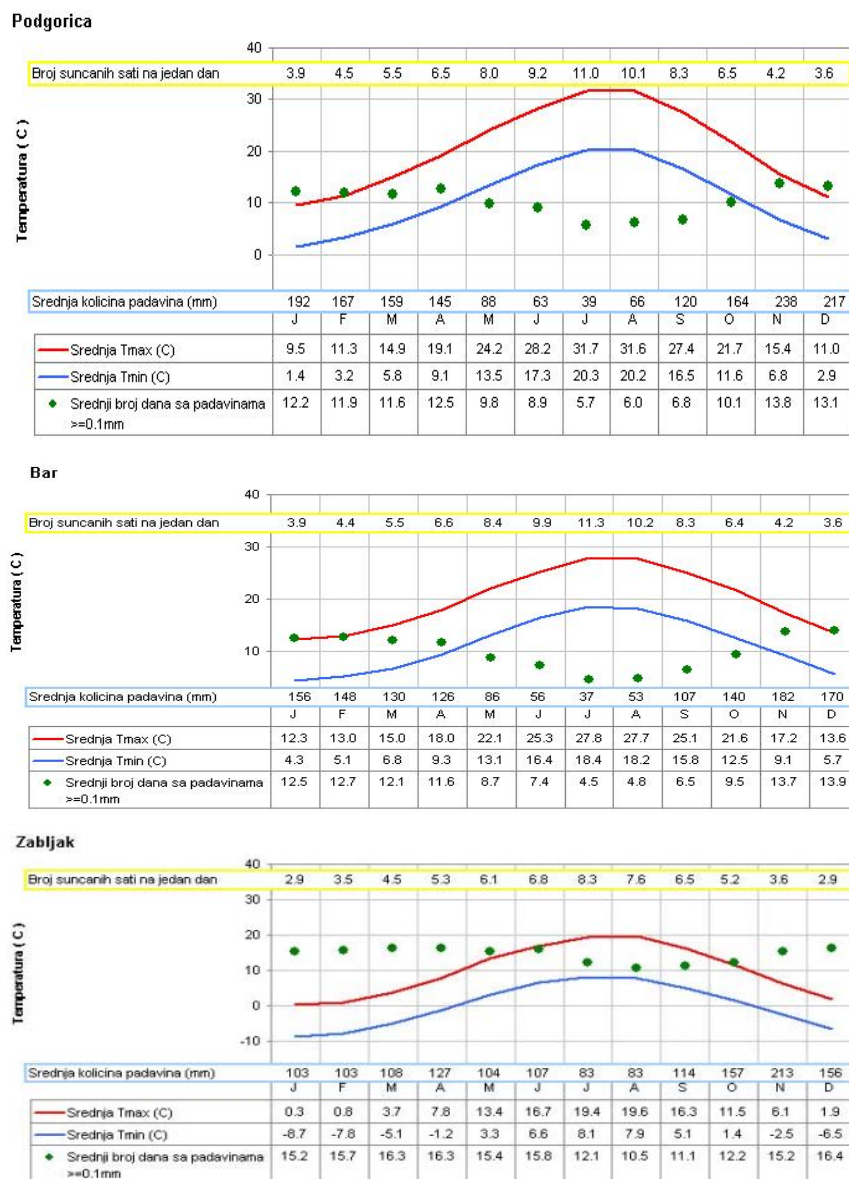
Godišnja količina padavina je veoma neravnomjerna i kreće se u rasponu od oko 800 mm na krajnjem sjeveru, do oko 5.000 mm na krajnjem jugozapadu (Slika 3.2.). Na padinama Orjena u mjestu Crkvice (940 m nadmorske visine) u rekordnim godinama padne i do 7.000 mm, što ovo mjesto čini najkišovitijim u Evropi.



Slika 3.2.: Godišnja raspodjela padavina (mm) za period osrednjavanja 1961-1990

Pregled osnovnih klimatskih parametara (broj sunčanih sati na jedan dan, količina padavina, temperatura, broj dana sa padavinama) za Podgoricu, Bar i Žabljak dat je na Slici 3.3.

### 3. NACIONALNE OKOLNOSTI



Slika 3.3.: Broj sunčanih sati na jedan dan (uokviren žutom bojom), srednja količina padavina (uokvirena plavom bojom), srednja maksimalna i minimalna temperatura vazduha i srednji broj dana sa padavinama  $\geq 0.1$  mm (predstavljen zelenim tačkama). Period osrednjavanja 1961-1990.

Najtoplija godina na području Crne Gore bila je 2003. kada je u Podgorici zabilježen period od 100 tropskih dana (dana sa maksimalnom temperaturom većom ili jednakom  $30^{\circ}\text{C}$ ) u kontinuitetu. Najviša dnevna temperatura od  $44.8^{\circ}\text{C}$  izmjerena je avgusta 2007.godine u Podgorici, a najniža dnevna temperatura od  $-32^{\circ}\text{C}$  je izmjerena u Rožajama, na istoku Crne Gore, januara 1985. godine.

Najveće poplave zabilježene su na području gornjeg toka Tare i Lima 1963. i 1979. godine, a zatim krajem 1999. i u prvoj polovini 2000. godine. Posljednja dekada 20. vijeka bila je toplija u odnosu na višegodišnji niz mjerenja (od 1949. godine do sada).

### **3.1.3. Namjena površina i prostorno planiranje**

Poljoprivredno zemljište se prostire na oko 5.145 km<sup>2</sup> i čini 37% ukupne državne teritorije, šume obuhvataju oko 6.225 km<sup>2</sup> ili 45%, dok naselja, putevi, vode, kamenjar i druge kategorije zauzimaju 2.442 km<sup>2</sup> ili 18% teritorije (podaci iz Prostornog plana, 2008). Više detalja o strukturi šuma i šumskog zemljišta te o poljoprivrednom zemljištu dato je u poglavljima 3.1.4.2. i 3.2.5.

Ukupan broj naselja je 40 urbanih i 1.216 seoskih. Najgušća mreža naselja je u primorskom dijelu sa prosječno 15 naselja na 100 km<sup>2</sup>, a najrjeđa na sjeveru sa prosječno 7,8 naselja na 100 km<sup>2</sup>. Opštine središnjeg područja imaju oko 8,8 naselja na 100 km<sup>2</sup>, što je približno prosječnoj gustini mreže naselja na nacionalnom nivou od 8,98 naselja na 100 km<sup>2</sup>. Urbanističkim (detaljnim) planovima je obuhvaćena teritorija od 66,74 km<sup>2</sup>.

Postojeće i planirane namjene površina utvrđuju se kroz proces prostornog planiranja. Prostorni planovi se donose na nacionalnom (Prostorni plan Crne Gore, prostorni planovi područja posebne namjene kao što su morsko dobro i nacionalni parkovi, detaljni prostorni planovi i državne studije lokacije) i lokalnom nivou (prostorno - urbanistički planovi lokalnih samouprava, detaljni urbanistički planovi, urbanistički projekti i lokalne studije lokacije).

### **3.1.4. Prirodni resursi od posebnog značaja za razmatranja o klimatskim promjenama**

#### **3.1.4.1. Vodni resursi**

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 m<sup>3</sup>/s (odnosno zapreminom od 19,67 milijardi m<sup>3</sup>), crnogorska teritorija spada među područja bogata vodom. Prosječno specifično oticanje je oko 43 litara/s/km<sup>2</sup>. Od ukupnog oticaja, oko 95% su unturašnje vode dok preostalih 5% optada na tranzitne vode.



Rijeke otiču u dva sliva: crnomorski, sa ukupnom površinom oko 7.260 km<sup>2</sup> (ili 52,5% teritorije), i jadranski sa oko 6.560 km<sup>2</sup> (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), a jadranskog 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 km<sup>2</sup>), Plavsko (1,99 km<sup>2</sup>), Crno (0,52 km<sup>2</sup>), Šasko (3,6 km<sup>2</sup>) i Skadarsko. Površina Skadarskog jezera, zavisno od visine vodostaja, varira od oko 360 do preko 500 km<sup>2</sup>, pri čemu se zapremina jezera kreće od 1,7 do 4,0 km<sup>3</sup>. Ukupna površina slivnog područja Skadarskog jezera je oko 5.500 km<sup>2</sup> (4.470 km<sup>2</sup> u Crnoj Gori i 1.030 km<sup>2</sup> u Albaniji). Prirodna jezera se nalaze na nadmorskim visinama u rasponu od 1,4 m (Šasko) do 1.418 m (Crno jezero), a tri od njih – Biogradsko, Crno i Skadarsko – su u sastavu nacionalnih parkova. Najveće vještačko akumulaciono jezero je Pivsko jezero sa ukupnom akumulacijom od 880 x 10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>. Pored njega, značajne akumulacije su još i jezera Slano, Krupac i Vrtac (225 x 106 m<sup>3</sup>) i akumulacija Otilovići (18 x 106m<sup>3</sup>).

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.

#### ***Korišćenje voda***

Ne računajući vodu koja se koristi za proizvodnju električne energije<sup>3</sup>, najveći potrošač je stanovništvo. Za snabdijevanje naselja vodom je u 2005. godini zahvaćeno oko 102 miliona m<sup>3</sup> vode (od toga oko 90% iz podzemnih i izvorskih voda). Slijedila je industrija sa oko 49 miliona m<sup>3</sup>, dok poljoprivreda sa potrošnjom manjom od 7 miliona m<sup>3</sup> godišnje nije bila značajan korisnik. Pregled zahvaćenih količina (po mjestima zahvata) za potrebe industrije i poljoprivrede dat je u Tabeli 3.1.

---

<sup>3</sup> Količine vode korišćene u hidroelektranama su se tokom poslednjih 5 godina kretale na nivou od 2,5 do 4,6 milijardi m<sup>3</sup>.

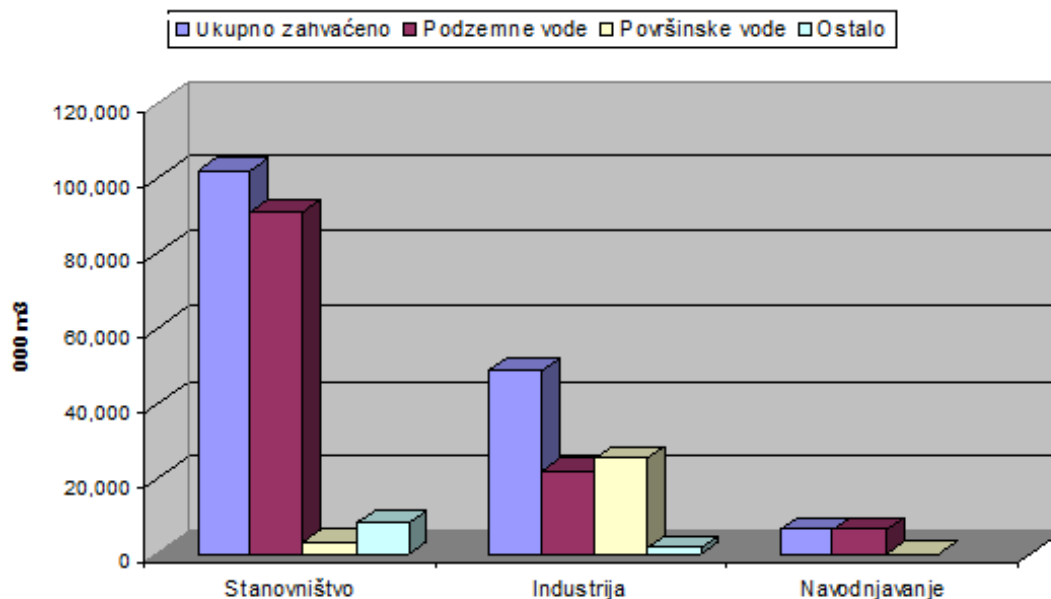
### 3. NACIONALNE OKOLNOSTI

Tabela 3.1: Korišćenje voda u industriji i za navodnjavanje 2003-2007 (u 000 m<sup>3</sup>)

	2003	2004	2005	2006	2007
<b>Industrija</b>	51 350	50 137	48 730	42 097	55 162
Podzemne i izvorske vode	34 107	21 674	21 877	16 309	19 393
Javni vodovodi	2 252	1 499	1 494	1 464	1 393
Površinske vode	14 991	26 964	25 359	24 324	34 376
<b>Navodnjavanje</b>	13 307	6 641	6 290	8 826	6 642
Podzemne i izvorske vode	13 282	6 638	6 281	8 800	6 603
Površinske vode	25	3	9	26	39

Izvor: Statistički godišnjak 2008

Grafički prikaz zahvaćenih količina vode u 2005. godini za različite kategorije potrošnje – vodosnabdijevanje, industriju i navodnjavanje, dat je na Slici 3.4, uključujući i izvore zahvatanja.



Slika 3.4: Zahvaćene količine vode u 2005. godini po sektorima i izvorima

Do sada su izgrađene dvije hidroelektrane velikog kapaciteta – HE Perućica sa instalisanom snagom od 307 MW i prosječnom godišnjom proizvodnjom od oko 900 GWh i HE Piva sa instalisanom snagom od 342 MW i prosječnom godišnjom proizvodnjom od oko 750 GWh. Strategijom razvoja energetike do 2025. godine predviđen je veći broj velikih hidro-elektrana, uključujući i sistem više uzastopnih akumulacija na rijeci Morači.

#### 3.1.4.2. Šume<sup>4</sup>

Crnogorske šume i šumsko zemljište predstavljaju izuzetno važan ekosistem i ekonomski resurs sa višestrukom ulogom: značajni su proizvođači biomase, izvori zdravog i visokokvalitetnog šumskog voća, ljekovitog bilja i pečurki, važno stanište divljih biljnih i životinjskih vrsta, glavni faktor za očuvanje i regulisanje hidrološkog režima, pružaju zaštitu od klizišta i erozije, vezuju značajne količine ugljenika i glavni su prečistač vazduha. Zbog činjenice da su uglavnom nastale prirodnim podmlađivanjem, kao i zbog karakteristika klime i reljefa, šume u Crnoj Gori se odlikuju visokim biodiverzitetom (3.136 taksona na nivou vrsta i podvrsta, od čega 47 endemskih vrsta).

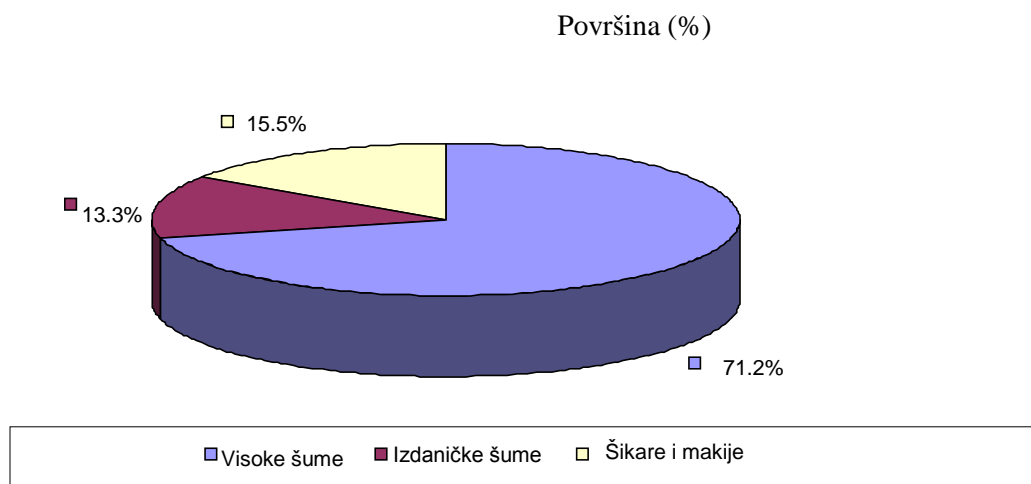
Od ukupne površine, na šume i šumsko zemljište otpada 743.609 ha ili 54% državne teritorije: pod šumskom vegetacijom je 620.000 ha ili 45%, dok neobraslo šumsko zemljište čini preostalih 123.000 ha (9%). Stepenn šumovitosti od 0,9 ha po stanovniku svrstava Crnu Goru u grupu najšumovitijih zemalja u Evropi. U šumskoj vegetaciji se uočavaju različiti pojasevi uključujući zimzelenu mediteransku vegetaciju, submediteranske termofilne listopadne šume, brdsko-planinske hrastove šume, brdsko-planinske mezofilne bukove šume, i četinarske šume.

Kada je riječ o vlasničkoj strukturi, 67% šuma i šumskog zemljišta ili 500.041 ha je u državnom vlasništvu dok je preostalih 243.568 ha u privatnom posjedu. Od površine koja je u državnom vlasništvu, privredne šume (namijenjene uzgoju drveta) pokrivaju oko 348.000 ha ili 81%, oko 66.000 ha (16%) su zaštitne šume dok na šume u nacionalnim parkovima otpada 12.975 ha ili 3% od ukupne površine.

Visoke i komercijalno najvrjednije državne šume pokrivaju oko 212.000 ha (71.2% privrednih šuma) i prostiru se uglavnom u sjevernom i sjevero-istočnom dijelu zemlje. Preostalih tridesetak procenata državnih privrednih šuma čine izdaničke šume i šikare i makije (struktura je prikazana na Slici 3.5). Struktura privatnih šuma je značajno nepovoljnija budući da dominiraju šikare i makije (47% od ukupne površine) i izdaničke šume (oko 37%), dok je površina obrasla visokim šumama nešto manja od 40.000 ha (ili 16%).

---

<sup>4</sup> Izvor podataka u ovom podpoglavlju je Nacionalna šumarska politika, 2008



Slika 3.5: Struktura državnih privrednih šuma

Ukupne drvene zalihe u šumama Crne Gore procjenjuju se na oko 72 miliona m<sup>3</sup>, od čega su 29.5 miliona m<sup>3</sup> ili 41% četinari, a 42.5 miliona m<sup>3</sup> ili 59% su lišćari (pregled po različitim kategorijama i tipovima šuma dat je u Tabeli 3.2).

Tabela 3.2: Drvna masa u crnogorskim šumama

Kategorija šuma	Četinari (m <sup>3</sup> )	Lišćari (m <sup>3</sup> )	Svega	%
1. Privredne šume	26 499 651	26 602 225	53 101 876	89,1
2. Zaštitne šume	778 545	3 814 995	4 593 540	7,7
3. Nacionalni parkovi	1 077 439	858.025	1 935 464	3,2
4. Državne šume (1+2+3)	28 355 635	31 275 245	59 630 880	82,8
5. Privatne šume	1 171 920	11 253 899	12 425 819	17,2
<b>Ukupno (4+5)</b>	<b>29 527 555</b>	<b>42 529 144</b>	<b>72 056 699</b>	<b>100,0</b>

Ukupan prirast u svim šumama procjenjuje se na 1,5 miliona m<sup>3</sup> godišnje, od čega je oko 0,7 miliona m<sup>3</sup> u četinarskim a 0,8 mil m<sup>3</sup> u listopadnim šumama. Planirani godišnji etat iznosi oko 815.000 m<sup>3</sup>. Obim sječe pokazuje rastući trend posljednjih godina, od 514.708 m<sup>3</sup> u 2002. god. do 631.273 m<sup>3</sup> u 2006. god.

#### *Stanje šuma*

Pouzdana ocjena sadašnjeg stanja šuma ne postoji zbog činjenice da nema potpunih i ažurnih informacija o ukupnim šumskim resursima na nivou cijele države. Na primjer, neki od inventara za šumska područja stariji su od 10 godina, a za neke šume inventarisanje nije nikada sprovedeno. Drugi problem povezan je sa činjenicom da nijesu uspostavljeni monitoring/ kontrolni sistem koji bi omogućili procjenu ranijih i sadašnje prakse šumskog gazdovanja. Uprkos nepotpunim informacijama, može se reći da je do sada uglavnom izbjegnuto obešumljavanje većeg obima, ali da su određena šumska područja degradirana ili osiromašena planiranom ili nedozvoljenom sječom. Ovo

uključuje šumska područja na strmim padinama, što doprinosi eroziji i problemima sa poplavama.

Ostali značajni problemi su šumski požari i bolesti šuma. U posljednjih 15 godina u Crnoj Gori evidentirano je više od 1.500 većih šumskih požara, pri čemu je opožarena površina preko 15.000 ha i oštećeno ili uništeno oko 1.300.000 m<sup>3</sup> drvene mase.

#### **3.1.4.3. 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 184,5 miliona tona. U beranskom basenu, geološke rezerve mrkog uglja procijenjene su na oko 158 miliona tona, ali su zbog slabe istraženosti ukupne pretpostavljene eksploatacione rezerve procijenjene na samo 18,5 miliona tona.

#### **3.1.5. 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 pojas<sup>5</sup> površine od oko 60 km<sup>2</sup> te unutrašnje vode i teritorijalno more sa ukupnom površinom od oko 2.540 km<sup>2</sup>;
- 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).

---

<sup>5</sup> Najmanje 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.

### 3. NACIONALNE OKOLNOSTI

---

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 3.3. U obalnom području živi oko 1/3 ukupnog stanovništva Crne Gore.

Tabela 3.3: Površina morskog dobra i opština obalnog područja (u km<sup>2</sup>)

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
<b>Ukupno</b>	<b>57,89</b>	<b>1.591</b>	<b>3,6</b>

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

Obalno područje je narazvijeniji i najgušće naseljeni dio Crne Gore sa atraktivnom prirodom i bogatim kulturnim nasleđem. 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. Učešće turizma u BDP-u se procjenjuje na oko 11% (i u porastu je), uz dominantan doprinos turizma u obalnom području; u ovom sektoru radi oko 9% ukupno zaposlenih<sup>6</sup>.

Obalno područje odlikuju: raznovrsni geološki sastav terena i kompleksne geo-tektonske strukture; priobalne ravnice/ polja i plaže; oštri usponi planina Orjena, Lovčena i Rumije; kratki vodotoci koji se ulivaju u more i dijele region na manje geo-morfološke cjeline; i Boko-kotorski zaliv sa više manjih zaliva.

More duž crnogorske obale je dio udoline južnog Jadrana gdje Jadransko more dostiže najveće dubine (do 1.400 m). Salinitet vode južnog Jadrana od 38,6% je nešto ispod mediteranskog prosjeka (od 39%). Ljetnje temperature vode dostižu 27 °C. Struje su prilično spore i kreću su paralelno sa obalom sa sjevera prema zapadu, a talasi nijesu visoki (prosječna amplituda je 35 cm).

---

<sup>6</sup> Podaci iz studije Svjetskog savjeta za putovanja i turizam (WTTC) iz 2009. godine.

### 3. NACIONALNE OKOLNOSTI

---

Prema Prostornom planu područja posebne namjene Morsko dobro, ukupna dužina morske obale prema kopnu je 288,2 km (od čega je 105,5 km u Bokokotorskom zalivu), dužina ostrvske obale je 25,6 km, dok je obala duž rijeke Bojane duga 22,8 km. Preovlađuje stjenovita obala, a priobalno more je uglavnom duboko. Izuzetak je najjužniji dio u području Ulcinja i ušća rijeke Bojane gdje dominira priobalna ravnica koja pod blagim nagibom ulazi u more. Samo 20% priobalnog mora pored niskih pješčanih plaža i pristupačne stjenovite obale je relativno plitko sa pjeskovitim i šljunkovitim dnom podesnim za kupanje. Dužina plaža kreće se od 20 m pa sve do 10,2 km koliko ima ulcinjska Velika plaža.

Šume u obalnom području su uglavnom niske produktivnosti i imaju zaštitnu ulogu. Izdaničke šume, šikare i šibljadi čine 73% ukupno pošumljenih teritorija na obali. Poljoprivredno zemljište pogodno za obrađivanje nalazi se uglavnom u opštinama Ulcinj, Bar, Tivat i Kotor i predstavlja ograničen resurs.

Rijeke i potoke u obalnom području, sa izuzetkom rijeke Bojane, karakterišu kratki vodotoci i relativno mali prosječni protoci. Neki od ovih vodotoka presušuju tokom ljetnje sezone, a tokom kišnih perioda gotovo svi imaju bujični karakter, što doprinosi nastajanju klizišta i erozije. Najvažnije rijeke su Željeznica (opština Bar), Reževića rijeka (Budva) i Sutorina (Herceg Novi). Šasko jezero zauzima površinu od oko 360 ha (pri niskom vodostaju) i povezano je sa rijekom Bojanom kanalom Sveti Đorđe.

Obalno područje je važan centar biodiverziteta (u pogledu raznovrsnosti staništa i vrsta) sa više rijetkih i endemskih vrsta. Četiri područja su prepoznata kao Područja značajna za ptice prema kriterijima relevantnih EU propisa i to su delta rijeke Bojane, planina Rumija, područje Buljarice i tivatska Solila. Takođe su identifikovana Područja od posebnog značaja za konzervaciju koja predstavljaju temelj za buduće uspostavljanje mreže Natura 2000.

Obalno područje ima i specifične pejzažne vrijednosti, a prepoznati su slijedeći tipovi pejzaža: 1) Bokokotorski zaliv sa poluostrvom Luštica; 2) centralno i južno primorje sa zalivom Buljarice; 3) tivatska Solila; 4) dine u području Ulcinja i ostrva Ada Bojana; 5) dolina rijeke Bojane, Zogajsko blato, Ulcinjska solana i Šasko jezero; i 6) planinski masivi Orjena, Lovćena i Rumije.

### 3.1.6. Životna sredina

#### 3.1.6.1. Vazduh

Rezultati dosadašnjih programa za praćenje kvaliteta vazduha pokazuju da su značajni izvori zagađenja glavni industrijski i energetske kompleksi (Kombinat aluminijuma Podgorica, termoelektrana Pljevlja, željezara Nikšić) koji koriste stare tehnologije i po pravilu ne primjenjuju odgovarajuće mjere za ublažavanje zagađenja. Zagađenje od saobraćaja je u porastu, posebno u gradskim centrima, a faktori koji doprinose aero zagađenju od saobraćaja uključuju porast broja vozila i saobraćajna zagušenja, te kvalitet goriva (na primjer, u upotrebi su i dalje goriva sa visokim sadržajem sumpora i benzin sa aditivima olova).

Praćenje i ocjene kvaliteta vazduha rade se na osnovu propisanih graničnih vrijednosti za veliki broj parametara/ zagađujućih materija odnosno na osnovu mjerenja na 16 fiksnih stanica širom Crne Gore i sa jednom pokretnom.

U posljednjem izvještaju o kvalitetu vazduha<sup>7</sup> na osnovu rezultata izvršenih mjerenja i analiza konstatovano je da je kvalitet vazduha, ocjenjivan sa aspekta globalnih pokazatelja, zadovoljavajućeg, veoma dobrog kvaliteta, osim kada je u pitanju sadržaj čestica prašine. Pojedini pokazatelji ukazuju na neophodnost preduzimanja mjera za sprečavanje zagađenja na pojedinim lokalitetima. Ovo se prije svega odnosi na smanjenje emisija lebdećih čestica (prašine i aerosola) i ograničavanje sadržaja teških metala i policikličnih aromatskih ugljovodonika (PAH) u njima. Višegodišnja ispitivanja su pokazala da postoji trend značajnog povećanja ovih zagađujućih supstanci u vazduhu.

#### 3.1.6.2. Voda

Oko 65% stanovništva Crne Gore priključeno je na mrežu sistema za odvod otpadnih voda. Samo mali dio komunalnih otpadnih voda<sup>8</sup> tretira se prije ispuštanja u prirodne prijemnike. Pored komunalnih otpadnih voda, zagađenju značajno doprinose i netretirane industrijske otpadne vode i neadekvatno odlaganje otpada.

---

<sup>7</sup> Izvještaja o stanju životne sredine za 2008. godinu (izvještaj priprema Agencija za zaštitu životne sredine - AZZS)

<sup>8</sup> Jedina postrojenja za tretman otpadnih voda koja su trenutno u funkciji u Crnoj Gori su postrojenje u Podgorici, sa ukupnim kapacitetom od 55.000 ekvivalent stanovnika, i malo postrojenje u gradiću Virpazar (broj stanovnika je 400) na obali Skadarskog jezera.



Praćenje stanja kvaliteta voda zasnovano je na klasifikaciji vodnih tijela u različite kategorije kvaliteta sa propisanim dozvoljenim koncentracijama zagađujućih supstanci, odnosno na mjerenjima na terenu. Mjerenja se vrše na ukupno 66 mjesta uzorkovanja na 13 rječnih tokova, 11 mjesta za 3 jezera i 19 mjesta za obalne vode. Za podzemne vode, mjerenja su do sada vršena na 8 lokacija u Zetskoj ravnici. Pored redovnog ispitivanja kvaliteta obalnog mora, u 2008. godini je po prvi put sproveden i prošireni program monitoringa koji je obuhvatio kvalitet sedimenata, unos zagađujućih materija pritokama i direktnim izlivanjem u more, eutrofikaciju i biomonitoring.

Generalna ocjena je da su površinske vode relativno dobrog kvaliteta, uz pojedina odstupanja (opisana u daljem tekstu) od propisanih normi. Vodotoci sa najlošijim kvalitetom vode su rijeke Čehotina, Vežišnica, Morača, Ibar i Lim<sup>9</sup>. Nivoi zagađujućih supstanci viši od dozvoljenih (za datu klasu vode) u ovim rijekama obično se bilježe nizvodno od većih naselja i industrijskih kompleksa. Povremena odstupanja od propisanih klasa vode (dozvoljene vrijednosti za rastvoreni kiseonik, fenole, različite bakterije i neke druge zagađujuće supstance) takođe su tokom prethodnih godina bila utvrđena za niz lokacija u priobalnim vodama. Vode u tri posmatrana jezera – Skadarskom, Plavskom i Crnom – uglavnom su zadovoljavale zahtjeve za propisane klase. Najveća odstupanja od propisane klase kvaliteta vode Skadarskog jezera zabilježena su za fosfate, zasićenost kiseonikom i nitrite. Vode izdani Zetske ravnice bile su uglavnom prekomjerno zagađene (van propisanih normi) na svim posmatranim lokacijama.

#### 3.1.6.3. Zemljište

U Crnoj Gori su evidentirani višestruki pritisci na zemljište. Kada je riječ o poljoprivrednom zemljištu, izražen je proces njegovog pretvaranja u građevinsko zemljište ili u zemljište za razvoj infrastrukture. Degradacija zemljišta je prisutna u velikoj mjeri usled eksploatacije pijeska i šljunka, rudarstva, odlaganja jalovine i građevinskog otpada, industrijskih operacija, vađenja gline i sličnih aktivnosti. Drugi značajni faktori degradacije zemljišta uključuju eroziju (voda, vjetar) i *in-situ* oštećenja (fizička, hemijska i biološka).

Zagađenje zemljišta je evidentno usled niza ljudskih aktivnosti. Program praćenja kvaliteta zemljišta sprovodi se za više od 80 lokacija u 15 gradskih naselja. Lokacije na kojima se uzimaju uzorci za monitoring locirane su u blizini mjesta na kojima se odlaže

---

<sup>9</sup> Izvor je Informacija o stanju životne sredine za 2008. godinu AZŽS; slična situacija je zabilježena i u prethodnim godinama.

otpad, najprometnijih saobraćajnica i trafo-stanica. Uzorci se analiziraju na prisustvo 33 zagađujuće materije uključujući teške metale, PAH i PCB.

Prema Informaciji o stanju životne sredine AZŽS za 2008. godinu, maksimalne dozvoljene koncentracije za čitav niz opasnih i štetnih supstanci bile su prekoračene na različitim lokacijama u svim naseljima u kojima se sprovodio monitoring.

Glavni izvori<sup>10</sup> zagađenja zemljišta bili su:

- neprikladno odlaganje komunalnog otpada (što je dovelo do povećanog sadržaja organskih i neorganskih zagađujućih supstanci na lokacijama u 10 opština); i
- neprikladno odlaganje industrijskog otpada (koje je prouzrokovalo povećane koncentracije zagađujućih materija na mjernim mjestima u opštini Nikšić).

#### 3.1.6.4. Priroda i biodiverzitet

Crna Gora je jedna od evropskih zemalja sa najbogatijom florom i faunom i veoma raznovrsnim ekosistema. Zemlja se, na primjer, smatra jednim od floristički najraznovrsnijih područja na Balkanskom poluostrvu sa oko 3.250 biljnih vrsta, dok je indeks vrsta i površine za vaskularnu floru od 0,837 najviši u Evropi. Od ukupno 526 evropskih ptičjih vrsta, 297 (ili 57%) se može redovno naći u Crnoj Gori, dok je određeni broj ostalih vrsta (oko 29) povremeno prisutan. Ukupan udio zaštićenih područja u nacionalnoj teritoriji je 9.21% i uglavnom se odnosi na pet nacionalnih parkova.

Na osnovu kriterijuma Rezolucija 4 i 6 Konvencije o zaštiti evropskih divljih vrsta i prirodnih staništa i Aneksa I i II Direktiva o staništima i pticama, na teritoriji Crne Gore je identifikovano 156 tipova staništa, 5 biljnih vrsta, 5 vrsta mahovine i 162 vrste beskičmenjaka i kičmenjaka koje je važno zaštititi. Pored toga, identifikovana su i predložena za zaštitu 32 Emerald područja na osnovu kriterijuma kompatibilnih sa Natura 2000 (pregled predloženih Emerald područja prikazan je na Slici 3.6).

Od 2000. godine sprovodi se program monitoringa biodiverziteta, koji je prevashodno usmjeren na najreprezentativnije vrste i staništa od međunarodnog i nacionalnog značaja. Sprovodi se i poseban podprogram koji se odnosi na biodiverzitet Skadarskog jezera.

---

<sup>10</sup> Pored ovih, zagađenju zemljišta utvrđenom kroz program monitoringa doprinose još i saobraćaj i u nešto manjoj mjeri trafo-stanice.

### 3. NACIONALNE OKOLNOSTI

Rezultati monitoring programa u poslednjih par godina ukazuju na intenziviranje pritiska kojima su izložene određene komponente biodiverziteta. Šumska vegetacija je izložena najvećem pritisku usled neprestane eksploatacije. Obalni ekosistemi su takođe izloženi riziku zbog pretvaranja prirodnih staništa u gradske/ izgrađene oblasti. Usled različitih vrsta zagađenja (koja smanjuju njihovu produktivnost), i vodeni ekosistemi su izloženi značajnom pritisku.



Slika 3.6.: Identifikovana područja od posebnog interesa za zaštitu

Izvor: Emerald projekat

#### 3.1.6.5. Otpad

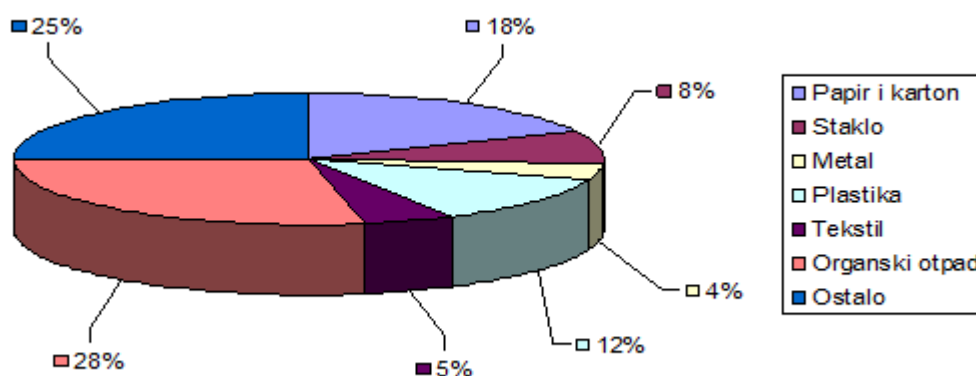
Podaci o proizvedenim, prikupljenim, tretiranim i odloženim ukupnim količinama i specifičnim vrstama/ tokovima otpada su nepotpuni ili ih uopšte nema<sup>11</sup>, tako da se planiranje upravljanja otpadom i dalje u velikoj mjeri zasniva na procjenama, kakve su na

<sup>11</sup> Izvještavanje o stvorenim količinama je djelimično. Javna preduzeća za upravljanje otpadom dostavljaju nepotpune informacije o otpadu Monstatu, koji obrađuje i objavljuje te podatke. Mjerenja odloženih količina se kontinuirano rade samo za sanitarne deponije koje su izgrađene u posljednje vrijeme – privremenu deponiju Lovanja koja je bila u funkciji 2004 – 2007, odnosno za deponiju Livade u Podgorici.

### 3. NACIONALNE OKOLNOSTI

primjer procjene iz Strateškog master plana za upravljanje čvrstim otpadom i Nacionalnog plana upravljanja otpadom. Prema Master planu, procijenjena proizvedena količina komunalnog otpada je 0,8 kg po stanovniku na dan odnosno 193.148 t u 2008. godini. Pretpostavljeni (takođe na osnovu Master plana) stepen sakupljanja u urbanim područjima je 85% a u ruralnim 15% ukupno proizvedenog otpada. Količina sakupljenog otpada se tako procjenjuje na 50% od proizvedene količine odnosno na blizu 100.000 tona godišnje (96.574 t u 2008.godini).

U pretpostavljenoj strukturi komunalnog otpada dominira organski otpad sa 28%, dok papir i karton odnosno plastika učestvuju redom sa 18 i 12%. Značajno učešće od ¼ ima i kategorija 'ostalo'. Ovi podaci su grafički prikazani na Slici 3.7.



Slika 3.7: Pretpostavljena struktura komunalnog otpada

Reciklaža komunalnog otpada je prisutna u malom obimu<sup>12</sup> i samo za pojedine segmente reciklažnog postupka, uglavnom u opštinama Herceg Novi, Podgorica, Kotor i Budva.

Neadekvatno odlaganje, najčešće na običnim kako legalnim tako i nelegalnim smetlištima, je značajan izvor zagađenja vazduha, zemljišta, površinskih i podzemnih voda. Pošto nema odgovarajućeg razdvajanja različitih vrsta otpada prije njihovog odlaganja, otpad koji ima karakteristike opasnog se može (a to se obično i dešava) miješati i odlagati sa drugim vrstama otpada, što pojačava rizike po zdravlje.

Prva sanitarna deponija u Crnoj Gori bila je privremena deponija Lovanja za opštine Kotor, Budva i Tivat, koja je radila u periodu 2004 – 2007. godine. Ukupna količina odloženog otpada na ovoj deponiji je oko 110.000 tona, uz godišnji prosjek (u godinama punog rada deponije) od 32.000 tona.

<sup>12</sup> Količina selektivno sakupljenog otpada za reciklažu u 2006. godini bila je 3.380 tona.

Od 2007. godine u funkciji je (trenutno jedina u Crnoj Gori) sanitarna deponija Livade u Podgorici za opštine Podgoricu, Cetinje i Danilovgrad, koju od 2008. godine koristi i više primorskih opština. Na deponiju je u 2007. i 2008. godini odloženo 49.000 odnosno 91.000 tona otpada, što sugeriše da su procjene iz Master plana o proizvedenim i sakupljenim količinama otpada za odlaganje vjerovatno preniske.

Dostupnost podataka o opasnom otpadu takođe nije na zadovoljavajućem nivou. Postojeće informacije se uglavnom odnose na ranije stvorene količine koje su uskladištene ili odložene na određenim lokacijama, dok kontinuirani protok podataka o stvaranju opasnog otpada ne postoji. Procjena iz Master plana je da se godišnje proizvede 18.792 tona opasnog otpada.

## 3.2. Ekonomija i razvojni prioriteti

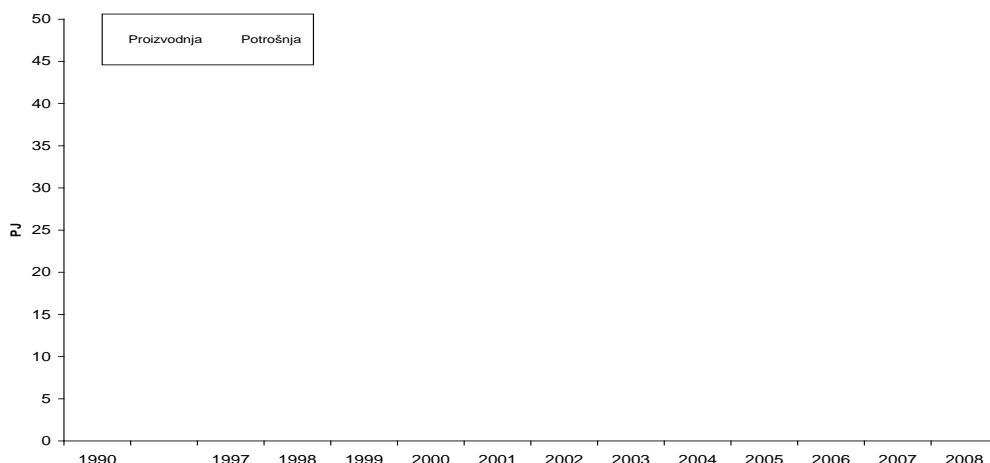
Sa stanovništvom od oko 630.000 i bruto-društvenim proizvodom od 3,09 milijarde eura u 2008. godini (4.908 eura *per capita*), crnogorska ekonomija spada u male ekonomske sisteme. Stope rasta BDP-a bile su 8.6 i 10.3% u 2006. i 2007. godini. U drugoj polovini 2008. godine došlo je do usporavanja rasta a u 2009. do recesije (pad BDP-a se procjenjuje na oko 5 – 7%) što je u značajnoj mjeri bilo uslovljeno negativnim globalnim ekonomskim trendovima.

U strukturi društvenog proizvoda dominiraju usluge (uključujući turizam), dok su industrija i prerađivački sektor usmjereni na manji broj proizvoda, prije svega aluminijum. Turizam je bio jedan od glavnih pokretača skorašnjeg ekonomskog rasta, pri čemu je broj inostranih turista rastao za po više od 45% u 2005. i 2006. godini, odnosno za gotovo 55% u 2007. godini. U 2008. godini, sektor usluga je učestvovao u BDP-u sa 77,2% dok su poljoprivreda i industrija (sa rudarstvom) doprinijele društvenom proizvodu sa 9,3 i 13,5%. Proizvodnja električne energije, rudarstvo i prerada metala čine oko 70% industrijskog proizvoda. Zaposlenost po sektorima je slična strukturi BDP-a: oko 77% ukupne zaposlenosti u 2008. godini bilo je u sektoru usluga, nešto oko 15% u industriji dok je udio zaposlenih u poljoprivredi, ribarstvu i šumarstvu bio oko 8%.

### 3.2.1. Energetika

Ukupna potrošnja primarne energije u 2008. godini iznosila je 47,26 PJ, odnosno oko 1.800 kg ekvivalenta nafte po stanovniku. U periodu 1997 – 2008, potrošnja primarne energije rasla je po prosječnoj stopi od 3,1% godišnje. Ukupna proizvodnja i potrošnja za 1990. godinu i period od 1997. do 2008. godine prikazane su na Slici 3.8.

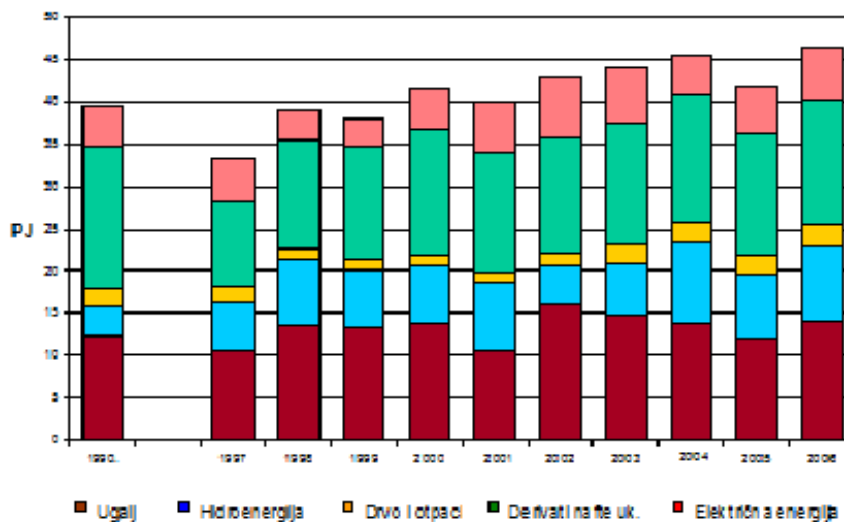
### 3. NACIONALNE OKOLNOSTI



Slika 3.8: Ukupna potrošnja i proizvodnja primarne energije (1990, 1997 – 2008)

Izvor: Energetski bilanci

Stepen energetske nezavisnosti u poslednjih desetak godina kretao se u rasponu od 44 do 58%, zavisno od hidrološke situacije.



Slika 3.9: Ukupni energetski bilanci Crne Gore (1990, 1997–2006)

Izvor: Strategija razvoja energetike do 2025

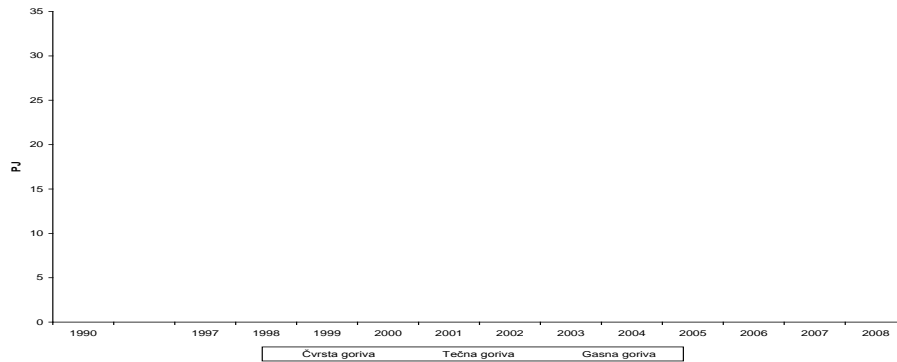
U ukupnim energetskim bilansima učestvuju hidroenergija, derivati nafte, uglj, drvo i otpaci, kao i uvozna električna energija. Struktura energetskog bilansa za 1990. godinu i period 1997 – 2006 prikazana je na Slici 3.9.

Fosilna goriva zauzimaju dominantno mjesto u ukupnoj potrošnji sa učešćem i do 70%. Struktura potrošnje fosilnih goriva data je na Slici 3.10. koja pokazuje da su u upotrebi

### 3. NACIONALNE OKOLNOSTI

---

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 (oko 80%). Sve potrebe tečnih i gasovitih fosilnih goriva podmiruju se iz uvoza.



Slika 3.10.: Potrošnja fosilnih goriva (1990, 1997 – 2008)

U domaćoj proizvodnji električne energije dominantno mjesto zauzimaju hidroelektrane Piva i Perućica (sa ukupnom instalisanom snagom od 649 MW) koje u godinama sa povoljnom hidrološkom situacijom pokriju više od 50% ukupnih potreba. Termoelektrana Plevlja (210 MW) kao pogonsko gorivo koristi lignit i u godinama sa lošom hidrološkom situacijom pokriva do 30% ukupne potrošnje električne energije.

Između 27 i 46% primarne energije proizvedene u zemlji je iz obnovljivih izvora, od čega 21 – 37% otpada na hidroenergiju (radi se gotovo isključivo o proizvodnji iz velikih hidro-elektrana) a 6 – 10% na ogrjevno drvo. Udio obnovljivih izvora energije u ukupnoj potrošnji primarne energije 2004. godine iznosio je 26%. Postoje značajni neiskorišćeni potencijali obnovljivih izvora kao što su male HE, energija sunca i vjetra, biomasa i sl.

Struktura ukupne potrošnje po sektorima data je u Tabeli 3.4. Sektor sa najvećom energetsom potrošnjom je industrija, a potom slijede opšta potrošnja i saobraćaj. U 2004. godini energija gubitaka energetske transformacije iznosila je 24,5% od ukupne potrošnje. Glavni razlog značajnog udijela gubitaka energetske transformacije je zastarjela tehnologija koja se primjenjuje pri proizvodnji električne energije u termoelektrani.

### 3. NACIONALNE OKOLNOSTI

Tabela 3.4: Potrošnja energije u Crnoj Gori po sektorima u PJ  
(Raspolagalo se samo sa detaljnim sektorskim podacima za 1990.godinu i period od 1997. – 2004. godine)

	1990	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Industrija	16,90	11,01	10,93	10,54	11,43	12,36	13,54	14,07	14,31
Saobraćaj	5,48	4,31	6,18	7,20	7,74	6,86	5,57	5,73	6,36
Opšta potrošnja	6,95	8,34	8,11	7,97	8,46	8,79	9,19	10,03	9,91
Domaćinstva	4,20	5,22	4,98	5,10	5,42	5,51	5,63	6,32	6,36
Usluge	1,91	2,43	2,36	2,20	2,27	2,67	2,82	2,99	2,94
Poljoprivreda	0,51	0,38	0,37	0,35	0,35	0,31	0,32	0,30	0,30
Građevinarstvo	0,33	0,30	0,40	0,33	0,42	0,30	0,42	0,42	0,30
Energija za pogon	0,60	0,48	0,62	0,72	0,76	0,52	0,79	0,79	0,67
Nenergetska potrošnja	0,50	0,30	0,39	0,18	0,63	0,45	0,35	0,30	0,35
Gubici transformacije	8,63	7,57	10,33	9,67	10,63	8,46	11,66	10,92	11,06
Gubici transporta i distr.	1,06	1,66	1,81	2,04	1,70	1,81	1,83	2,23	2,50
<b>UKUPNO</b>	<b>40,12</b>	<b>33,66</b>	<b>38,37</b>	<b>38,33</b>	<b>41,35</b>	<b>39,25</b>	<b>42,93</b>	<b>44,07</b>	<b>45,12</b>

Potrošnja finalne energije porasla je sa 29,33 PJ u 1990. godini na 30,58 PJ u 2004. godini (Tabela 3.5). Najznačajniji udio u ukupnoj potrošnji ima električna energija (41 - 47%) uz godišnji porast od 2,9% u posmatranom periodu. Potrošnja derivata nafte je rasla po stopi od 6,3% godišnje zbog znatnog povećanja potrošnje dizel goriva i motornih benzina. Učešće ogrijevnog drveta u ukupnoj potrošnji varira od 4 do 7% zavisno od godine, a prosječna godišnja stopa porasta potrošnje ovog energenta iznosi 4,2%. Učešće mrkog uglja je zanemarljivo malo, dok potrošnja lignita ima opadajući trend po prosječnoj godišnjoj stopi od 4,9%.

Tabela 3.5: Struktura finalne potrošnje energije (PJ)

	1990	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
<b>Električna energija</b>	11,10	11,13	10,92	10,5	12,01	12,88	13,20	13,46	13,62
<b>Ugalj</b>	0,61	0,75	0,78	0,91	0,51	0,56	0,67	0,64	0,55
<b>Derivati nafte</b>	12,28	7,37	9,76	10,22	11,17	10,34	10,15	10,90	11,33
<b>Ogrjevno drvo</b>	1,58	1,55	1,17	1,18	1,13	1,23	1,43	1,98	2,07
<b>Toplotna energija</b>	3,75	2,88	2,59	2,91	2,80	2,99	2,84	2,84	3,01
<b>UKUPNO</b>	<b>29,33</b>	<b>23,67</b>	<b>25,22</b>	<b>25,71</b>	<b>27,63</b>	<b>28,01</b>	<b>28,30</b>	<b>29,82</b>	<b>30,58</b>

U poređenju sa zemljama EU<sup>13</sup>, Crna Gora troši znatno manje primarne energije po glavi stanovnika od evropske dvadesetsedmorke, dok je po potrošnji električne energije po glavi stanovnika iznad EU prosjeka. Potrošnja primarne energije u 2007. godini bila je 1,695 toe po stanovniku što je 2,2 puta manje od prosjeka EU-27 (3,73 toe per capita). Na drugoj strani, u Crnoj Gori se iste godine potrošilo blizu 8.000 kWh po glavi stanovnika što je iznad EU prosjeka od oko 6.900 kWh per capita (Slika 3.11.). Pokazatelji o energetske intenzitetu i energetske efikasnosti se ne izračunavaju kontinuirano, ali

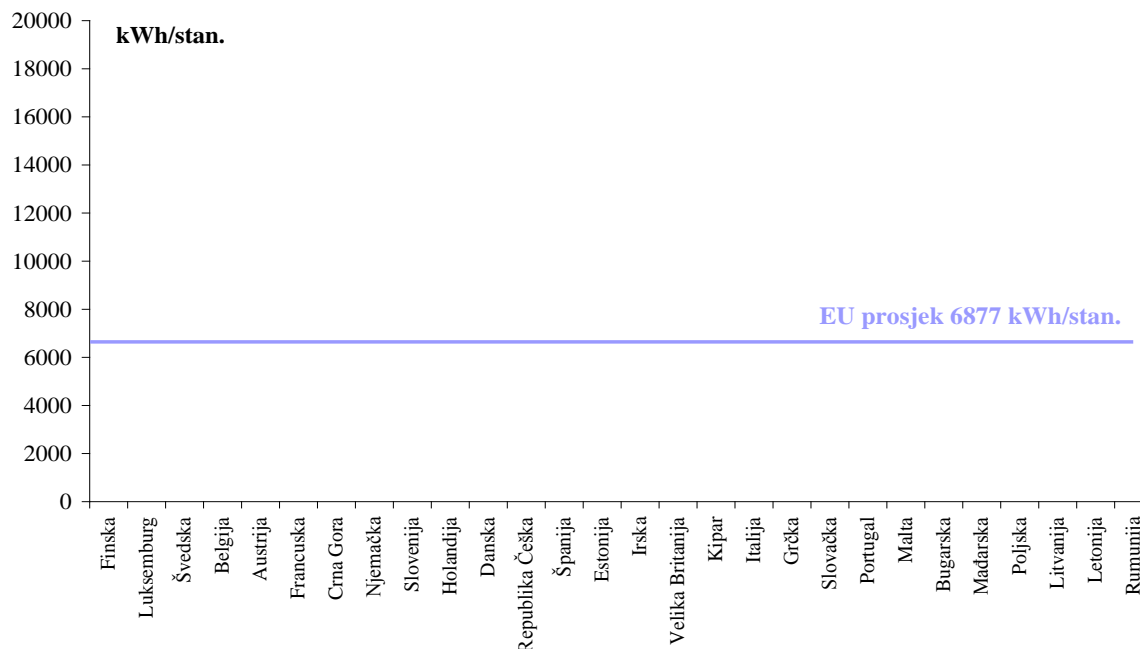
<sup>13</sup> Podaci o potrošnji energije u zemljama EU uzeti su iz publikacije Međunarodne agencije za energiju Key World Energy Statistics 2009.



### 3. NACIONALNE OKOLNOSTI

---

do sada izvedeni podaci i poređenja (iz npr. Strategije energetske efikasnosti i Strategije razvoja energetike) ukazuju na značajan prostor za uvođenje mjera ušteda energije i energetske efikasnosti.



Slika 3.11: Ukupna potrošnja električne energije po stanovniku u EU i Crnoj Gori 2007. godine  
Izvori: Međunarodna agencija za energiju i energetski bilans Crne Gore

### 3.2.2. Industrija i rudarstvo

Poslije značajnog pada industrijske proizvodnje tokom devedesetih godina prošlog vijeka i djelimičnog oporavka u prvoj polovini dvijehiljaditih, učešće prerađivačke industrije u BDP-u se u posljednje vrijeme kretalo od oko 10% u 2005. do 7% u 2008. godini. Doprinos rudarstva u istom periodu bio je ispod 2%. U 2009. godini došlo je do daljeg pada industrijske proizvodnje (pad u prvih šest mjeseci bio je 20% u odnosu na isti period 2008. godine), prije svega zbog loših rezultata prerađivačke industrije i proizvodnje metala.

Kod industrijskih kapaciteta u Crnoj Gori dominiraju zastarjele tehnologije za koje je karakterističan visok stepen emisija. Najveća industrijska postrojenja su u granama ekstraktivne metalurgije i metaloprerade – Kombinat aluminijuma Podgorica i Željezara Nikšić. Proizvodnja cementa trenutno nije zastupljena mada se razmatraju mogućnosti obnavljanja ove industrijske grane u Pljevljima.

U posljednje vrijeme struktura industrijske proizvodnje se donekle mijenja kroz značajniju zastupljenost proizvodnje hrane i pića i uvođenje hemijske proizvodnje. Od 2003. godine bilježi se proizvodnja sušenog asortimana farmaceutskih proizvoda (oko 17 t godišnje) i maziva (oko 33 t godišnje). Proizvodnja hrane i pića se uglavnom odvija u malim i srednjim preduzećima. U mesnoj industriji, proizvodnja je na nivou od oko 1.300 t godišnje, dok je godišnja proizvodnja bezalkoholnih pića oko 10.760 t, brašna 15.572 t, mlijeka 72.700 t, a mliječnih proizvoda nešto više od oko 5.000 t godišnje.

Kada je riječ o rudarstvu, u posljednjih 6 godina dominira proizvodnja uglja i crvenog boksita (pregled je dat u Tabeli 3.6).

Tabela 3.6: Proizvodnja uglja i ruda metala (u 000 t)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008
<b>Mrki ugalj</b>	-	-	9	10	7	-
<b>Lignit</b>	1 618	1 514	1 288	1 502	1 196	1 740
<b>Crveni boksit</b>	540	610	672	659	667	672

*Izvor: Statistički godišnjaci 2008 i 2009*

### 3.2.3. Saobraćaj<sup>14</sup>

U periodu 2005 - 2008. godine učešće saobraćaja (sa skladištenjem i komunikacijama) u BDP-u bilo je oko 11 – 12%. Sa sektorom saobraćaja povezan je i značajan broj negativnih uticaja na životnu sredinu – počev od emisija gasova i ostalih zagađujućih supstanci iz procesa sagorijevanja fosilnih goriva, preko emisija buke i stvaranja čvrstog otpada, do narušavanja biodiverziteta, zemljišta i pejzažnih vrijednosti zbog građenja saobraćajne infrastrukture.

#### 3.2.3.1. Drumski saobraćaj

Putna mreža u Crnoj Gori sastoji se od oko 850 km magistralnih puteva, 950 km regionalnih puteva i oko 5.100 km lokalnih puteva. Ukupna dužina putne mreže (uključujući pored pomenutih i nekategorisane puteve) po vrstama kolovoza prikazana je u Tabeli 3.7.

---

<sup>14</sup> Podaci o drumskom, pomorskom i avio saobraćaju u slijedećim podpoglavljima uzeti su iz Statističkih godišnjaka za 2008. i 2009. godinu. Podaci za željeznički saobraćaj su iz Statističkih godišnjaka i iz nacrta Strategije razvoja saobraćaja iz 2006. godine.

Tabela 3.7: Ukupna dužina putne mreže po vrstama kolovoza (2003 – 2008)

Vrsta kolovoza	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Asfalt	4 604	4 628	4 701	4 742	4 925	4 927
Tucanik	1 827	1 806	1 806	1 806	1 806	1 806
Zemljani putevi	880	880	846	820	671	671
<b>Ukupno</b>	<b>7 311</b>	<b>7 314</b>	<b>7 353</b>	<b>7 368</b>	<b>7 402</b>	<b>7 404</b>

Gustina magistralnih puteva je 13 km na 100 km<sup>2</sup>, što Crnu Goru svrstava u red manje razvijenih zemalja. Prema broju kilometara puta u odnosu na broj stanovnika, Crna Gora pripada srednje razvijenim zemljama. U zemlji nema izgrađenih autoputeva. Preko 66% regionalnih i magistralnih puteva su stariji od 30 godina. Planovi za razvoj putne mreže uključuju između ostalog i dva autoputa – Jadransko-jonskog i autoputa Bar-Boljare.

Broj registrovanih vozila je 186.730 putničkih automobila, 2.348 autobusa, 13.529 tegljača, 1.767 prikolica i oko 2.000 specijalnih vozila (podaci za 2008. godinu). Stepenn motorizacije (broj vozila na hiljadu stanovnika) je oko 300, što je znatno više u odnosu na druge zemlje u tranziciji ali manje u odnosu na razvijene zemlje Evrope.

Podaci o prevozu robe i putnika za period 2003 – 2008. godine dati su u Tabeli 3.8.

Tabela 3.8.: Prevoz putnika i tereta u drumskom saobraćaju

Prevoz putnika i tereta	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Broj prevezenih putnika (mil)	4,6	4,5	4,3	4,8	5,8	5,5
Prevezeni teret (u 000 t)	1 871	1 638	1 846	1 962	2 003	2 520

#### 3.2.3.2. Željeznički saobraćaj

Dužina željezničkih pruga u Crnoj Gori iznosi 250 km, pri čemu više od četvrtine kolosijeka otpada na mostove i tunele<sup>15</sup>. Gustina željezničke mreže na 1.000 km<sup>2</sup> je 18,1 km. U poslednjih nekoliko godina, uz pomoć međunarodnih finansijskih institucija, obezbijedena su sredstva za rekonstrukciju i modernizaciju postojeće infrastrukture.

Ukupan kapacitet željezničkog prevoza je procijenjen na oko 8 miliona tona godišnje. Ovim vidom saobraćaja se sredinom dvijehiljaditih prevozilo oko 1,2 miliona tona tereta i oko 1,1 miliona putnika godišnje (Tabela 3.9).

<sup>15</sup> Na pruži postoje 122 mosta velike dužine (ukupno 8.863 m), preko 330 malih mostova i 121 tunel ukupne dužine 58 km.

Tabela 3.9: Prevoz putnika i tereta u željezničkom saobraćaju

Prevoz putnika i tereta	2001	2002	2003	2004	2005
Broj prevezenih putnika (mil.)	1,2	1,5	1,4	1,1	1,1
Prevezeni teret (u 000 t)	656	656	718	1.006	1.169

Izvor: *Strategija razvoja saobraćaja Crne Gore (nacrta), 2006*

#### 3.2.3.3. Vazdušni saobraćaj

Vazdušni saobraćaj se odvija preko dva međunarodna aerodroma – u Podgorici i Tivtu.

Montenegro Airlines je nacionalna avio-kompanija osnovana 1994 godine. Flota kompanije brojala je 7 aviona u 2009. godini.

Promet putnika na aerodromima je u 2008. godini dostigao 1,1 miliona, što predstavlja porast od oko 75% u odnosu na 2003. godinu.

#### 3.2.3.4. Pomorski saobraćaj

U Crnoj Gori postoje 4 luke otvorene za međunarodni saobraćaj – Bar, Kotor, Risan i Zelenika. Luka u Budvi je otvorena za međunarodni saobraćaj u toku 4 mjeseca turističke sezone. Najznačajnija je Luka Bar, u kojoj se realizuje oko 95% svih lučkih aktivnosti. U ovu luku je u prethodne tri godine uplovilo oko 680 teretnih brodova i oko 220 putničkih brodova. Luka može prihvatiti brodove kapaciteta do 80.000 tona i ostvariti pretovar od 5 miliona tona tereta godišnje.

U 2008. g prevezeno je manje od 90.000 putnika i oko 600.000 t robe, pri čemu je prevoz robe u odnosu na 2003. godinu porastao oko 10 puta. Crnogorska pomorska flota, koja je osamdesetih godina prošlog vijeka brojala 42 prekomorska broda kapaciteta od oko 1,3 miliona DWT, danas u svom sastavu ima samo dva putnička broda sa oko 1.400 putničkih mjesta i jedan teretni brod kapaciteta od 1.225 DWT; plovila rade u okviru Barske plovidbe. Pored ove državne pomorske kompanije postoji i manji broj privatnih. U toku turističke sezone, veliki broj malih plovila saobraća u crnogorskim teritorijalnim vodama.

### 3.2.4. Turizam

Turizam je značajna ekonomska grana koja se smatra jednim od ključnih razvojnih prioriteta i koja je u velikoj mjeri doprinijela ukupnom ekonomskom rastu ostvarenom sredinom dvijehiljaditih.

Broj turista je skoro dupliran u periodu 2003 – 2007. godine – sa oko 599.000 na 1.133.000. U istom periodu, ukupan broj noćenja je porastao za preko 80% - sa nešto ispod 4 miliona noćenja u 2003. godini na 7,3 miliona u 2007. godini. U posljednje dvije godine broj turista se kretao na nivou od oko 1,2 miliona godišnje, pri čemu je broj noćenja blago opao sa 7,8 miliona u 2008. na 7,6 miliona u 2009. godini. U ukupnom turističkom prometu preovlađuju posjete/ noćenja ostvarena u primorskom regionu. Pregled ukupnog broja noćenja po vrstama turističkih mjesta dat je u Tabeli 3.10.

Tabela 3.10: Broj noćenja po turističkim mjestima (2004-2008)

	2004	2005	2006	2007	2008
<b>Glavni grad Podgorica</b>	44 750	53 886	74 169	104 986	111 271
<b>Primorska mjesta</b>	4 396 888	5 022 260	5 691 770	6 961 444	7 459 794
<b>Planinska mjesta</b>	54 583	53 577	68 424	105 892	102 560
<b>Ostalo</b>	64 870	82 124	101 907	122 208	121 116
<b>Ukupno</b>	<b>4 561 094</b>	<b>5 211 847</b>	<b>5 936 270</b>	<b>7 294 530</b>	<b>7 794 741</b>

*Izvor: Statistički godišnjak 2009*

Učešće broja noćenja ostvarenih u planinskim mjestima u ukupnom broju noćenja u 2007. godini bio je ispod 2%. 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 letnjeg tako i na razvoj zimskog i ski turizma.

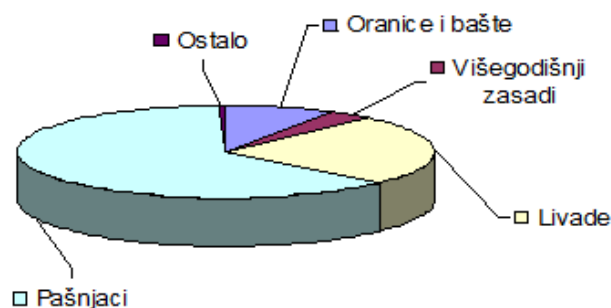
### 3.2.5. Poljoprivreda

Poljoprivreda je značajan ekonomski sektor. Učešće primarne poljoprivredne proizvodnje u BDP-u u periodu 2005 - 2008. godine bilo je na nivou od oko 9 do 10%. 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).

### 3. NACIONALNE OKOLNOSTI

Prema podacima Statistiškog godišnjaka, poljoprivredno zemljište od ukupno 516.465 ha u 2007. godini činile su (struktura prikazana na Slici 3.12.):

- oranice i bašte (44.957 ha),
- višegodišnji zasadi – voćnjaci i maslinjaci (11.976 ha) i vinogradi (4.225 ha),
- livade (128.781 ha),
- pašnjaci (323.876 ha), i
- ostalo – močvarna područja (2.650 ha).



Slika 3.12: Struktura poljoprivrednog zemljišta u 2007. godini

Izvor: Statistički godišnjak 2008

U posljednjih desetak godina, zabilježen je blagi pad u ukupnoj površini poljoprivrednog zemljišta (za oko 3.000 ha – sa 519.600 ha u 1997. 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 3.11.).

Tabela 3.11: Promjene u površinama poljoprivrednog zemljišta 1996 – 2007 (000 ha)

Kategorija zemljišta	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Obradivo zemljište	52,5	51,2	50,0	49,8	49,7	47,4	45,8	44,8	46,9	46,2	44,5	44,9
Višegodišnji zasadi	14,3	14,5	14,6	14,6	14,6	13,4	13,4	13,4	13,6	15,2	16,1	16,2
Livade	119,3	121,2	121,4	120,9	121,5	129,3	130,6	131,5	128,2	127,8	128,6	128,8
Stalni pašnjaci	327,0	328,2	328,4	328,4	327,6	325,3	325,6	325,7	326,6	325,3	325,4	323,9
Močvare	4,5	4,5	4,5	4,5	4,3	2,7	2,7	2,7	2,7	2,6	2,7	2,7
Poljoprivredno zemljište	517,6	519,6	518,8	518,2	517,8	518,1	518,1	518,1	518,0	517,1	517,3	516,5

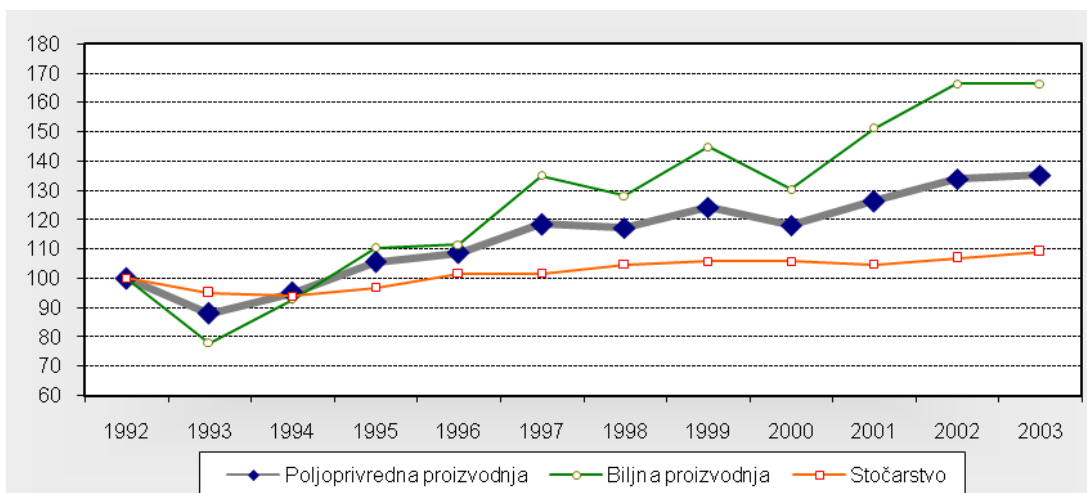
Izvor: Statistički godišnjaci

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

### 3. NACIONALNE OKOLNOSTI

- Primorski region sa 50.815 ha (9.8% od ukupnog) poljoprivrednog zemljišta dobre plodnosti koga čine duboka aluvijalna – 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 1992. do 2003. godine ostvaren je rast ukupne poljoprivredne proizvodnje i to prosječno godišnje po stopi od 2,8%. Veće povećanje karakteristično je za biljnu proizvodnju (godišnja stopa rasta 4,7%), dok je kod stočarstva ostvareni rast znatno manji (0,8% godišnje) ali stabilniji (Slika 3.13).



Slika 3.13: Indeksi poljoprivredne proizvodnje za period 1992-2003  
Izvor: Statistički godišnjaci

Najznačajnije biljne kulture su povrće i voće, dok komercijalna proizvodnja ratarskih kultura (strnih žita, kukuruza, šećerne repe, uljarica)<sup>16</sup> gotovo da i nije zastupljena. Glavne kulture su krompir (sa oko 107.000 t prinosa u 2007. godini) i povrtno bilje (oko 108.000 t u istom periodu). Od voćarskih kultura najviše se gaje šljive (oko 1.100.000 rodni stabala u 2007.), jabuke (406.000), breskve (248.000) i kruške (195.000), a na jugu još i naranče i mandarine (282.000) i smokve (198.000). Broj rodni stabala maslina je oko 420.000. U posljednje vrijeme u porastu je proizvodnja grožđa i vina, sa oko 17 miliona rodni čokota vinove loze.

Stočarstvo je najznačajnija grana poljoprivrede sa učešćem u ukupno stvorenoj vrijednosti od preko 60%. U periodu od 1992. do 2004. godine, u govedarstvu i svinjarstvu, zabilježen je relativno stabilan broj grla, dok je evidentno opadanje broja ovaca i konja. Broj živine je tokom 1990-ih imao blagi pad, a od 2000. prisutan je pozitivan trend. Zvanična statistika još ne objavljuje podatke o broju i proizvodnji u kozarstvu, a prema procjenama Biotehničkog instituta postojeća populacija koza broji oko 50-55 hiljada grla.

Tabela 3.12: Broj stoke u periodu 1993-2004 ( u 000 životinja)

Tip stoke	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
<b>Krave</b>	177	169	173	180	180	176	178	180	179	178	183	175
<b>Svinje</b>	24	22	22	22	22	24	23	22	19	21	22	24
<b>Ovce</b>	449	430	431	448	439	392	333	306	293	244	241	252
<b>Živina</b>	860	794	806	781	771	750	813	745	791	817	838	890
<b>Konji</b>	17	16	16	16	16	15	14	12	11	10	10	9

Izvor: Statistički godišnjaci

### 3.3. Karakteristike društvenog razvoja

Ekonomski rast zabilježen tokom dvijehiljaditih doveo je do poboljšanja kod većine socio-ekonomskih pokazatelja. Prosječna neto plata u 2008. godini bila je 416 eura (što predstavlja značajno povećanje u odnosu na, recimo, 195 eura u 2004. godini), a stopa nezaposlenosti je pala ispod 17%<sup>17</sup>.

Iako ne postoje kontinuirani podaci o siromaštvu, raspoloživi indikatori za 2005. i 2006. godinu pokazali su stagnaciju stope siromaštva (u odnosu na ranija istraživanja) na nivou

<sup>16</sup> Proizvodnja žitarica je, na primjer, u 2007. godini bila oko 2.800 t kukuruza, 2.000 t pšenice i oko 1.000 t ječma. U istom preiodu je proizvedeno oko 1.500 tona krmnog kukuruza, 2.000 t šećerne repe, 2.800 t djeteline i oko 11.500 t lucerke.

<sup>17</sup> Izvor podataka o platama je Centralna banka; stopa nezaposlenosti je prema Anketi o radnoj snazi.



od oko 11% i blag pad u pokazateljima nejednakosti (Gini koeficijent je, na primjer, pao sa 0,259 u 2005. na 0,243 u 2006. godini). Rezultati UNDP istraživanja objavljenog u posljednjem Izvještaju o razvoju po mjeri čovjeka su međutim pokazali da su pokazatelji nejednakosti porasli do 2008. godine (Gini koeficijent je bio 0.35), dok je stopa siromaštva blago opala na 10,8%. Linija siromaštva je utvrđena na 165 eura mjesečno; procijenjeno je da oko 70.000 ljudi živi ispod linije siromaštva, odnosno da je oko 215,000 ekonomski ranjivo (živi od mjesečnog prihoda ispod 240 eura).

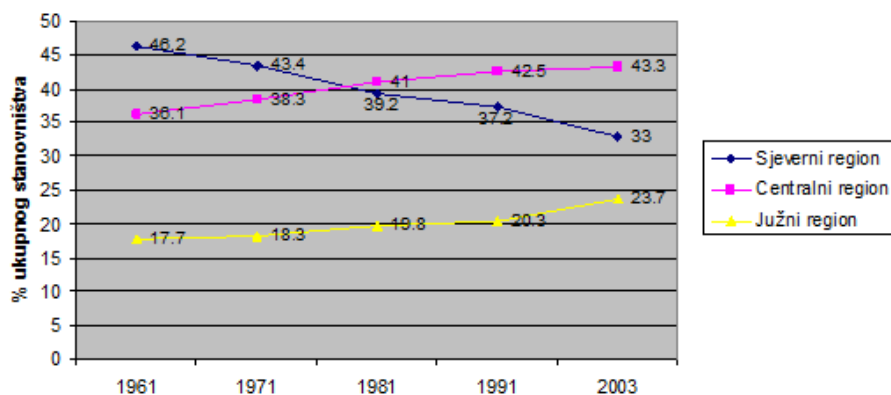
Indeks razvoja po mjeri čovjeka (iz UNDP lokalnog Izvještaja o razvoju po mjeri čovjeka 2009) je 0,828. Prema posljednjem objavljenom indeksu na globalnom nivou (od 0,822) za 2007/ 2008, Crna Gora je bila na 64. mjestu od 179 zemalja.

#### **3.3.1. Stanovništvo**

Poslednji popisi stanovništva su u Crnoj Gori održani 1991. i 2003. godine, a broj stanovnika bio je 615.035 odnosno 620.145. Stanovništvo je između dva popisa raslo po prosječnoj godišnjoj stopi od 0,34% odnosno ukupno za 4,8%. Stopa prirodnog priraštaja je gotovo prepolovljena u periodu devedesetih godina – sa 9,7 (na 1.000 stanovnika) u 1991. godini pala je na 5,5 u 2001. i nastavila dalje da pada do 2007. godine kada je iznosila svega 3. Istovremeno se bilježi porast stanovništva starijeg od 60 godina u ukupnom stanovništvu, sa 12,8% u 1991. godini na 16,7% u 2003. godini. Broj stanovnika u dobi od 0 do 19 godina je u istom periodu opao sa 33,5 na 28,5%. Na popisu 2003. godine 43% stanovništva bilo je aktivno (zaposleno ili je tražilo posao), 17% su bila lica sa sopstvenim prihodima (kao što su penzije, prihodi od imovine i sl.), dok su preostalih 41% bila izdržavana lica.

Gustina naseljenosti 2003. godine bila je 44,9 stanovnika po km<sup>2</sup>, s tim što ovaj pokazatelj značajno varira po regionima. Sjeverni region koji zauzima više od polovine ukupne teritorije ima manju gustinu naseljenosti (26,6 stanovnika po km<sup>2</sup>) od nacionalnog prosjeka, dok je koncentracija stanovništva znatno veća u središnjem (56,8 stanovnika) i primorskom dijelu zemlje (91,8 stanovnika po km<sup>2</sup>). Razlike u gustini naseljenosti su proistekle iz procesa urbanizacije i internih migracija stanovništva.

Preseljavanje stanovništva unutar Crne Gore bilo je dosta intenzivno tokom poslednjih 50 godina i karakteriše ga opadanje broja stanovnika na sjeveru odnosno porast u središnjem i južnom dijelu. Udio broja stanovnika sjevernog regiona u ukupnom stanovništvu opao je sa 46,2% u 1961. godini na samo 33% u 2003, dok je u istom period u centralnom i južnom regionu zabilježen stabilan rast. Promjene u regionalnoj strukturi stanovništva u periodu 1961 – 2003 prikazane su na Slici 3.14.



Slika 3.14: Regionalna struktura stanovništva 1961-2003 (u %)

Izvor podataka: Prostorni plan Crne Gore

Oko 61% populacije živi u urbanim sredinama. Posmatrano po regionima, stepen urbanizacije je najviši u centralnom regionu i iznosi preko 78%, na primorju je oko 62% a na sjeveru je 41,38% stanovništva koje živi u urbanim centrima.

Prosječan broj stanovnika u domaćinstvu smanjio se sa 3,8 članova u 1991. godini na 3,25 članova u 2003. U gradskim naseljima 2003. godine broj članova po domaćinstvu iznosio je 3,24 člana, a u ostalim naseljima 3,26 članova.

### 3.3.2. Obrazovanje

Prema podacima sa popisa 2003. godine, oko 13% crnogorskog stanovništva imalo je diplome iz školovanja poslije srednjoškolskog (više škole i fakulteti), od čega je 7,5% bilo univerzitetski obrazovano. Najveći dio stanovništva (oko 49%) imao je srednjoškolsko obrazovanje, dok je oko 37% imalo završenu osnovnu školu (u cjelini ili nekoliko razreda) ili je bilo bez obrazovanja (u poslednjoj kategoriji je bilo 4% stanovništva). Stopa nepismenosti, prema podacima sa istog popisa, bila je 2,35%. Stopa upisa u osnovne škole je oko 97%.

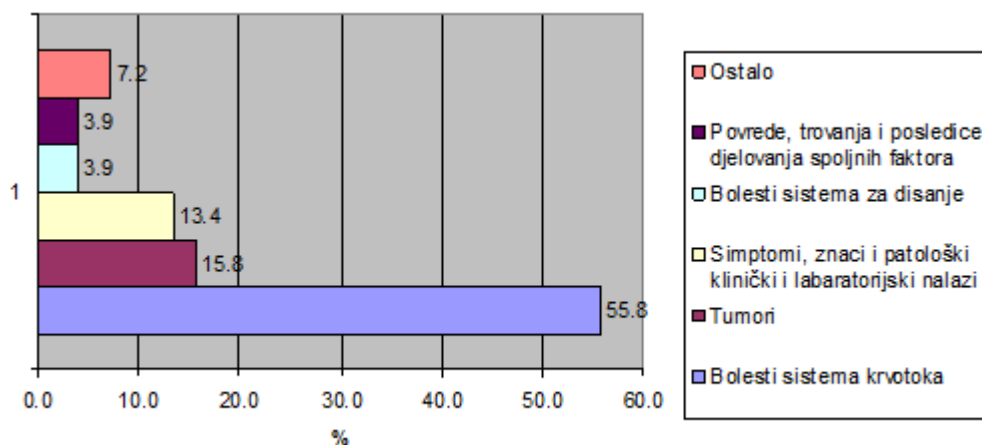
Obrazovni sistem uključuje 454 osnovne i 47 srednjih škola. Više i visoko obrazovanje se stiče na Univerzitetu Crne Gore (koji ima 20 jedinica), dva privatna univerziteta i dva privatna fakulteta. U poslednje vrijeme se bilježi osjetan rast broja upisanih studenata – sa oko 13.000 u školskoj 2005/ 2006. godini na oko 18.000 u 2007/ 2008. Od ukupnog broja upisanih studenata, 85% studira na državnom univerzitetu (Univerzitetu Crne Gore).

Ukupan broj naučno-istraživačkih organizacija je 32, od čega je 25 fakulteta, četiri instituta i tri istraživačko-razvojne jedinice. Raspoloživi podaci ukazuju na lagan rast sredstava za istraživanje i razvoj iz javnih izvora – sa 0,18% BDP-a u 2006. godini na 0,26% u 2007.

#### 3.3.3. Zdravstvo

Očekivano trajanje života na rođenju je 71,2 godine za muškarce i 76,1 godina za žene. Stope smrtnosti odojčadi (do jedne godine života) bile su 7,4 (na hiljadu živorođenih) u 2007. godini i 7,5 u 2008.

Najčešći uzroci smrtnosti u 2007. godini bili su bolesti sistema krvotoka i tumori. Broj umrlih izražen u procentima po grupama uzročnika smrtnosti prikazan je na Slici 3.15.



Slika 3.15: Uzroci smrtnosti u 2007. godini u % od ukupnog broja umrlih  
Izvor: Statistički godišnjak Instituta za javno zdravlje 2007

Bolnička zdravstvena zaštita stanovništva u Crnoj Gori obezbjeđuje se kroz sedam opštih bolnica, pet stacionara domova zdravlja i zdravstvenih stanica, tri specijalne bolnice (za psihijatriju, ortopedsku traumatologiju, i plućne bolesti i tuberkulozu), institut za fizikalnu medicinu, rehabilitaciju i reumatologiju, i Klinički centar Crne Gore. Vanbolnička zaštita se vrši preko domova zdravlja i specijalističkih službi organizovanih u okviru njih (kakve su na primjer služba opšte medicine, služba za zaštitu predškolske djece itd.). Ukupan broj ljekara je 1.233, od čega 889 specijalista. Broj kreveta u bolnicama i stacionarima u 2007. godini bio je 3.948.

## **3.4. Institucionalni i pravni okvir relevantan za klimatske promjene**

### **3.4.1. Praćenje i istraživanje klime**

Hidrometeorološki zavod Crne Gore (HMZCG) obezbjeđuje podatke i informacije neophodne za ocjenu rizika od klimatskih promjena i razvoj strategija adaptacije; Zavod takođe izrađuje podloge za ocjenu hidroenergetskih potencijala i energetskog potencijala sunca i vjetra u cilju intenzivnijeg korišćenja obnovljivih izvora energije. HMZCG ove aktivnosti sprovodi samostalno ili u saradnji sa nadležnim ministarstvima, Agencijom za zaštitu životne sredine (AZŽS), hidrometeorološkim zavodima u regionu i odgovarajućim obrazovnim i naučnim institucijama. Aktivnosti Zavoda uključuju program unapređenja meteorološkog, hidrološkog i hidrografskog informacionog sistema, unapređenje istraživanja klime i mogućih uticaja klimatskih promjena na različite sektore privrede, prirodne resurse i ljudsko zdravlje, institucionalno i kadrovsko osposobljavanje za aktivnosti u oblasti klimatskih promjena, podizanje javne svijesti i informisanosti o uzrocima i mogućim posljedicama promjene klime. HMZCG vrši funkciju focal point-a Crne Gore u IPCC-u i GCOS-u i učestvuje u regionalnom projektima.

HMZCG takođe sprovodi aktivnosti usmjerene ka članstvu u EUMETSAT i EUMETNET, odnosno radi na intenziviranju primjene satelitskog osmatranja, unapređivanju analitičko-prognostičkog sistema i sistema rane najave atmosferskih i hidroloških nepogoda i klimatskih ekstrema, održavanju baze klimatskih podataka uključujući podatke o projekciji regionalnih i lokalnih promjena klime na teritoriji Crne Gore, kao i na intenziviranju primjene sezonskih prognoza ECMWF-a za potrebe različitih sektora privrede.

Novembra 2008. kreirana je zajednička platforma za podregionalnu saradnju u oblasti klimatskih promjena zainteresovanih država jugoistočne Evrope u kojoj Crna Gora participira. Namjera je da se obezbjedi izgradnja kapaciteta koji su prilagodljivi na rizike i uticaje klimatskih promjena putem sprovođenja mjera adaptacije, da se pomogne državama jugoistočne Evrope u sprovođenju člana 5 i člana 6 UNFCCC-a i Okvira za izgradnju kapaciteta, kao i Najrobi programa rada na uticajima, osjetljivosti i adaptaciji.

#### 3.4.2. Politika klimatskih promjena

Crna Gora do sada nije imala posebno utvrđenu politiku o klimatskim promjenama, ali je ova oblast bila predmet razmatranja kroz izvjestan (manji) broj donesenih strategija i planova. Nacionalna strategija održivog razvoja (2007) je, na primjer, postavila opšte ciljeve i pravce djelovanja za oblast klimatskih promjena, a ovoj temi je, kao globalnom prioritetu, posvećena posebna pažnja u Nacionalnoj politici životne sredine (donesenoj 2008. godine). Pitanje klimatskih promjena je slabo ili uopšte nije integrisano u sektorske politike, strategije i planove kao što su na primjer strategije razvoja energetike i poljoprivrede, prostorni planovi, nacionalna politika za otpad, itd. Izuzetak je, u izvjesnoj mjeri, nacionalna šumarska politika, koja pitanjima klimatskih promjena posvećuje značajnu pažnju. Ovaj dokument prepoznaje ulogu šuma kod ublažavanja i prilagođavanja, i formuliše posebnu izjavu o politici upravljanja šumama i promjenama klime.

Napori da se počne sa implementacijom međunarodnih sporazuma o klimatskim promjenama pojačani su poslednjih godina, nakon sticanja nezavisnosti. Crna Gora je ratifikovala Okvirnu konvenciju Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama (UNFCCC) sukcesijom 2006. godine i postala je članica Konvencije kao ne-Aneks 1 zemlja 27. januara 2007. godine. Kjoto protokol je ratifikovan 2007. godine usvajanjem Zakona o ratifikaciji Kjoto protokola (Službeni list RCG br. 17/07) pa je zemlja postala njegova članica 2. septembra 2007. godine.

Budući da je pridruživanje EU nacionalni prioritet, usklađivanje crnogorskog zakonodavstva sa djelovima *acquis communautaire*-a o životnoj sredini i klimatskim promjenama predstavlja proces koji snažno i u sve većoj mjeri oblikuje nacionalni pravni okvir.

Osnovne odredbe EU zakonodavstva o kvalitetu vazduha i klimatskim promjenama prvobitno su prenesene u nacionalno zakonodavstvo kroz Zakon o kvalitetu vazduha (Službeni list Crne Gore br. 48/07). Ovaj Zakon je donesen kao okvirni zakon za upravljanje kvalitetom ambijentalnog vazduha u skladu sa tada važećim EU propisima (Direktivom 96/62/EC koja je izmijenjena i dopunjena Regulativom (EC) 1882/2003). Njime su propisane granične vrijednosti kvaliteta vazduha, monitoring kvaliteta vazduha, zaštitne mjere, ocjene i poboljšanja kvaliteta vazduha, i druga pitanja. Sada je u fazi usvajanja novi Zakon o zaštiti vazduha, kojim će pomenuti Zakon o kvalitetu vazduha biti stavljen van snage u procesu usklađivanja sa novom Direktivom 2008/50/EC .

Usvajanjem Zakona o životnoj sredini (Službeni list Crne Gore br. 48/2008) dopunjen je pravni okvir za klimatske promjene u skladu sa obavezama prihvaćenim ratifikacijom

### 3. NACIONALNE OKOLNOSTI

---

relevantnih međunarodnih sporazuma. Ovim Zakonom je uveden integralan pristup upravljanju životnom sredinom i definisani su ciljevi i principi zaštite životne sredine. Zakon predviđa izradu Nacionalnog plana za ublažavanje klimatskih promjena, Nacionalnog inventara gasova sa efektom staklene bašte po izvorima i ponorima, Akcionog plana mjera i aktivnosti za spriječavanje uzroka i ublažavanje negativnih efekata klimatskih promjena, kao i Nacionalnog plana o borbi protiv dezertifikacije i ublažavanju efekata suše sa Akcionim planom.

Dalje usaglašavanje sa evropskim propisima o klimatskim promjenama se odvija kroz tekuće i/ ili planirane aktivnosti, kao što su transponovanje Odluke 280/2004/EC o mehanizmima za monitoring emisija gasova sa efektom staklene bašte Zajednice i za implementaciju Kjoto protokola, Direktive o velikim ložištima 2001/80/EC koja je izmijenjena i dopunjena Direktivom 2006/105/EC i ostalih relevantnih propisa. Uspostavljanje sistema za inventarisanje gasova staklene bašte koje je u toku kroz ispunjavanje obaveza prema UNFCCC dopriniće i predstojećem transponovanju EU direktiva 2003/87/EC i 2004/101/EC (ETS i Linking direktive) o trgovini kvotama emisija.

Od ostalih sektorskih i zakona u oblasti životne sredine za pitanja klimatskih promjena važni su još i:

- Zakon o energetici (Službeni list RCG br. 39/03);
- Zakon o ratifikaciji Sporazuma o energetske zajednici između Evropske Zajednice i Republike Crne Gore (Službeni list RCG br. 66/06);
- Zakon o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađenja (Službeni list RCG br. 80/05);
- Zakon o strateškoj procjeni uticaja (Službeni list RCG br. 80/05)
- Zakon o upravljanju otpadom (Službeni list RCG br. 80/05)<sup>18</sup>;
- Zakon o uređenju prostora i izgradnji objekata (Službeni list Crne Gore br. 51/08);
- Zakon o vodama (Službeni list Republike Crne Gore br. 27/07);
- Zakon o šumama (Službeni list Crne Gore br. 55/00);
- Zakon o zaštiti prirode (Službeni list Crne Gore br 51/08); itd.

Ministarstvo uređenja prostora i zaštite životne sredine (MUPZŽS) ima ključne nadležnosti za oblast klimatskih promjena. Ministarstvo kreira politiku i donosi relevantne propise, dok novoosnovana<sup>19</sup> Agencija za zaštitu životne sredine kao izvršni organ uprave igra značajnu ulogu u sprovođenju politike klimatskih promjena kroz,

---

<sup>18</sup> U cjelosti stupa na snagu 2010. godine.

<sup>19</sup> Zakonom o životnoj sredini (Službeni list Crne Gore br. 48/2008).

### 3. NACIONALNE OKOLNOSTI

---

između ostalog, svoje nadležnosti u izdavanju dozvola, inspekciji, monitoringu i izvještavanju. Ovlašćeno nacionalno tijelo za odobravanje CDM projekata je uspostavljeno 2008. godine u okviru MUPZŽS.

Ministarstvo nadležno za energiju i industriju – sada je to Ministarstvo ekonomije – takođe ima važnu ulogu kod klimatskih promjena kroz kreiranje energetske politike i utvrđivanje ciljeva i mjera za povećanje energetske efikasnosti. Pri ovom Ministarstvu djeluje i sektor za energetske efikasnost i obnovljive izvore energije.

Ministarstvo pomorstva, saobraćaja i telekomunikacija nadležno je za donošenje i sprovođenje saobraćajne politike i razvoj saobraćaja. MUPZŽS je takođe nadležno i za upravljanje otpadom i zaštitu prirode/ biodiverziteta, odnosno za prostorno planiranje. Upravljanje šumama i vodama je u nadležnosti Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, odnosno Uprava za šume i vode. Ovo Ministarstvo je takođe odgovorno za razvoj poljoprivrede.

Ostali relevantni akteri su Ministarstvo zdravlja (nadležnosti za javno zdravlje), Ministarstvo turizma, jedinice lokalne samouprave kao i institucije kakve su Hidrometeorološki zavod (nadležnosti opisane u poglavlju 3.4.1) i Centar za ekotoksikološka ispitivanja koje se bave klimom, hidrologijom, praćenjem emisija i sličnim poslovima.

# INVENTAR GASOVA SA EFEKTOM STAKLENE BAŠTE CRNE GORE

# 4

## Sadržaj

- 4.1. Uvod-proces izrade inventara
- 4.2. Primijenjena metodologija, sistem prikupljanja i obrade podataka
- 4.3. Emisije gasova sa efektom staklene bašte u 1990. godini
  - 4.3.1. Emisije direktnih gasova
  - 4.3.2. Emisije sintetičkih gasova
  - 4.3.3. Ukupne antropogene emisije
  - 4.3.4. Emisije indirektnih gasova sa efektom staklene bašte
- 4.4. Emisije gasova sa efektom staklene bašte iz ekonomskih sektora
  - 4.4.1. Energetika
  - 4.4.2. Industrijski procesi
  - 4.4.3. Poljoprivreda
  - 4.4.4. Promjena korišćenja zemljišta i šumarstvo
    - 4.4.4.1. Razmatranje ponora po godinama za period 1990-1998.
  - 4.4.5. Sektor otpada
- 4.5. Analiza ključnih kategorija
- 4.6. Glavni emisioni indikatori
- 4.7. Osnovni nedostajući podaci i submoduli u inventaru za 1990. godinu
- 4.8. Proračun nesigurnost GHG inventara za 1990.
  - 4.8.1. Proces identifikacije i kvantifikacije mjerne nesigurnosti inventara
  - 4.8.2. Mjerna nesigurnost ključnih kategorija
  - 4.8.3. Preporuke za poboljšanje procjene mjerne nesigurnosti i verifikacija inventara
- 4.9. Inventar gasova sa efektom staklene bašte za 2003. godinu
  - 4.9.1. Uporedne emisije direktnih gasova sa efektom staklene bašte za 1990. i 2003. godinu
- 4.10. Preporuke za poboljšanje procesa realizacije i tačnosti inventara
  - 4.10.1. Preporuke za jačanje institucionalnih i tehničkih kapaciteta
  - 4.10.2. Preporuke za poboljšanje tačnosti inventara



# 4. INVENTAR GASOVA SA EFEKTOM STAKLENE BAŠTE CRNE GORE

## 4.1. Uvod - proces izrade inventara

Crna Gora, kao ne-aneks 1 zemlja Okvirne konvencije Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama (UNFCCC) je dužna, da u skladu sa članom 4, paragraf 1(a) i članom 12, paragraf 1(a), dostavlja Konferenciji zemalja ugovornica (COP-u), nacionalni inventar antropogenih emisija iz izvora i odstranjenih količina putem ponora svih gasova sa efektom staklene bašte (GHG) koji se ne kontrolišu Montrealskim protokolom. Za prvi nacionalni izveštaj Strane koje nisu uključene u Aneks 1, sprovode ocjenu nacionalnih inventara GHG za 1994. godinu ili u smislu alternative za 1990. godinu.

Crna Gora je kao baznu godinu odredila 1990. godinu i detaljno razmatranje GHG emisija je sprovedeno za ovu godinu. Radi utvrđivanja trenda GHG emisija urađeni su i proračuni emisija za 2003. i 2006. godinu.

U cilju ispunjavanja obaveza prema UNFCCC, a time i izrade GHG inventara, značajne aktivnosti su započete u novembru 2004. godine potpisivanjem Memoranduma o razumijevanju (MoR) o "Saradnji u oblasti zaštite životne sredine" između tadašnjeg Ministarstva za zaštitu životne sredine i uređenje prostora Republike Crne Gore i Ministarstva za životnu sredinu i prostor Republike Italije. Sporazum uključuje anekse I i II koji se odnose na pružanje tehničke pomoći Republici Crnoj Gori za potpisivanje i ratifikaciju Kjoto Protokola i uspostavljanje sistema Zelenih sertifikata za obnovljivu energiju. Aneks I je potpisan uz angažovanje Ministarstva ekonomije Republike Crne Gore.

U skladu sa potpisanim MoR u toku 2005. godine italijansko Ministarstvo za zaštitu životne sredine, kopna i mora započinje realizaciju tehničke pomoći u pripremi Prve nacionalne komunikacije kroz pripremu sledećih djelova Nacionalne komunikacije:

- Osnovne informacije
- Inventar gasova sa efektom staklene bašte
- Mjere za ublažavanje klimatskih promjena.

U toku realizacije projekta "Ratifikacija i popisivanje Kjoto Protokola i uspostavljanje sistema zelenih sertifikata", formirani su crnogorski i italijanski stručni timovi koji su radili na tri modula ovog projekta: 1. Analiza zakonodavstva, 2. GHG inventar, 3. CDM (Mehanizmi čistog razvoja) i sistem zelenih sertifikata za obnovljive izvore energije. Kao rezultat zajedničkog rada italijansko – crnogorskog ekspertskeg tima urađeni su inventari emisija gasova sa efektom staklene bašte za 1990. i 2003. godine (inventari za 1994. i 1998. nijesu mogli biti proračunati po sektorskom principu zbog velikog broja nedostajućih podataka). U cilju ispunjenja dijela obaveza prema Konvenciji, tadašnje Ministarstvo turizma i zaštite životne sredine započelo je izradu Prve nacionalne komunikacije, kroz GEF/UNDP projekat „Aktivnosti na osposobljavanju za pripremu Prve nacionalne komunikacije Crne Gore, kao obaveze proistekle iz Okvirne konvencije UN o klimatskim promjenama – UNFCCC“. Projektni dokument potpisan je u aprilu 2008. godine, a od strane Globalnog fonda za životnu sredinu (GEF) stavljena su Crnoj Gori na raspolaganje novčana sredstva za realizaciju predviđenih aktivnosti. Jedna od aktivnosti je priprema "Nacionalnog inventara emisija gasova sa efektom staklene bašte".

U cilju realizacije ove aktivnosti izabran je rukovodilac i formiran tim od domaćih eksperata sa sledeće postavljnim zadacima:

- Priprema izvještaja o nacionalnom GHG inventaru u skladu sa IPCC metodologijom i UNFCCC formatom izvještavanja, čime će se nezvanični podaci o GHG emisijama ozvaničiti i javno objaviti,
- Poboljšanje inventara za 1990. godinu koja je izabrana kao bazna godina, u smislu ponovnog pregleda svih ulaznih podataka, uz korišćenje novijih istraživanja i dokumenata koja nisu bila raspoloživa kod izrade verzije inventara u toku 2005. godine,
- Identifikacija osnovnih nedostataka i praznina ulaznih podataka za ključne sektore GHG inventara,
- Prikupljanje i arhiviranje podataka potrebnih za pripremu nacionalnih GHG inventara, kao i jačanje tehničkih i institucionalnih kapaciteta za sistematsko prikupljanje i periodično izvještavanje o antropogenim emisijama gasova sa efektom staklene bašte po izvorima i uklanjanja po ponorima.

Kancelarija italijanskog Ministarstva životne sredine, kopna i mora u Podgorici, odnosno njihov partner konsultantska kompanija "Techne Consulting" iz Rima i dalje pruža tehničku i stručnu pomoć kroz stalnu komunikaciju, organizovanje radionica i praktičnih obuka na izradi GHG i LRTAP inventara. Naročito se ističe projekat realizacije inventara emisija na nacionalnom nivou u cilju integracije i ispunjavanje obaveza vezanih za Konvenciju o prekograničnom zagađenju vazduha na velikim udaljenostima (LRTAP). U cilju implementacije odredbi LRTAP Konvencije, prikupljeni su podaci koji se odnose i

na 1990. godinu. Dostupni podaci su dobijeni iz Statističkog godišnjaka, koji je izdao Zavod za statistiku Crne Gore, a odnose se na demografiju, poljoprivredu, uzgoj stoke, proizvodnju hrane i pića, industriju i energetiku.

U okviru Prvog nacionalnog izvještaja prikazani su inventari za 2003. i 2006. godinu. Inventar za 2003. godinu je izrađen u okviru pomenute saradnje sa italijanskim Ministarstvom za zaštitu životne sredine, kopna i mora. GHG inventar za 2003. godinu urađen je primjenom IPCC metodologije uz Sektorski pristup i konzistentan je sa inventarom bazne godine. GHG inventar za 2006 godinu je urađen za potrebe izvještavanja po LRTAP konvenciji, primjenom *Corinair* metodologije. Emisije GHG gasova iz 2006. godine nisu uporedive sa emisijama iz 1990. i 2003. zbog djelimične konzistentnosti metodologija, pa su iz tog razloga emisije GHG za 2006. godinu, prikazane izdvojeno u Prilogu II.

## 4.2. Primijenjena metodologija, sistem prikupljanja i obrada podataka

Inventar gasova sa efektom staklene bašte za Crnu Goru za baznu 1990. i 2003. godinu je proračunat u skladu sa revidiranim priručnikom Međuvladinog panela o klimatskim promjenama iz 1996. godine (1996 IPCC priručnik) i IPCC Uputstvom dobre prakse i uputstvom o upravljanju nesigurnošću iz 2000 godine (IPCC Uputstvo dobre prakse)<sup>20</sup>. Revidirano IPCC Uputstvo nudi standardnu metodologiju koja sadrži standardne emisione faktore i u nekim slučajevima, standardne podatke o aktivnostima. Mogu se koristiti i nacionalne metodologije, ako one bolje odražavaju nacionalnu situaciju, pod uslovom da su usaglašene sa IPCC metodologijom, transparentne i dobro potkrijepljene dokumentacijom. Upotreba IPCC priručnika je olakšana upotrebom IPCC softvera razvijenog za proračun i procjenu emisija. Osnovna formula koja se koristi za proračun emisija je:

$$\text{Emisija} = \Sigma(\text{Ulazni podaci} \times \text{Emisioni faktor})$$

Emisioni faktor je reprezentativna vrijednost koja povezuje količinu gasa emitovanog u atmosferu sa aktivnošću koja je dovela do realizacije ovog polutanta. Ovi faktori su uglavnom izraženi kao masa polutanta podijeljena sa energetsom jedinicom (npr. kilograma azotsuboksida po teradžulu) ili masa polutanta po masi proizvoda (npr. t CO<sub>2</sub>/t metala). U proračunima svih direktnih i indirektnih gasova u nacionalnom inventaru su

---

<sup>20</sup> Emisioni faktor za elektrolučnu peć je preuzet iz IPCC priručnika iz 2006. godine.

korišćeni unaprijed definisani emisioni faktori za sve sektore koji su dati u tabelama 1996 IPCC priručnika.

U priručniku su date metode za proračun svih gasova (Tier 1, 2, 3) koje obuhvataju različite nivoe aktivnosti i tehnoloških detalja. Tier 1 metode su generalno veoma jednostavne, zahtijevaju manje podataka i ekspertiza nego mnogo kompleksnije Tier 2 i Tier 3 metode. U nacionalnom inventaru su korišćene isključivo Tier 1 metode jer za sve sektore su raspoloživi podaci koji omogućavaju primjenu isključivo ove metode.

Metodologija obuhvata proračun samo onih emisija koje su posljedica ljudskih (antropogenih) aktivnosti. Nisu obuhvaćeni gasovi koji su predmet Montrealskog protokola o supstancama koje oštećuju ozonski omotač. IPCC uputstvo dobre prakse i upravljanje nesigurnošću je korišćeno za proračun ključnih kategorija inventara i proračun nesigurnosti inventara.

Inventar gasova sa efektom staklene bašte Crne Gore sadrži pet sektora u skladu sa 1996 IPCC priručnikom, i to: energetika, industrijski procesi, poljoprivreda, otpad i promjena u korišćenju zemljišta i šumarstvo (LUCF). Sektor "Upotreba rasvarača" zbog nepostojanja validnih podataka nije obrađivan u inventaru.

Za svaki sektor u inventaru je predstavljen proračun emisija glavnih gasova sa efektom staklene bašte: ugljendioksida ( $\text{CO}_2$ ), metana ( $\text{CH}_4$ ) i azotsuboksida ( $\text{N}_2\text{O}$ ) iz izvora i uklanjanja putem ponora.

U skladu sa prikupljenim podacima su proračunate emisije sintetičkih gasova: ugljentetrafluorida ( $\text{CF}_4$ ) i ugljenheksafluorida ( $\text{C}_2\text{F}_6$ ). Emisije drugih perfluorougļjovodonika (PFC) kao i fluorougļjovodonika (HFC) i sumporheksafluorida ( $\text{SF}_6$ ) nisu proračunate zbog nedostatka potrebnih podataka. Takođe po Tier 1 metodi su proračunati i indirektni gasovi (prekursori ozona): ugljenmonoksid ( $\text{CO}$ ); azotni oksidi ( $\text{NO}_x$ ); nemetanska isparljiva organska jedinjenja (NMVOC), kao i sumpordioksid ( $\text{SO}_2$ ).

Izveštaj o GHG emisijama i odstranjenim količinama izraženim u  $\text{CO}_2$  ekvivalentima je proračunat korišćenjem potencijala globalnog zagrijavanja (GWP) obezbijedenih od strane IPCC-a u njegovom Drugom Izveštaju o Procjeni ("1995 IPCC GWP Values") baziranom na efektima GHG na 100 godišnjoj vremenskoj skali. GWP potencijal je mjera uticaja nekog gasa na efekat staklene bašte u odnosu na uticaj  $\text{CO}_2$  i tada se emisija gasova sa efektom staklene bašte iskazuje jedinicom  $\text{CO}_2\text{eq}$  (masa ekvivalentnog  $\text{CO}_2$ ). U Tabeli 4.1. su prikazani potencijali globalnog zagrijavanja pojedinih gasova.

#### 4. INVENTAR GASOVA SA EFEKTOM STAKLENE BAŠTE CRNE GORE

---

Tabela 4.1.: Potencijali globalnog zagrijavanja GHG gasova (GWP)

<b>Gas</b>	<b>GWP</b>
CO <sub>2</sub>	1
CH <sub>4</sub>	21
N <sub>2</sub> O	310
CF <sub>4</sub>	6500
C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>	9200
SF <sub>6</sub>	23900

Ako dolazi, suprotno od emisije, do upijanja GHG, onda se govori o ponorima gasova sa efektom staklene bašte i iznos se prikazuje sa negativnim predznakom. Najznačajniji ponori su šume koje apsorbuju značajne količine CO<sub>2</sub> procesom fotosinteze.

Prilikom izrade inventara korišćeni su podaci Zavoda za statistiku Crne Gore (MONSTAT) i drugih izvora podataka, i to: osnovni podaci/stanovništvo, prosječna demografska stopa rasta, geografske i klimatske karakteristike, ekonomska struktura, ukupna poljoprivredna površina (osnovne karakteristike), pokrivenost šumama (osnovne karakteristike), podaci o poljoprivredi, šumarstvu i prenamjeni zemljišta; podaci iz oblasti energetike/proizvodnja, izvoz, uvoz, međunarodna skladišta, tržište čvrstih i tečnih goriva i gasa, potrošnja električne energije u ekonomskom sektoru, potrošnja goriva po sektorima, podaci o saobraćaju, potrošnja motornih goriva i maziva, intenzitet saobraćaja, struktura i broj registrovanih vozila, proizvodnje i potrošnja gvožđa i čelika; proizvodnje i potrošnja aluminijuma /podaci o otpadu/procjena količine komunalnog otpada, sastav komunalnog otpada, otpadne vode, prečišćavanje otpadnih voda. Glavni izvori i vrsta podataka korišćenih za izradu inventara prikazani su u Tabeli 4.2.

Emisije ugljendioksida emitovane iz sektora energetike su razmatrane upotrebom dva pristupa: Top-Down (IPCC Referentni pristup) i Bottom-Up (IPCC Sektorski pristup). Referentni pristup je jednostavniji, omogućava brzo razmatranje ukupne CO<sub>2</sub> emisije usled potrošnje fosilnih goriva u državi kao cjelini i internacionalno je prihvatljiv, transparentan metod. Sektorski pristup proračunava emisije CO<sub>2</sub> metodom korak po korak, razdvajajući emisije usled potrošnje različitih fosilnih goriva pojedinačno po energetske podsektorima. Referentni pristup je korišćen za proračun emisija CO<sub>2</sub> za sektor energetike za period od 1991. do 1998. na osnovu podataka iz energetske bilansa za ovaj period. Emisije po Sektorskom pristupu nije bilo moguće proračunati zbog velikog broja nedostajućih podataka u energetske bilansima za ovaj period.

Tabela 4.2: Glavni izvori i vrsta podataka korišćenih za izradu inventara

Izvori podataka	Vrsta podataka
Popis stanovništva iz 2003 godine (Monstat)	Podaci o populaciji
Statistički godišnjak Crne Gore Željezara Nikšić (dokumentacija)	Proizvodnja čelika i različitih produkata čelika
Kombinat aluminijuma Podgorica (dokumentacija)	Proizvodnja aluminijuma
Energetski bilans Crne Gore	Potrošnja lignita, bitumena, nafte i drugih naftnih derivata
Ministarstvo ekonomije, Energetski sektor Rudnik uglja "Ivangrad" – Berane (dokumentacija)	Proizvodnja uglja
Statistički godišnjak Crne Gore Ekonomski fakulteta Podgorica, (Nivo razvoja i kvalitet funkcionisanja saobraćajnog sistema u privredi Crne Gore 2004 god) Centar za preduzetništvo i ekonomski razvoj (CEED)	Potrošnja goriva i ulja u drumskom saobraćaju (Registrovane kompanije za prevoz tereta i putnika) Prosječni godišnji saobraćaj za 2004 god. Krajnji podaci su dobijeni proračunom  Struktura vozila po kategorijama
Strateški master plan o upravljanju otpadom	Podaci o količinama stvorenog otpada
Statistički godišnjak Crne Gore Strategija upravljanja šumama u Republici Crnoj Gori	Šumarstvo
Statistički godišnjak Crne Gore	Poljoprivreda

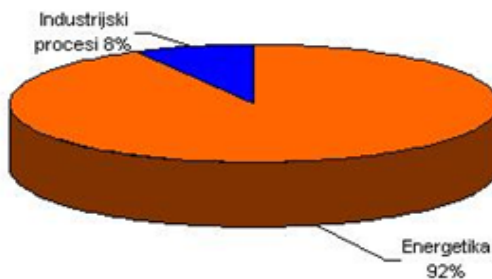
### 4.3. GHG emisije u baznoj 1990. godini

#### 4.3.1. Emisije direktnih gasova

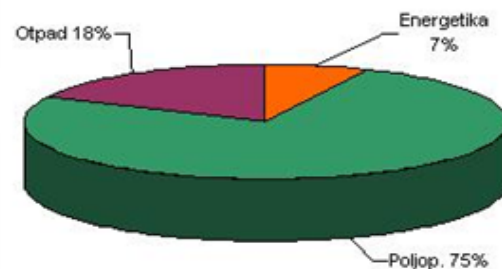
Direktni gasovi sa efektom staklene bašte su: ugljendioksid (CO<sub>2</sub>), metan (CH<sub>4</sub>) i azotsuboksid (N<sub>2</sub>O). Ugljendioksid je glavni gas sa efektom staklene bašte jer zavisno od stepena sagorijevanja moguće je da 99% ugljenika iz goriva pređe u CO<sub>2</sub>. Glavni emisioni izvori ovog gasa su termoelektrane i sagorijevanje goriva u industriji. Do emisije CO<sub>2</sub> dolazi i sagorijevanjem biomase i drugih biogoriva. Međutim po preporukama IPCC metodologije, ove emisije ne ulaze u ukupnu nacionalnu emisiju jer se radi o obnovljivom izvoru energije. U inventaru za 1990. godinu emisija iz biomase

#### 4. INVENTAR GASOVA SA EFEKTOM STAKLENE BAŠTE CRNE GORE

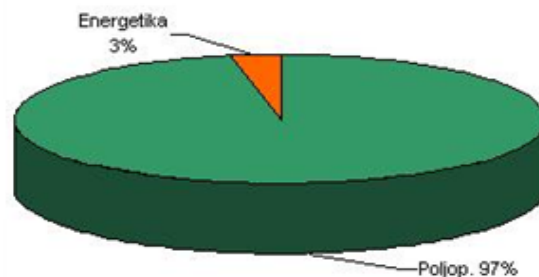
(potrošnja drvene mase) je proračunata i iznosi 409.59 Gg CO<sub>2</sub>. Slika 4.1. prikazuje emisije CO<sub>2</sub> po sektorima.



Sl. 4.1.: CO<sub>2</sub> emisija iz ekonomskih sektora (2,691.56 Gg, 1990.)



Sl. 4.2.: CH<sub>4</sub> emisija iz ekonomskih sektora (27.02 Gg, 1990.)



Sl. 4.3.: N<sub>2</sub>O emisija iz ekonomskih sektora (1.19 Gg, 1990.)

Glavni izvori metana (CH<sub>4</sub>) su polja prirodnog gasa, stočarstvo (emisije metana usled unutrašnje fermentacije životinja doprinose 36% ukupnoj emisiji metana u atmosferu) i organski otpad (anaerobno razlaganje organskog otpada sa metanogenim bakterijama). Emisija metana u Crnoj Gori je uglavnom povezana sa poljoprivrednim sektorom (75% što odgovara 20.19 Gg) i sektorom otpada (18% tj. 4.97 Gg). Slika 4.2. prikazuje emisiju CH<sub>4</sub> po sektorima.

Azotsuboksid (N<sub>2</sub>O) doprinosi oko 6% ukupnom toplotnom efektu staklene bašte u atmosferi. Glavni antropogeni izvor emisija ovog gasa je poljoprivreda usled korišćenja stajskih i mineralnih đubriva sa visokim sadržajem azota, emisije usled uzgajanja životinja i posredno prouzrokovana emisija usled poljoprivrednih aktivnosti. Za emisiju azotsuboksida, poljoprivredni sektor je odgovoran za 97 % ukupne emisije (Slika 4.3.). Emisija iz sektora otpada uglavnom posredno dolazi od ljudskog sekreta dok je usled

sagorijevanja goriva zanemarljiva. U Crnoj Gori, dominantni izvor azotsuboksida je takođe poljoprivreni sektor (1.156 Gg N<sub>2</sub>O).

### 4.3.2. Emisije sintetičkih gasova

Sintetički gasovi su vještački gasovi koji u prirodi ne postoje. Emisije sintetičkih gasova sa efektom staklene bašte fluorougljovodonika (HFC), perfluorougljovodonika (PFC) i sumporheksafluorida (SF<sub>6</sub>) su značajne zbog njihovog velikog potencijala globalnog zagrijavanja (GWP) i vrlo dugog zadržavanja u atmosferi. Do emisije sintetičkih gasova dolazi kako u toku njihove proizvodnje tako i tokom korišćenja. Najznačajnija primjena HFC i PFC je u uređajima za hlađenje i klimatizaciju gdje se koriste kao zamjena gasova koji oštećuju ozonski omotač, zatim u aparatima za gašenje požara i spriječavanje eksplozija itd. Sumporheksafluorid se koristi kao izolaciono sredstvo u različitoj elektropremi i pretpostavka je da se određene količine ovog gasa nalaze u elektroinstalacijama Elektroprivrede Crne Gore. Do sada nisu sprovedena istraživanja o uvezenim količinama sintetičkih gasova, pošto u Crnoj Gori ne postoji proizvodnja ovih gasova.

U toku procesa topljenja aluminijuma procesom elektrolize dolazi do emisije dva PFC gasa, ugljentetrafluorida (CF<sub>4</sub>) i ugljenheksafluorida (C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>). Ovi gasovi se formiraju tokom fenomena poznatog kao "anodni efekat", kada je sadržaj glinice u elektrolitičkoj ćeliji nizak, pri čemu PFC emisija raste sa učestalošću, intezitetom i dužinom trajanja anodnih efekata. Emisija CF<sub>4</sub> i C<sub>2</sub>F<sub>6</sub> su proračunate po Tier 1b metodi za koju su potrebni detaljniji tehnološki podaci u odnosu na Tier 1c metodu. Proračunata emisija CF<sub>4</sub> iznosi 0,1936 Gg, dok emisija C<sub>2</sub>F<sub>6</sub> iznosi 0,02 Gg, što preračunato na CO<sub>2</sub> ekvivalentno (CO<sub>2</sub>eq) daje ukupno sintetičkih gasova od 1 442,40 Gg CO<sub>2</sub>eq. Iako emisije sintetičkih gasova u apsolutnom smislu nijesu velike, ipak zbog velikog potencijala zagrijevanja, u nacionalnom inventaru su po veličini odmah iza emisije ugljendioksida. (Tabela 4.3.)

### 4.3.3. Ukupne antropogene emisije

Ukupne emisije direktnih i sintetičkih gasova sa efektom staklene bašte računajući i ponore u Crnoj Gori za baznu 1990. godinu iznose 4 585,28 Gg CO<sub>2</sub>eq.

Prezentovani podaci pokazuju da je za baznu godinu, CO<sub>2</sub> glavni gas staklene bašte sa neto emisijom od 2 691,56 Gg (bez ponora). Ekvivalentne emisije glavnih gasova sa efektom staklene bašte su date u Tabeli 4.3.



Tabela 4.3.: Antropogene GHG emisije u Crnoj Gori, 1990. (Gg)

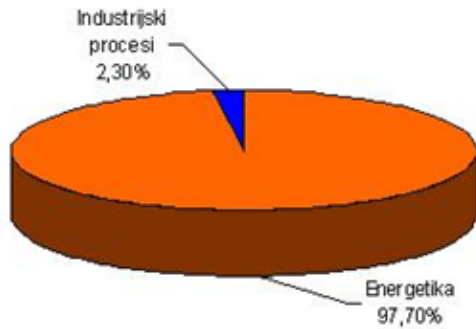
Gasovi staklene bašte	Ukupne emisije (Gg)	Emisije u CO <sub>2</sub> eq (Gg)	Udio u ukupnoj emisiji (%)
CO <sub>2</sub>	2 691,56	2 691,56	53,08
CH <sub>4</sub>	27,02	567,42	11,19
N <sub>2</sub> O	1,19	368,90	7,28
CF <sub>4</sub> , C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>	0,1936 + 0,02	1 442,40	28,45
<b>Ukupno</b>		<b>5 070,28</b>	<b>100</b>

#### 4.3.4. Emisije indirektnih gasova

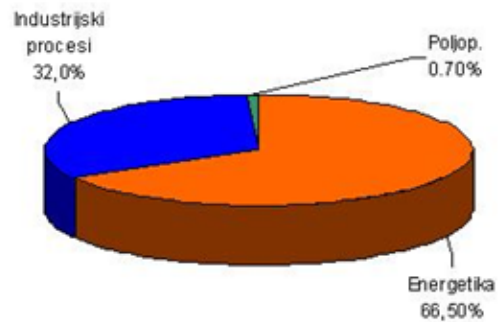
Indirektni gasovi sa efektom staklene bašte: ugljenmonoksid (CO), azotni oksidi (NO<sub>x</sub>), nemetanska isparljiva organska jedinjenja (NMVOC) posredno doprinose efektu staklene bašte jer utiču u procesima stvaranja i razlaganja ozona (O<sub>3</sub>) koji je takođe jedan od gasova staklene bašte. Sumpordsioksid (SO<sub>2</sub>) utiče na stvaranje atmosferskih aerosola.

Preciznija metodologija određivanja emisija indirektnih gasova sa efektom staklene bašte iz različitih sektora i podsektora zahtijeva detaljne podatke o vrsti goriva, vrsti primjenjene tehnologije i mjerama kontrole zagađenja.

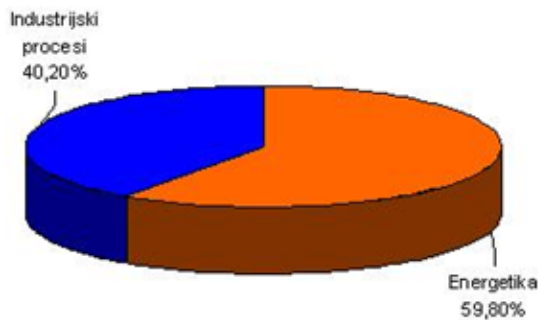
Emisije takođe zavise od godine proizvodnje i kapaciteta tehnologije sagorijevanja, održavanja opreme, operativnih uslova itd. Pošto ovi podaci kod izrade nacionalnog GHG inventara nisu bili dostupni, za proračun emisija korišćene su Tier 1 metode, tako da dobijene rezultate treba uzeti sa značajnom nesigurnošću. Treba svakako napomenuti da na termalnim i industrijskim objektima u 1990. godini nisu postojali uređaji za redukciju gasovitih zagađivača (na većim postrojenjima postojali su samo uređaji za otprašivanje dimnih gasova). Emisije indirektnih gasova iz ekonomskih sektora prikazane su na slikama od 4.4. do 4.7.



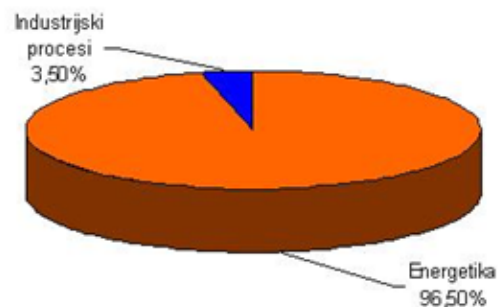
Sl. 4.4.: NO<sub>x</sub> emisija iz ekonomskih sektora (10.35 Gg, 1990.)



Sl. 4.5.: CO emisija iz ekonomskih sektora (42.99 Gg, 1990.)



Sl. 4.6.: NMVOC emisija iz ekonomskih sektora (8.92 Gg, 1990.)



Sl. 4.7.: SO<sub>2</sub> emisija iz ekonomskih sektora (42.75 Gg, 1990.)

## 4.4. GHG emisije iz ekonomskih sektora

### 4.4.1. Energetika

Energetika obuhvata sve aktivnosti koje uključuju potrošnju fosilnih goriva (sagorijevanje goriva i ne energetske korišćenje goriva) kao i fugitivnu (odbjeglu) emisiju iz goriva. Energetski sektor je zato glavni izvor antropogene emisije gasova sa efektom staklene bašte.

Za sektor "Energetika" važno je istaći da su bili dostupni podaci koji se odnose na potrošnju goriva raščlanjeni po aktivnostima, što je neophodno da bi se ispunio sektorski pristup ovog sektora, kao što je predviđeno IPCC metodologijom. Podaci o potrošnji i uvozu goriva su preuzeti iz energetske bilansa Crne Gore i od Ministarstva za ekonomiju. Naftni sektor u Crnoj Gori je ograničen na distribuciju naftnih derivata kroz kompaniju Jugopetrol koja je 1990. godine bila u državnom vlasništvu. Za podsektor saobraćaja određeni nedostajući podaci su dobijeni proračunom.

Proračun emisije je sproveden u skladu sa IPCC metodologijom po jednostavnijem referentnom pristupu, koji uzima u obzir sadržaj ugljenika u gorivu koje se potroši u cijeloj državi, kao i po sektorskom pristupu tj. raspodjeli goriva po energetskim podsektorima. Komparacija vrijednosti dobijenih ovim pristupima, poslužila je i kao interna kontrola tačnosti sprovedenih proračuna koja je za nacionalni inventar manja od 3% što ukazuje na prihvatljivu tačnost proračuna.

Najznačajniji podsektor u sektoru energetike je transformacija energije i to proizvodnja električne energije u TE Pljevlja koja sagorijeva lignit iz otvorenih rudokopa Rudnika Pljevlja. Od ukupnih potreba Crne Gore od 4,3 TWh električne energije po godini, 0,8 TWh se proizvodi u TE Pljevlja, hidroelektrane proizvode 2,0 TWh, a ostatak od 1,3 TWh po godini se uvozi. Kako je TE Pljevlja jedini termoenergetski objekat u Crnoj Gori to je i udio ovog emitera u ukupnim emisijama CO<sub>2</sub> visok, pa je TE Pljevlja 1990. godini emitovala 1 314,80 Gg CO<sub>2</sub> ili 52,8% ukupne emisije iz sektora energetike, po IPCC proračunu.

Industrija i građevinarstvo je podsektor u kojem se takođe intenzivno troše fosilna goriva pri čemu je najintenzivniji potrošač Kombinat aluminijuma Podgorica (KAP), koji primarno za održavanje proizvodnje troši 110 000 tona mazuta godišnje. Ukupne emisije iz podsektora industrija i građevinarstvo iznose 608,90 Gg CO<sub>2</sub>, odnosno 24,4 % od ukupne emisije iz sektora energetike.

Podsektor saobraćaja doprinosi antropogenoj emisiji prije svega kroz potrošnju goriva u drumskom saobraćaju (329,61 Gg CO<sub>2</sub>), dok je ukupni doprinos ovog podsektora 379,45 Gg CO<sub>2</sub> ili 15,2 % ukupnoj emisiji iz sektora energetike.

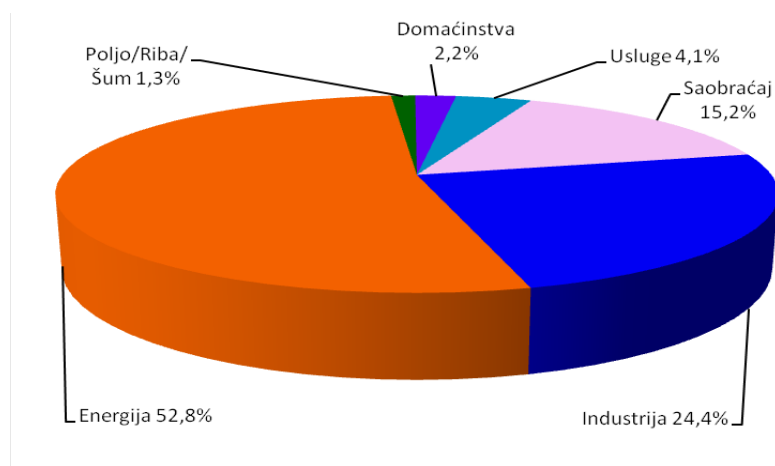
Emisije ugljendioksida usled potrošnje goriva iz preostala tri podsektora (usluge, domaćinstva i poljoprivreda/ribarstvo/šumarstvo) su niske i zajedno doprinose 7,6 % ukupnoj emisiji iz sektora energetike. U Crnoj Gori glavni izvori grijanja prostorija su električna energija i drvena biomasa, dok se samo pojedine javne ustanove i državna preduzeća, griju putem sistema centralnog grijanja (kotlarnice sa snagom manjom od 1 do 5 MW) koje kao gorivo troše lignit, odnosno tečna fosilna goriva.

Ukupna emisija ugljendioksida iz energetskih podsektora usled sagorijevanja fosilnih goriva prikazana je na Slici 4.8. Fugitivna emisija nastaje tokom proizvodnje, prenosa, prerade, skladištenja i distribucije fosilnih goriva. U Crnoj Gori do fugitivnih emisija dolazi usled proizvodnje lignita (otvoreni rudokopi) i mrkog uglja (jamna eksploatacija) i vezane su prvenstveno za emisiju metana (1,66 Gg CH<sub>4</sub>). Geološke rezerve uglja u Crnoj Gori se procjenjuju na iznad 400 miliona tona i Crna Gora je izvoznik uglja. Oko 80%

#### 4. INVENTAR GASOVA SA EFEKTOM STAKLENE BAŠTE CRNE GORE

---

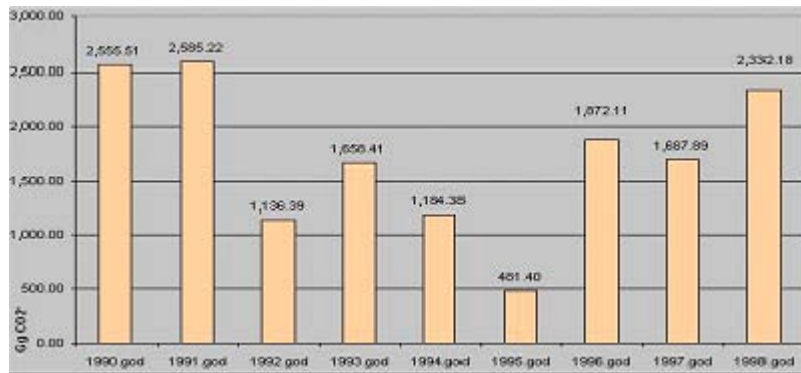
proizvodnje uglja potiče iz otvorenih rudokopa Rudnika Pljevlja (čije se rezerve procjenjuju na 70 miliona tona).



Slika 4.8.: Udjeli CO<sub>2</sub> emisija iz energetske podsektora usled sagorijevanja fosilnih goriva.

Ukupne emisije ugljendioksida po godinama su proračunate Referentnim pristupom, korišćenjem podataka iz energetske bilansa države za date godine. Podaci iz energetske bilansa nisu dati na dovoljno detaljnom nivou i za sektorsko razmatranje inventara. Međutim i Referentni pristup daje dovoljno jasnu sliku o ukupnim CO<sub>2</sub> emisijama za posmatrani period. Slika.4.9. prikazuje CO<sub>2</sub> emisije za period 1990-1998 godina, proračunate referentnim pristupom.

Kao što se sa grafikona vidi, CO<sub>2</sub> emisije poslije 1991. godine bilježe značajan pad, kao direktna posljedica duboke recesije i pada svih realnih ekonomskih parametara države. Početkom 90-ih godina dolazi do raspada tadašnje SFRJ, države čiji je član bila i Republika Crna Gora. Secesija bivših republika SFRJ, Hrvatske i Bosne i Hercegovine je nažalost ispraćena i ratnim požarima, koji su se snažno osjetili i u našoj zemlji. Uvođenje sankcija 1992. godine od strane Savjeta bezbjednosti Ujedinjenih Nacija i zemalja Evropske unije je potpuno onemogućilo funkcionisanje teško-industrijalizovane crnogorske privrede i dovelo do prestanka rada ili potpunog gašenja velikog broja proizvodnih subjekata. Podatak, da je TE Pljevlja 1995. godine cijele godine bila van pogona, dobro ilustruje situaciju u kojoj se našlo crnogorsko društvo i privreda u vrijeme ratnih i poslijeratnih dešavanja u regionu.



Slika 4.9.: Upporedne CO<sub>2</sub> emisije za period 1990-1998 godina po godinama (referentni pristup).

### 4.4.2. Industrijski procesi

Ekonomski razvoj Crne Gore do 1990. godine se karakteriše intenzivnom industrijskom proizvodnjom kao glavnim razvojnim ciljem. Udio industrije u bruto društvenom proizvodu (BDP) do 1991 godini je bio oko 30%. Osim energetike, rudarstvo i metalska industrija su dvije glavne grane industrijske proizvodnje u Crnoj Gori. Aluminijum predstavlja osnovni proizvod koji donosi polovinu ukupnog prihoda zemlji od izvoza. Ostali industrijski kapaciteti su drvena, tekstilna i prehrambena industrija.

Emisije gasova sa efektom staklene bašte iz industrijskih procesa su proračunate na osnovu IPCC metodologije. Emisije su proračunate na osnovu podataka o godišnjoj proizvodnji, pri čemu su podaci iz najvećih fabrika bili dostupni na detaljnijem nivou dok za manje industrije podaci o proizvodnji, potrošnji goriva i sirovina nijesu bili dostupni uopšte. Za najveći broj nedostajućih podataka, vrijednosti su pronađene u Statističkom godišnjaku Jugoslavije izdatom u Beogradu, u odjeljku federalni i nacionalni Statistički institut, koji se odnose na bivšu Jugoslaviju, odnosno Srbiju i Crnu Goru.

Sledeći industrijski i hemijsko tehnološki procesi su razmatrani u inventaru na osnovu prikupljenih ulaznih podataka: metalska industrija (crna i obojena), proizvodnja kreča, proizvodnja hrane i pića.

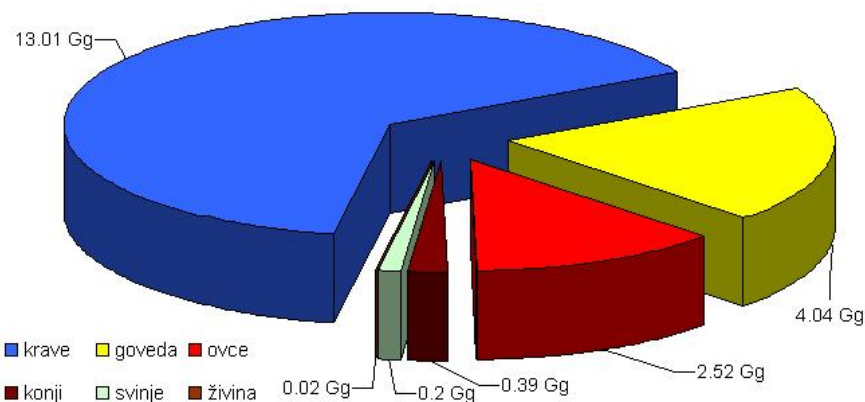
Najznačajniji CO<sub>2</sub> emiter (CO<sub>2</sub> emisije koje potiču od sagorijevanja goriva se pripisuju energetici) je aluminijumska industrija u iznosu od 156,60 Gg CO<sub>2</sub>, a glavni emiteri ovog gasa su tehnološki postupci pečenje anoda i topljenje aluminjuma u procesu elektrolize. Međutim sa stanovišta ekvivalentnih emisija mnogo značajnije su proračunate emisije CF<sub>4</sub> i C<sub>2</sub>F<sub>6</sub> koje daju 1 442,40 Gg CO<sub>2</sub>eq, pa je aluminijumska industrija pojedinačno najveći emiter gasova sa efektom staklene bašte ako se računaju i emisije usled sagorijevanja goriva.

Emisije usled proizvodnje čelika su niske (17,2 Gg CO<sub>2</sub>) jer se čelik proizvodi topljenjem čeličnog otpada u Elektrolučnim pećima (ELP). Emisioni faktor za emisiju CO<sub>2</sub> iz ELP procesa je preuzet iz najnovijeg IPCC priručnika iz 2006. godine, jer proračun sa emisionim faktorom iz 1996 IPCC priručnika, značajno precijenjuje CO<sub>2</sub> emisije (emisioni faktor u 1996 IPCC priručniku odgovara proizvodnji čelika u Visokim pećima). Potencijalno značajan emiter ugljendioksida iz ovog sektora su cementare. Cementara u Pljevljima je zbog zastarjele tehnologije prestala sa radom prije bazne godine, pa se sav cement u državi uvozi.

### 4.4.3. Poljoprivreda

Poljoprivredno zemljište pokriva oko 37% teritorije Crne Gore, u 1990. godini poljoprivredna površina je iznosila 517.136 ha (Monstat, 1991) . Većina poljoprivrednog zemljišta se nalazi u privatnoj svojini. Od giganata u poljoprivredi u državnoj svojini ostale su samo Plantaže “13. Jul”. Generalno poljoprivredna gazdinstva su mala, kao i prerađivački kapaciteti. I 1990. i danas najznačajniji biljni poljoprivredni proizvodi u Crnoj Gori su vinova loza i njene prerađevine, povrće i voće. Male su površine na kojima se gaje strna žita i kukuruz, a od industrijskih biljaka gaji se samo duvan. Proizvodnje pirinča u Crnoj Gori nema. U stočarskoj proizvodnji dominiraju govedarske i farme ovaca i živine. Ribarstvo, zbog zastarjele tehnologije, nema značajniju ulogu.

Najznačajniji izvor emisije metana je enterička fermentacija kod preživara 20,18 Gg, pri čemu su krave najznačajniji emiteri (Slika 4.10.). N<sub>2</sub>O emisija (1,15 Gg) iz poljoprivrede se uglavnom realizuje usled upotrebe mineralnih azotnih đubriva.



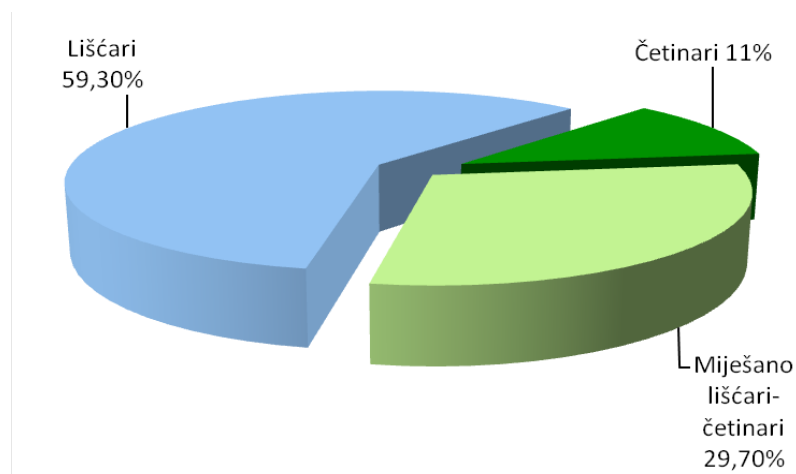
Slika 4.10.: CH<sub>4</sub> emisije usled enteričke fermentacije gajenih životinja u Crnoj Gori.

#### 4.4.4. Promjena korišćenja zemljišta i šumarstvo

U 1990. godini šume i šumsko zemljište su u Crnoj Gori pokrivale 543.353 hektara (Monstat, 1991), odnosno oko 39,3% teritorije. Ipak treba naglasiti da je ovo, bez sumnje izuzetno šumsko bogatstvo od 0.88 hektara po glavi stanovnika, šaroliko. Naime u navedenu cifru spadaju i šumska zemljišta i šume različitog boniteta. Na čiste sastojine otpada oko 226 hiljada hektara, a na mješovite sastojine 317 hiljada hektara. Od ovih 317 hiljada na mješovite sastojine lišćara otpada 188 hiljada hektara, 35 hiljada na mješovite sastojine četinarara i nekih 94 hiljade hektara mješovitih šuma lišćara i četinarara (Slika 4.11.). Ovaj odnos je bitan sa stanovišta ponora CO<sub>2</sub> emisija, jer lišćari imaju veću sposobnost upijanja CO<sub>2</sub> u odnosu na četinare. Na šume specijalne namjene kao što su nacionalni parkovi otpada 12.957 hektara.

Inventar gasova staklene bašte za dio promjene u načinu korišćenja zemljišta i šumarstvo urađen je prema priručniku IPCC iz 1996. Na osnovu podataka iz MONSTAT-a o biomasi drveta i prirastu u submodelu "Promjene u šumama" proračunato je godišnje vezivanje ugljenika u zimzelenim (90 kt) i listopadnim (372,02 kt) šumama na 462,02 kilotona ugljenika.

Takođe, na osnovu proizvodnje tehničkog drveta (375,92 kt dm), utroška drveta za grijanje (182.84 kt dm) i otpada (100.74 kt dm) proračunata je ukupna biomasa iskorišćenog drveta u iznosu od 659,5 kt suve materije. Na osnovu ovih podatka izračunata je godišnja količina CO<sub>2</sub> apsorbovanog u ponorima – 485,00 Gg.



Slika 4.11.: Prikaz površina pod različitim tipovima sastojina šuma, u procentima.

Izvor: Monstat 1991.

### 4.4.4.1. Razmatranje ponora po godinama za period 1990-1998

Na osnovu podataka iz MONSTAT-a proračunate su količine apsorbovanog CO<sub>2</sub> u ponorima za period od 1990. do 1998. godine (Slika 4.12.)



Slika 4.12.: Količina CO<sub>2</sub> u Gg apsorbovanog u ponorima.

Sa grafikona se vidi trend povećanja količine apsorbovanog CO<sub>2</sub> po godinama do skoro dvostruke vrijednosti u 1998. godini u odnosu na baznu godinu, a uzrok je snažna ekonomska kriza tj. prestanak rada ili svodenje na minimum iskorišćenosti kapaciteta cjelokune drvoprerađivačke industrije u tom periodu. Iako ovaj trend nije posljedica održivog gazdovanja šumskim bogatstvom, činjenica da ponori CO<sub>2</sub> imaju direktan uticaj na krajnji bilans nacionalnih emisija, predstavlja još jedan argument, da se svakako poželjni razvoj drvoprerađivačke industrije u budućnosti zasnjuje na ekonomski isplativom i ekološki održivom načinu.

### 4.4.5. Sektor otpada

Čvrsti komunalni otpad se u Crnoj Gori sve do 2005. godine odlagao na 20 odlagališta otpada, kojima upravljaju komunalna preduzeća, od kojih se nijedno odlagalište nije moglo nazvati deponijom, jer nije zadovoljavalo osnovne elemente definisane važećim propisima za ovu vrstu objekata. Od 2005. do 2008. godine je radila jedina uređena sanitarna deponija Lovanja, a 2006. godine počinje da radi sanitarna deponija Livade, koja je predviđena za odlaganje komunalnog otpada sa područja glavnog grada Podgorice. Stoga, stanje o količinama otpada u Crnoj Gori je veoma teško procijeniti.



#### 4. INVENTAR GASOVA SA EFEKTOM STAKLENE BAŠTE CRNE GORE

Osnovni razlog za nedostatak podataka o kvalitativnoj i kvantitativnoj analizi otpada je nepostojanje pouzdanih evidencija o količinama, sastavu i karakteristikama otpada.

Iako o količinama otpada u Crnoj Gori nema pouzdanih podataka, u Strateškom master planu za upravljanje otpadom na republičkom nivou (2005) su navedene procjene količine stvorenog otpada iz domaćinstava u Crnoj Gori za 2003. godinu, koje su izvršene na osnovu ukupnog broja stanovnika (Tabela 4.4.).

Tabela 4.4. Proizvedene količine otpada

Region	Proizvođač otpada			Predviđanja
	Stanovništvo	Turisti (broj noćenja)	Izbjega lica	Projektna predviđanja (t/g)
Planinski	194 879	119 626	13 601	46 877
Centralni	279 419	124 874	15 947	85 598
Primorski	145 847	5 691 770	17 336	60 673
<b>Crna Gora</b>	<b>620 145</b>	<b>5 936 270</b>	<b>46 884</b>	<b>193 148</b>

Za procjenu emisija metana iskorišćen je službeni podatak Monstata da je količina stvorenog otpada urbane populacije 1 kg/čovjeka/danu, jer se smatra da 85% čvrstog komunalnog otpada u većim gradovima se sakuplja od strane nadležne službe u poređenju sa samo 15% u ruralnim područjima. Udio biorazgradivog organskog ugljenika je preračunat na osnovu podataka iz Tabele 4.5.

Ukupno proračunata emisije metana iz sektora otpada iznosi 4,97 Gg CH<sub>4</sub>. Emisije metana iz postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda su proračunate na nulu, jer se otpadne vode Podgorice u jedinom postrojenju za prečišćavanje otpadnih voda u Crnoj Gori aerobno tretiraju, dok se ostale komunalne i industrijske otpadne vode, bez prečišćavanja ili infiltriranjem putem septičkih jama ispuštaju direktno u vodene recipijente.

Tabela 4.5. Pretpostavljeni sastav komunalnog otpada u Crnoj Gori

Pretpostavljeni sastav komunalnog otpada u Crnoj Gori								
	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 %
<b>Prosječna vrijednost</b>	<b>18 %</b>	<b>8 %</b>	<b>4 %</b>	<b>12 %</b>	<b>5 %</b>	<b>28 %</b>	<b>25 %</b>	<b>100 %</b>

## 4.5. Analiza ključnih kategorija

Identifikacija ključnih kategorija je opisana u poglavlju 7. Uputstva dobre prakse (IPCC – GPG 2000). Utvrđivanje ključnih kategorija je jedan od prioriteta pri razmatranju nacionalnih emisija jer su ključne kategorije one koje imaju najznačajniji uticaj na inventar gasova sa efektom staklene bašte jedne države. Ključne kategorije su one koje sumirane zajedno u opadajućem redu veličine daju više od 95% vrijednosti ukupne CO<sub>2</sub> ekvivalentne emisije. U Tabeli 4.6. su date ključne kategorije, proračunate u skladu sa Uputstvom dobre prakse po Tier 1 metodologiji.

Iz Tabele 4.6. se vidi da suma 14 ključnih kategorija daje 95,3 % ukupne nacionalne emisije GHG gasova.

Napomena: Kategorije usled sagorijevanja fosilnih goriva u stacionarnim izvorima nisu dalje razlagane, jer su isti emisijski faktori korišćeni za sve subkategorije.

Tabela 4.6. Ključne kategorije GHG inventara za 1990. godinu

IPCC kategorija	Gas	CO <sub>2</sub> eq (Gg)	Udio u ukupnoj emisiji (%)
1. PFC emisija iz proizvodnje aluminijuma	CF <sub>4</sub> + C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>	1 442,44	28,4
2. Emisija iz stacionarnih izvora – sagorijevanje lignita	CO <sub>2</sub>	1 434,36	28,3
3. Emisija iz stacionarnih izvora – sagorijevanje mazuta	CO <sub>2</sub>	497,14	9,8
4. Emisija usled unutrašnje fermentacije	CH <sub>4</sub>	349,44	6,9
5. Emisija iz mobilnih izvora, – sagorijevanje benzina	CO <sub>2</sub>	211,15	4,2
6. Emisija iz proizvodnje aluminijuma	CO <sub>2</sub>	156,64	3,1
7. Emisije iz mobilnih izvora – naftni derivati	CO <sub>2</sub>	149,55	2,9
8. Emisija usled odlaganja Č.K.O	CH <sub>4</sub>	104,37	2,1
9. Direktna emisija iz poljoprivrednog zemljišta	N <sub>2</sub> O	102,30	2,0
10. Indirektna emisija iz poljoprivrednog zemljišta	N <sub>2</sub> O	99,20	2,0
11. Emisija usled upravljanja đubrivom	N <sub>2</sub> O	83,70	1,6
12. Emisija usled upravljanja đubrivom	CH <sub>4</sub>	74,13	1,5
13. Emisija usled životinjske ispaše na poljoprivrednom zemljištu	N <sub>2</sub> O	71,30	1,4
14. Emisija iz stacionarnih izvora – sagorijevanje lož ulja	CO <sub>2</sub>	57,48	1,1
	<b>Σ</b>	<b>4 833,20</b>	<b>95,3</b>

### 4.6. Glavni emisioni indikatori

Za procijenu inteziteta nacionalnih emisija gasova staklene bašte, svrsishodno je prikazati i odnose emisija po glavi stanovnika i po bruto društvenom proizvodu (BDP). Ovi odnosi su bitni i sa stanovišta obaveza koje će Crna Gora preuzeti kao potpisnica Kjoto protokola u slučaju pristupanja Evropskoj uniji i prelaska u Anex 1 zemlje.

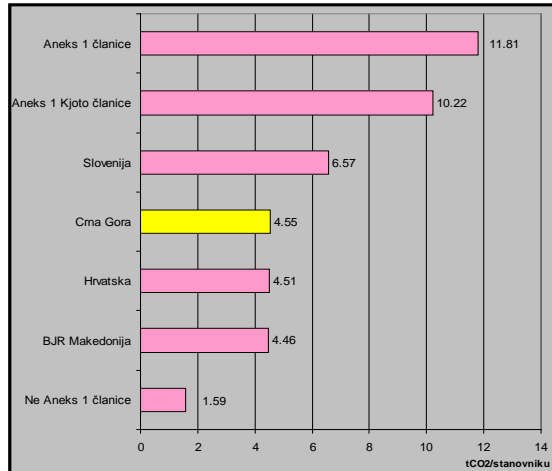
Ukupna CO<sub>2</sub> ekvivalentna emisija (računajući i ponore) po stanovniku (popis stanovništva iz 1991 god) iznosi 7.7 t CO<sub>2</sub>eq/stanovniku što Crnu Goru svrstava u red zemalja sa niskom emisijom u odnosu na razvijene zemlje. Ukoliko se posmatra odnos CO<sub>2</sub> emisije usled sagorijevanja fosilnih goriva ovaj odnos je povoljniji, odnosno iznosi 4,55 t CO<sub>2</sub>eq/stanovniku, iz razloga značajnog udjela sintetičkih gasova u ukupnoj emisiji. Za poređenje emisija sa drugim Anex 1, Ne-Anex 1 državama potpisnicama Kjoto Protokola, kao i državama iz okruženja iskorišćena je statistika IEA iz 2009. godine (International Energy Agency - 2009 Edition), koja uzima u obzir samo emisiju CO<sub>2</sub> usled sagorijevanja fosilnih goriva proračunatu po sektorskom pristupu (Slika 4.13.). Nizak odnos emisije po stanovniku u Crnoj Gori se objašnjava malim udjelom termoenergetskog sektora u ukupnoj proizvodnji električne energije.

Emisija po BDP je značajna sa stanovišta udjela energetskog sektora, a time i realizovanih emisija, u stvaranju ukupnog prihoda zemlje. Proračunata emisija po jedinici BDP za 1990. godinu iznosi 1,86 kg CO<sub>2</sub>/USD po kursu iz 2000. godine<sup>21</sup> (Slika 4.14.)

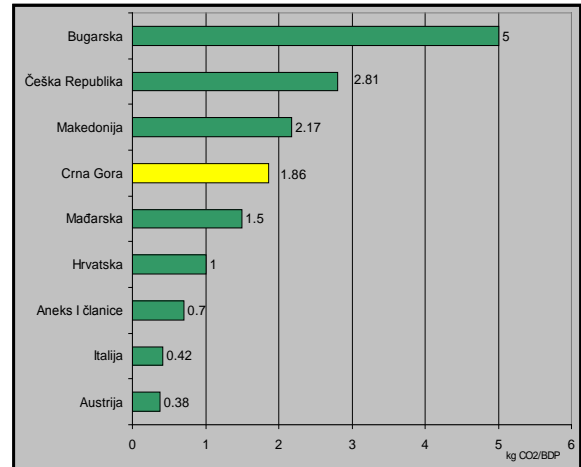
Manji BDP po glavi stanovnika u Crnoj Gori u odnosu na Aneks 1 zemlje i činjenica da se značajne količine proizvedene električne energije troše na zadovoljavanje potreba rezidencijalnog i uslužnog sektora, kao posljedicu imaju značajno veće realizovane emisije CO<sub>2</sub> u Crnoj Gori po BDP, nego što je to slučaj kod razvijenih zemalja Evropske unije.

---

<sup>21</sup> Kalkulaciju BDP Crne Gore za 1990.i 2003. godinu po kursu dolara iz 2000 godine, je za potrebe ovog izvještaja uradio Institut za strategijske studije i prognoze (ISSP) iz Podgorice .



Slika 4.13.: Uporedne CO<sub>2</sub> emisije po stanovniku Crna Gora, zemlje iz regiona, Anex 1 i Ne-Anex 1 članice.



Slika 4.14.: Uporedne CO<sub>2</sub> emisije po kg CO<sub>2</sub>/USD po kursu iz 2000. godine, Crna Gora, zemlje iz regiona, Anex 1 članice (izvor podatak IEA, 2009)

### 4.7. Osnovni nedostajući podaci i submoduli u inventaru za 1990. godinu

#### *Energetika*

Emisije iz međunarodnih avio i pomorskih skladišta goriva; Emisije iz letjelica (Tier 2 metoda).

#### *Industrijski procesi*

Proizvodnja asfalta, potrošnja halogenihugljovodonika i sumporheksafluorida.

#### *Promjena korišćenja zemljišta i šumarstvo*

Promjena u korišćenju zemljišta i šumarstvu: Konverzija CO<sub>2</sub> iz šuma i sa livada iz biomase; Paljenje šuma - ne - CO<sub>2</sub> gasovi iz spaljene biomase; Napušteno zemljište; Promjena u nivou ugljenika u zemljištu za mineralna zemljišta; Ugljenik za poljoprivredna zemljišta; Emisija ugljenika sa intenzivno obrađivanih zemljišta sa visokim nivoom organskih materija; Emisija ugljenika uslijed unosa kreča radi popravke kisjelosti zemljišta, Kalkulacija totalne CO<sub>2</sub>-C emisije sa poljoprivrednim aktivnostima zahvaćenog zemljišta.

#### *Otpad*

Emisija azotsuboksida iz ljudskog sekreta (podatak o potrošnji proteina po stanovniku, udio azota u proteinima).

## **4.8. Proračun nesigurnosti GHG inventara za 1990. godinu**

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 1990. godinu 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.

### **4.8.1. Proces identifikacije i kvantifikacije mjerne nesigurnosti inventara**

Procijenjena mjerna nesigurnost emisije iz pojedinih izvora (fabrika, motornih vozila itd) predstavlja funkciju karakteristika mjernih instrumenata, učestalost uzorkovanja, kalibracije (mjernih instrumenata) i direktnih mjerenja, ili (češće) kombinaciju mjernih nesigurnosti emisionih faktora za karakteristične gasove i odgovarajućih podataka o aktivnostima.

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.

Primjena Tier 1 metodologije za analizu mjerne nesigurnosti temelji se na sledećim jednačinama:

$$u_{i,g} = \sqrt{u_{AD,i}^2 + u_{EF,i,g}^2}$$

$$U_{i,g} = \frac{u_{i,g} \cdot E_{i,g}}{\sum_{i,g} E_{i,g}}$$

$$U_{tot} = \sqrt{\sum_{i,g} U_{i,g}^2}$$

gdje je:

*i* - indeks koji se odnosi na izvore emisija, a *g* indeks koji se odnosi na GHG,

$u_{i,g}$  - kombinovana mjerna nesigurnost *g*-tog gasa *i*-tog izvora,

$u_{AD,i}$  - mjerna nesigurnost podataka o aktivnosti *i*-tog izvora,

$u_{EF,i,g}$  - mjerna nesigurnost emisijskog faktora *g*-tog gasa *i*-tog izvora,

$U_{i,g}$  - mjerna nesigurnost izračunata za emisiju *g*-tog-gasa *i*-tog izvora,

$E_{i,g}$  - emisija *g*-tog gasa *i*-tog izvora,

$U_{tot}$  - mjerna nesigurnost ukupne emisije gasa sa efektom staklene bašte.

## 4.8.2. Mjerna nesigurnost ključnih kategorija

Ključne kategorije nacionalnog inventara sadrže 14 činilaca i iz njih se realizuje više od 95% od ukupne emisije gasova sa efektom staklene bašte. Zbog toga je odlučeno da se posebna pažnja posveti na procjenu mjerne nesigurnosti za ključne kategorije inventara. Izvršena je procjena mjernih nesigurnosti emisija za pojedinačne gasove i ključne kategorije.

Osnovni činioci koji doprinose mjernoj nesigurnosti pri određivanju emisije PFC (CF<sub>4</sub> i C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>) 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 emisione koeficijente iznosi 7,0% za CF<sub>4</sub> i 22,2% za emisiju C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>, tako da ukupna procijenjena mjerna nesigurnost emisije PFC gasova (CF<sub>4</sub> + C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>) iznosi 7,0%.

Osnovni činioci koji doprinose mjernoj nesigurnosti pri određivanju emisije CO<sub>2</sub> prilikom sagorijevanje lignita iz stacionarnih izvora su količina sagorijelog lignita i emisioni faktor za CO<sub>2</sub>. Lignit se u Crnoj Gori proizvodi 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%.

Mjerna nesigurnost emisionog koeficijenta je 7,0%. Ukupna dobijena mjerna nesigurnost emisije CO<sub>2</sub> nastalog sagorijevanjem lignita iznosi 7,1%.

Emisija CO<sub>2</sub> iz stacionarnih izvora – sagorijevanje mazuta ima procijenjenu kombinovanu mjernu nesigurnost od 9,9%. Kombinovana mjerna nesigurnost je dobijena preko mjernih nesigurnosti za aktivnost i emisioni koeficijent koji su preuzeti iz literature i iznose po 7,0%.

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 34,7%.

Identifikovani izvori mjernih nesigurnosti za emisiju CO<sub>2</sub> prilikom sagorijevanja benzina i naftnih derivata su količine uvezenog goriva i odgovarajući emisioni faktori. Kombinovana mjerna nesigurnost iznosi 9,9% za emisiju CO<sub>2</sub> iz benzina, isto kao i za njegovu emisiju iz naftnih derivata.

Kombinovana mjerna nesigurnost emisije CO<sub>2</sub> iz proizvodnje aluminijuma iznosi 9,9%. Emisija metana usled odlaganja čvrstog komunalnog otpada spada takođe u ključne kategorije izvora gasova koji dovode do efekta staklene bašte. Procijenjena mjerna nesigurnost iznosi 400%. Pri proračunu mjerne nesigurnosti korišteni su emisioni koeficijenti iz literature. Mjerna nesigurnost pojedinačnih emisionih koeficijenata je velika. Takođe, kao što je već rečeno u Poglavlju 4.4.6. (Sektor otpada), velika je i mjerna nesigurnost ulaznih aktivnih podataka o količini odloženog otpada za 1990. godinu, što je dovelo do velike kombinovane mjerne nesigurnosti emisije metana iz otpada.

Kombinovana mjerna nesigurnost direktne emisije N<sub>2</sub>O iz poljoprivrednog zemljišta, na osnovu pojedinačnih mjernih nesigurnosti dobijenih iz literature, iznosi 51,3%.

Za procjenu kombinovane mjerne nesigurnosti indirektno emisije gasa N<sub>2</sub>O iz poljoprivrednog zemljišta potrebno je odrediti mjerne nesigurnosti emisionih faktora, količine korišćenog vještačkog đubriva, broj grla domaćih životinja i količinu stajskog đubriva. Procijenjena kombinovana mjerna nesigurnost iznosi 245%.

Mjerna nesigurnost emisije CH<sub>4</sub> usled upravljanja đubrivom iznosi 19,9%, dok mjerna nesigurnost za N<sub>2</sub>O iznosi 99,4%.

#### 4. INVENTAR GASOVA SA EFEKTOM STAKLENE BAŠTE CRNE GORE

Emisija usled životinjske ispaše na poljoprivrednom zemljištu ima procijenjenu kombinovanu mjernu nesigurnost od 120%. Najveći doprinos mjernoj nesigurnosti dala je mjerna nesigurnost dobijena od emisionih faktora.

Emisija iz stacionarnih izvora – sagorijevanje lož ulja je poslednja ključna kategorija emisije gasova sa efektom staklene bašte. Proračunata kombinovana mjerna nesigurnost emisije CO<sub>2</sub> iz ove kategorije iznosi 9,9%. U Tabeli 4.7. prikazane su procjene mjernih nesigurnosti (bez LUCF) ključnih kategorija gasova sa efektom staklene bašte.

Tabela 4.7: Procjene mjernih nesigurnosti (bez LULUCF) ključnih kategorija gasova sa efektom staklene bašte

Br.	IPCC kategorija	Gas	CO <sub>2</sub> eq (Gg)	Mjerna nesigurnost proračunate emisije (%)
1.	PFC emisija iz proizvodnje aluminijuma	CF <sub>4</sub> + C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>	1 442,44	7,0
2.	Emisija iz stacionarnih izvora – sagorijevanje lignita	CO <sub>2</sub>	1 434,36	7,1
3.	Emisija iz stacionarnih izvora – sagorijevanje mazuta	CO <sub>2</sub>	497,14	9,9
4.	Emisija usled unutrašnje fermentacije	CH <sub>4</sub>	349,44	34,7
5.	Emisija iz mobilnih izvora, – sagorijevanje benzina	CO <sub>2</sub>	211,15	9,9
6.	Emisija iz proizvodnje aluminijuma	CO <sub>2</sub>	156,64	9,9
7.	Emisije iz mobilnih izvora – naftni derivati	CO <sub>2</sub>	149,55	9,9
8.	Emisija usled odlaganja komunalnog otpada	CH <sub>4</sub>	104,37	400,0
9.	Direktna emisija iz poljoprivrednog zemljišta	N <sub>2</sub> O	102,30	51,3
10.	Indirektna emisija iz poljoprivrednog zemljišta	N <sub>2</sub> O	99,20	245,0
11.	Emisija usled upravljanja đubrivom	N <sub>2</sub> O	83,70	99,4
12.	Emisija usled upravljanja đubrivom	CH <sub>4</sub>	74,13	19,9
13.	Emisija usled životinjske ispaše na poljoprivrednom zemljištu	N <sub>2</sub> O	71,30	120,0
14.	Emisija iz stacionarnih izvora – sagorijevanje lož ulja	CO <sub>2</sub>	57,48	9,9
		<b>Σ</b>	<b>4 833,20</b>	<b>11,1</b>

Ukupna mjerna nesigurnost emisije gasova koji izazivaju efekte staklene bašte ključnih kategorija, dobijena proračunom po Tier 1 metodologiji, iznosi 11,1%.



Ukupna procijenjena mjerna nesigurnost emisije kompletnog inventara ovih gasova iznosi 14,8%.

### **4.8.3. 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 (Tabela 4.2.) 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,
- Izmjeniti faktore emisije, odnosno proračunati nacionalne emisije koeficijente,
- Izvršiti trend analizu po godinama,
- 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 CO<sub>2</sub> za sektor energetike, poređenjem vrijednosti dobijenih preko Referentnog i Sektorskog pristupa. Vrijednosti emitovanog CO<sub>2</sub> dobijene ovim pristupima razlikuju se za manje od 3%, što ukazuje na dobru prihvatljivost proračuna.

## **4.9. Inventar gasova sa efektom staklene bašte za 2003. godinu**

Inventar gasova sa efektom staklene bašte za 2003. godinu je izrađen u okviru saradnje sa italijanskim Ministarstvom za zaštitu životne sredine, kopna i mora tj. primjenom IPCC metodologije uz Sektorski pristup i konzistentan je i transparentan sa inventarom bazne godine.

#### 4. INVENTAR GASOVA SA EFEKTOM STAKLENE BAŠTE CRNE GORE

U 2003. godini ukupna proračunata emisija iznosila je: 2 817,75 Gg ugljendioksida, 25,32 Gg metana, 0,92 Gg azotsuboksida, 0,231 Gg CF<sub>4</sub> i 0.02 Gg C<sub>2</sub>F<sub>6</sub> dok su ponori apsorbovali 853,26 Gg ugljendioksida.

Tabela 4.9. Antropogene GHG emisije u Crnoj Gori, 2003. (Gg)

Gasovi staklene bašte	Ukupne emisije (Gg)	Emisije u CO <sub>2</sub> eq (Gg)	Udio u ukupnoj emisiji (%)
CO <sub>2</sub>	2 817,75	2 817,75	52,96
CH <sub>4</sub>	25,32	531,72	9,99
N <sub>2</sub> O	0,92	285,20	5,37
CF <sub>4</sub> , C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>	0,231 + 0.02	1 685,50	31,68
<b>Ukupno</b>		<b>5 320,17</b>	<b>100</b>

Izračunato je da 92,8 % emisije ugljendioksida za 2003. godinu otpada na energetske sektor. Doprinos industrijskog sektora je 7,3 % (203,63 Gg). Više od 71% emisije metana, što odgovara 18,06 Gg, je doprinos poljoprivrednog sektora, a 22% sektora otpada. Poljoprivredni sektor je najznačajniji izvor emisije azotsuboksida (0,89 Gg) i doprinosi 96,7 % ukupnoj emisiji ovog gasa.

Ukupna CO<sub>2</sub> ekvivalentna emisija (računajući i ponore) po stanovniku (popis stanovništva iz 2003 god) iznosi 7,2 t CO<sub>2</sub>eq/stanovniku. Proračunata emisija po jedinici BDP za 2003. godinu iznosi 1,60 kg CO<sub>2</sub>/USD po kursu iz 2000. godine.

#### 4.9.1. Uporedne emisije direktnih gasova sa efektom staklene bašte za 1990. i 2003. godinu

Odnosi emisija ugljendioksida za sektore energetike i industrije za 2003. i 1990. godinu su neznatno promijenjene, jer se obim proizvodnje TE Pljevlja i glavnih industrijskih emitera gasova sa efektom staklene bašte (crna i prije svega obojena metalurgija) ne razlikuje značajno za posmatrane 1990. godine. Emisije sintetičkih gasova su povećane u odnosu na 1990. godinu jer je povećana proizvodnja aluminijuma u 2003. godini. Smanjenje emisije ekvivalentnog CO<sub>2</sub> između 1990. i 2003. godine je 118,37 Gg, odnosno 2,58 % (Tabela 4.10)

Tabela 4.10.: Usporedne emisije direktnih gasova sa efektom staklene bašte za 1990. i 2003. godinu

Emisije gasova sa efektom staklene bašte	Bazna, 1990.	2003.	Promjena u odnosu na 1990. (%)
	CO <sub>2</sub> ekvivalentno (Gg)		
CO <sub>2</sub> emisija uključujući CO <sub>2</sub> iz LUCF	2 206,56	1 964,49	- 10,97
CO <sub>2</sub> emisija isključujući CO <sub>2</sub> iz LUCF	2 691,56	2 817,75	4,69
CH <sub>4</sub>	567,42	531,72	- 6,29
N <sub>2</sub> O	368,90	285,20	- 22,69
PFC	1 442,40	1 685,50	16,85
<b>Ukupno(uključujući CO<sub>2</sub> iz LUCF)</b>	<b>4 585,28</b>	<b>4 466,91</b>	<b>- 2,58</b>
<b>Ukupno (isključujući CO<sub>2</sub> iz LUCF)</b>	<b>5 070,28</b>	<b>5 320,17</b>	<b>4,93</b>

## 4.10. Preporuke za poboljšanje procesa realizacije i tačnosti inventara

### 4.10.1. Preporuke za jačanje institucionalnih i tehničkih kapaciteta

Inventar gasova staklene bašte služi kao strateški dokument za izvršavanje obaveza Crne Gore koje proizilaze iz UNFCCC konvencije i Kjoto protokola. Međutim ništa manje značajno je da godišnji inventari GHG i ostalih gasova predstavljaju esencijalni element kod donošenja odluka u nacionalnoj politici zaštite životne sredine. Transparentni, tačni, konzistententni, komparatibilni i kompletni inventari se koriste za izvlačenje informacija o emisionom trendu u odnosu na baznu godinu i pomažu u monitoringu procesa primjene, kako postojećih, tako i budućih mjera ublažavanja radi redukcije emisije gasova sa efektom staklene bašte.

Da bi se stvorio kvalitetan nacionalni sistem za procjenu emisija gasova sa efektom staklene bašte potrebno je: pravilno isplanirati širinu učesća institucija, jasno definisati i podijeliti odgovornosti učesnika u ovom sistemu, ustanoviti koordinaciono tijelo za sprovođenje cjelokupnog procesa i što prije obezbijediti preuzimanje evropske pravne politike iz oblasti klimatskih promjena.

Početkom 2009. godine osnovana je Agencija za zaštitu životne sredine (EPA Crne Gore), kao organ uprave za obavljanje stručnih i sa njima povezanih upravnih poslova iz oblasti zaštite životne sredine. U institucionalnom smislu, osnivanje Agencije predstavlja značajno jačanje kapaciteta u oblasti zaštite životne sredine, uključujući i klimatske

promjene i bitan je preduslov implementacije zakonske legislative. U okviru Agencije je formirano tehničko operativno tijelo za primjenu Mehanizma čistog razvoja i predviđeno je da bude odgovorno za vođenje inventara GHG gasova. Inventarski tim mora biti odgovoran za izbor metodologije, sakupljanje podataka (ulaznih podataka i emisionih faktora obezbijeđenih od strane statističkog servisa i drugih organizacija), razvijanje i arhiviranje podataka kao i za implementaciju kontrole kvaliteta i osiguranja kvaliteta (QA/QC).

Baza podataka za proračun inventara za 1990. godinu uglavnom je preuzeta iz MONSTATA - Zavoda za statistiku Crne Gore (Statistički godišnjak iz 1990 god.). Međutim kao što je i navedeno u Samostalnoj procjeni nacionalnog kapaciteta (NCSA) za klimatske promjene, potrebno je suštinsko poboljšanje kapaciteta Monstat-a, kako tehničkih tako i ljudskih, za rad na bazi podataka o emisijama u odjeljenju koje se bavi životnom sredinom. Monstat nema jedinicu koja bi bila zadužena za UNFCCC i Kjoto protokol. Samo jedan zaposleni je zadužen za oblast životne sredine, pa između ostalog i za pitanja klimatskih promjena, što svakako nije dovoljno. Projekti u kojima je Monstat učestvovao, kao što su "Razvoj životne sredine na Balkanu" koji je realizovan u saradnji sa Švedskom međunarodnom agencijom za razvoj (SIDA) su od pomoći, ali nedovoljni da bi ova institucija mogla da sprovede sva potrebna istraživanja i obezbijedi kompletnu, kvalitetnu, transparentnu bazu podataka. Pozitivan primjer je popis poljoprivrede koji je planiran da se sprovede u junu 2010.godine, u kojem je među ostalim pitanjima uvršteno i pitanje "Potrošnja energenata u poljoprivrednim gazdinstvima".

### **4.10.2. Preporuke za poboljšanje tačnosti inventara**

U IPCC priručniku se naglašava potreba korišćenja nacionalnih metodologija, čime se povećava tačnost podataka o aktivnostima i proračun emisija. Prioritet treba dati ključnim kategorijama koje su analizirane u Poglavlju 4.5. kako bi se intezivirali naponi, da za sledeća pripremanja inventara, ove kategorije budu prioritetne tj. da se najbolje moguće razmatranje pripremi za najviše značajne ključne kategorije.

U sledećim pasusima su dati prijedlozi za određena bitna poboljšanja inventara po sektorima:

#### ***Energetika***

- Uraditi studije/analize za primjenu domaćih CO<sub>2</sub> emisionih faktora za TE Pljevlja (sagorijevanje lignita) i veća energetska postrojenja u sektoru industrije koja kao gorivo koriste mazut. Izrada Nacionalnog katastra zagađivača koji je pokrenut od

strane Ministarstva uređenja prostora i zaštite životne sredine u saradnji sa Agencijom za zaštitu životne sredine kao i LRTAP inventar za 2006. godinu, predstavljaju dobru osnovu da se dobiju važni tehnološki detalji o kapacitetima postrojenja, tehnologijama sagorijevanja i primjenjenim mjerama kontrole zagađivanja. Ovi podaci su takođe krucijalni za proračun indirektnih gasova uz primjenu egzaktnijih emisionih faktora. Mora se međutim naglasiti složenost ovih studija, jer svaka primjena nacionalnih metodologija i emisionih faktora treba da bude detaljno dokumentovana, što zahtijeva odgovarajuću finansijsku i stručnu pomoć uz dopunsko angažovanje domaćih eksperata različitih profila.

- Unaprijed definisane vrijednosti iz IPCC priručnika o stepenu oksidacije ugljenika u procesima sagorijevanja su prepoznati izvor nesigurnosti proračuna. Praktična emisijska mjerenja koja Centar za ekotoksikološka ispitivanja Crne Gore iz Podgorice, po nalogu ekološke inspekcije, već duži period vrši na svim značajnim industrijskim postrojenjima, predstavljaju dobru bazu za korekciju ovih vrijednosti.
- Energetski bilans Crne Gore je osnovni dokument koji je korišćen kao izvor validnih i aktivnih podataka za sektor energetike. Utvrditi nesigurnost (tačnost) podataka iz energetskih bilansa zato predstavlja osnovni uslov poboljšanja proračuna nesigurnosti za sektor energetike.

#### ***Industrijski procesi***

- Određivanje tačnih CO<sub>2</sub> emisionih faktora u proizvodnji metala (tona CO<sub>2</sub>/toni redukujućeg agensa: petrol koks ili prepečene anode, grafitne elektrode), zajedno sa tačnim podatkom o masi redukujućeg agensa, je bitan preduslov za preciznije razmatranje emisija iz metalske industrije.
- Početi sa prikupljanjem ulaznih podataka, radi razmatranje emisija sintetičkih gasova (HFC, PFC, i SF<sub>6</sub>), naročito HFC jer njihova upotreba raste vrlo brzo, pošto se ovi gasovi koriste kao primarne zamjene za supstance koje oštećuju ozonski omotač, a koje su stavljene van upotrebe u skladu sa Montrealskim protokolom. U skladu sa ovim potrebno je početi sa prikupljanjem aktivnih podataka radi razmatranja barem potencijalnih emisija ovih supstanci i utvrđivanja bazne godine<sup>22</sup>.

---

<sup>22</sup> Za Anex 1. članice, 1995. godina je bazna godina za sintetičke gasove, shodno članu 3. paragrafi 7. i 8. Kjoto protokola

##### ***Poljoprivreda***

- Efikasnija, nadgledana, primjena azotnih i ostalih vještačkih đubriva u proizvodnji.

##### ***Promjena u korišćenju zemljišta i šumarstvo***

- Pratiti i uvrstiti u proračun podatke o čišćenju šumskih zajednica.
- Naučno i stručno popraviti odnos neobraslih i obraslih površina (deponovanje ugljenika).

##### ***Upotreba rastvarača***

- Ovaj sektor se prije svega vezuje za emisije NMVOC i u vrlo malom iznosu za N<sub>2</sub>O emisije, ali svakako je potrebno uložiti napore za prikupljanje ulaznih podataka i za ovaj sektor radi kompletnosti inventara.

##### ***Otpad***

- Podaci o količinama i sastavu stvorenog komunalnog i industrijskog otpada se stalno unapređuju u skladu sa značajem koji se pridaje procesu upravljanja otpadom u Crnoj Gori, što će dovesti i do poboljšanja krajnjih podataka i primjene pouzdanijih metoda za proračun emisija iz ovog sektora.

# 5

## POLITIKE, MJERE I PROCJENE SMANJENJA EMISIJA GASOVA SA EFEKTOM STAKLENE BAŠTE

### SADRŽAJ

- 5.1. Regulatorni okvir
  - 5.1.1. Energetika
  - 5.1.2. Industrijski procesi
  - 5.1.3. Poljoprivreda
  - 5.1.4. Promjena korišćenja zemljišta i šumarstvo
  - 5.1.5. Otpad
  - 5.1.6. Portfolio potencijalnih CDM (Mehanizam čistog razvoja) projekata
- 5.2. Mjere za smanjenje GHG emisija
  - 5.2.1. Energetika
    - 5.2.1.1. Proizvodnja električne energije
    - 5.2.1.2. Potrošnja energije
    - 5.2.1.3. Efekti mjera za smanjenje GHG emisija u energetsom sektoru
  - 5.2.2. Industrijski procesi
  - 5.2.3. Poljoprivreda
  - 5.2.4. Promjena korišćenja zemljišta i šumarstvo
  - 5.2.5. Otpad
  - 5.2.6. Ukupan efekat mjera za smanjenje emisija sa efektom staklene bašte

# 5. POLITIKE, MJERE I PROCJENE SMANJENJA EMISIJA GASOVA SA EFEKTOM STAKLENE BAŠTE

## 5.1. Regulatorni okvir

### 5.1.1. Energetika

Energetska politika je u nadležnosti Ministarstva za ekonomiju Crne Gore. Energetska politika i razvoj energetike su bazirani na pretpostavkama i zahtjevima EU iz ove oblasti. Kao osnovni cilj prepoznaje se održivo, sigurno i konkurentno snabdijevanje energijom.

Sporazum o Energetskoj zajednici (Energy Community Treaty) je potpisan 2005. god, a stupio na snagu 2006. god. (Zakon o ratifikaciji Sporazuma o energetskoj zajednici između Evropske Zajednice i Republike Crne Gore („Službeni list RCG“ br. 66/06)). Sporazum o EZ je (prvi) pravno-obavezujući dokument Crne Gore prema EU.

Imajući u vidu osnovni cilj energetike kao grane privrede (obezbjeđenje sigurnog, bezbjednog, pouzdanog i kvalitetnog snabdijevanja energijom po realnim cijenama, uzimajući u obzir i zaštitu tarifnih kupaca), kao i prethodno navedene obaveze po osnovu pridruživanja EU, reorganizacija energetskog sektora se realizovala, i planirana je u budućnosti, kroz više koraka i usvajanje strateških dokumenata u ovom sektoru i to:

- Zakon o energetici („Službeni list RCG“ br. 39/03);
- Energetska politika (2005. god.);
- Strategija energetske efikasnosti sa akcionim planom (2005. god.);
- Sporazum o Energetskoj zajednici (2006. god.);
- Strategija razvoja malih hidroelektrana (2006. god.);
- Studija procjene energetskog potencijala obnovljivih izvora energije (vjetar, sunce, biomasa) (2007. god.);
- Strategija razvoja energetike do 2025. godine (2008. god.);
- Akcioni plan strategije razvoja energetike 2008-2012. god. (2008. god.);
- Svjetska Banka: studija „Opcije za javno-privatno partnerstvo u Crnoj Gori u sektoru proizvodnje energije" (2010 god.);



## **5. POLITIKE, MJERE I PROCJENE SMANJENJA EMISIJA GASOVA SA EFEKTOM STAKLENE BAŠTE**

---

- UNEP DTIE BALREP Program: Studija izvodljivosti koncepta primjene finansijske podrške za razvoj instalacija za solarno zagrijavanje vode u Crnoj Gori (2010 god.).

Fundamentalni dokumenti dugoročnog planiranja energetike su Energetska politika Crne Gore, (u daljem tekstu Energetska politika) i Strategija razvoja energetike do 2025. godine (u daljem tekstu Strategija). Energetska politika i Strategija su polazne osnove za dokument Akcioni plan, koji ima za cilj implementaciju Strategije. Ovi dokumenti su komplementarni, s obzirom da imaju isti cilj: konkretizaciju vizije razvoja energetike i utvrđivanje načina kojima će ova vizija biti ostvarena.

Strategija je bazirana na usvojenoj Energetskoj politici, postojećim međunarodnim obavezama i smjernicama energetske politike EU. Između ostalih, glavni ciljevi Strategije vezani za zaštitu životne sredine su:

- Crna Gora će nastojati da ispuni sve potrebne mjere za uspješnu realizaciju *Acquis Communautaire* za energetiku, životnu sredinu, konkurenciju i obnovljive izvore energije prema zahtjevima i dinamici iz Sporazuma o Energetskoj zajednici;
- Preduzeti odlučne mjere da se održi bar 20% udio obnovljivih izvora energije u ukupnoj potrošnji primarne energije u Crnoj Gori;
- Poboljšanje efikasnosti poslovanja i smanjenje uticaja eksploatacije uglja i termoenergetskih objekata na životnu sredinu;
- Podrška razvoju i ubrzano uključivanje obnovljivih izvora energije, korišćenje energije sunca za dobijanje toplotne energije, zamjena industrijskih i malih kotlarnica kogeneracijama na tečni naftni gas (TNG) i tečna goriva, uvođenje drugih sistema lokalne energetike u energetski sistem države;
- Na osnovi ratifikacije Kyoto protokola u martu 2007. godine, kao zemlja van aneksa razvijenih zemalja bar do 2012. godine, pružati mogućnost i podršku stranim investitorima za realizaciju projekata, tzv. Mehanizma čistog razvoja (CDM);
- Poboljšanje energetske efikasnosti u proizvodnji i potrošnji energije do nivoa srednje razvijenih EU zemalja.

Energetika i životna sredina su ključni sektori u kontekstu klimatskih promjena u kojima je u toku sprovođenje usklađivanja domaće regulative sa relevantnim EU okvirom.

U novi Zakon o energetici (usvojen 22.aprila 2010. godine od strane Skupštine CG) je prenešena Direktiva 2001/77/EU o promociji električne energije proizvedene iz obnovljivih izvora na unutrašnjem tržištu električne energije i Direktiva 2009/28/EU o promociji korišćenja energije iz obnovljivih izvora. Ovim zakonom predviđene su i

## **5. POLITIKE, MJERE I PROCJENE SMANJENJA EMISIJA GASOVA SA EFEKTOM STAKLENE BAŠTE**

---

podsticajne mjere za korišćenje obnovljivih izvora energije i kogeneracije. Povlašćeni proizvođači, osim hidroelektrana instalisane snage veće od 10 MW, mogu steći pravo na podsticajnu cijenu za proizvedenu električnu energiju.

Sprovođenje odredbi iz novog Zakona o energetici vezanih za obnovljive izvore je jedna od osnovnih djelatnosti Odsjeka za obnovljive izvore energije. Ovaj odsjek je formiran u okviru Sektora za energetiku Ministarstva Ekonomije i vrši poslove koji se odnose na: pripremanje tekstova nacрта i predloga zakona, kao i drugih propisa i predlaganje politike iz oblasti obnovljivih izvora energije; promovisanje upotrebe novih tehnologija koje se odnose na energetiku; predlaganje mjera za povećanje korišćenja obnovljivih izvora energije; pripremanje predloga projekata iz oblasti Odsjeka koji će se finansirati iz sredstava Vlade Crne Gore i međunarodne pomoći i kredita; tehničku evaluaciju CDM projekata; sprovođenje postupaka za dodjelu koncesija za istraživanje vodotoka i tehničko-ekonomsko korišćenje vodnog energetskeg potencijala za proizvodnju električne energije u malim hidroelektranama; prilagođavanje nacionalnog zakonodavstva sa zakonodavstvom EU iz obnovljivih izvora energije.

Iz postojećeg zakonskog okvira proistekla su i sljedeća dokumenta bitna za OIE:

- Uputstvo o utvrđivanju metodologije otkupne cijene električne energije iz malih hidroelektrana („Službeni list CG“, br. 46/07);
- Odluka o otvrđivanju otkupne cijene električne energije iz malih hidroelektrana („Službeni list CG“, br. 79/08);
- Pravilnik o tehničkim uslovima za priključenje malih elektrana na elektrodistributivnu mrežu („Službeni list CG“, br. 25/07);
- Uredba o vjetroelektranama („Službeni list CG“, br. 67/09).

U okviru “Saradnje u oblasti zaštite životne sredine”, crnogorsko Ministarstvo za zaštitu životne sredine i uređenje prostora, crnogorsko Ministarstvo ekonomije i italijansko Ministarstvo za zaštitu životne sredine i teritorije usaglasili su se da izvrše procjenu potencijala obnovljivih izvora energije u Crnoj Gori.

Prvu Procjenu potencijala obnovljivih izvora energije u Crnoj Gori, sa posebnim osvrtom na sljedeća tri obnovljiva izvora energije: energija vjetra, solarna energija i biomasa, je izvršila kompanija CETMA, uz podršku italijanskog Ministarstva za zaštitu životne sredine, kopna i mora (IMELS), Specijalne jedinice - *Task Force* za Centralnu i Istočnu Evropu.

Pored novog Zakona o energetici, u Crnoj Gori je prvi put urađen i Zakon o energetskeg efikasnosti (usvojen 22.aprila 2010. godine od stane Skupštine CG), kojim se uređuju odnosi u području efikasnog korišćenja energije u sektorima finalne potrošnje, obaveze

## **5. POLITIKE, MJERE I PROCJENE SMANJENJA EMISIJA GASOVA SA EFEKTOM STAKLENE BAŠTE**

---

za donošenje programa i planova za poboljšanje energetske efikasnosti na nacionalnom i lokalnom nivou i na nivou energetske subjekata i potrošača, njihovo sprovođenje, javna ovlaštenja i odgovornosti za utvrđivanje i sprovođenje politike energetske efikasnosti, kao i sve ostale mjere energetske efikasnosti i nadležnosti za njihovo sprovođenje. Tekst Zakona je usaglašen sa evropskim propisima, iz oblasti efikasnosti finalne potrošnje energije i energetske usluge, energetske efikasnosti u zgradarstvu, eko-dizajna proizvoda koji koriste energiju i energetske označavanja uređaja za domaćinstvo. Zakonom je predviđeno osnivanje Agencije za energetske efikasnosti, koja priprema i prati ostvarivanje Nacionalnog plana energetske efikasnosti kao i Fonda za energetske efikasnosti, posebne jedinice Agencije za energetske efikasnosti. Fond za energetske efikasnosti koristi se za realizaciju projekata energetske efikasnosti, projekata koji se odnose na korišćenje obnovljivih izvora energije i promovisanje energetske efikasnosti.

Sektor za energetske efikasnosti u okviru Ministarstva ekonomije vrši poslove koji se odnose na: izradu strategija, programa, planova i projekata iz oblasti energetike i praćenje njihovog ostvarivanja; izradu tekstova nacrti i predloga zakona i drugih propisa iz oblasti energetske efikasnosti; učestvovanje u pripremi i davanje mišljenja nacrti i predloga zakona i drugih propisa koje pripremaju drugi organi; pripremu podzakonskih akata vezanih za energetske efikasnosti; realizaciju mjera i aktivnosti za povećanje energetske efikasnosti na nivou države i koordinaciju i praćenje mjera koje se provode na lokalnom nivou; predlaganje projekata i sprovođenje procedura za tendere i vršenje finansijske evaluacije projekata koji će se finansirati iz Fonda za energetske efikasnosti; učestvuje u pripremi i sprovođenju procedura za energetske efikasne javne nabavke; vođenje nacionalnog statističkog i informacionog sistema za energetske efikasnosti; pripremanje analiza, izvještaja, informacija i drugih materijala iz oblasti energetske efikasnosti; promotivne i edukativne aktivnosti vezane uz energetske efikasnosti i korišćenje obnovljivih izvora energije; saradnju sa državnim organima i organima lokalne samouprave i obezbjeđenje uključivanja zahtjeva energetske efikasnosti i u druge sektorske politike; usklađivanje nacionalnog zakonodavstva s zakonodavstvom Evropske unije iz oblasti energetske efikasnosti; saradnju sa međunarodnim institucijama i programima vezanim za energetske efikasnosti i vrši i druge poslove iz oblasti energetske efikasnosti koji su mu stavljeni u nadležnost.

Savjet EU je 2008. god. usvojio EU klimatsko-energetski paket (*The EU climate and energy package*) za period 2013-2020. god., koji preciznije definiše buduću EU klimatsku politiku i ciljeve smanjenja GHG emisija, šire poznat kao 20-20-20 paket:

- 20% smanjenje emisija gasova sa efektom staklene bašte,
- 20% poboljšanje energetske efikasnosti i
- 20% učešće obnovljivih izvora energije u EU energetskom bilansu.

## **5. POLITIKE, MJERE I PROCJENE SMANJENJA EMISIJA GASOVA SA EFEKTOM STAKLENE BAŠTE**

---

Savjet EU je 2009. god. usvojio EU klimatsko-energetski zakonodavni paket (*The EU climate-energy legislative package*), sa ciljem da se postignu zacrtani ciljevi iz klimatsko-energetskog paketa. Paket sadrži sljedeće komponente:

1. Revizija Evropske Šeme Trgovine Emisijama EU ETS (EU Emission Trading Scheme) – stupa na snagu 2013. god., kako bi se postiglo veće smanjenje emisija iz energetski intenzivnih sektora;
2. Odluka o „raspodjeli djelatnosti“ (*"effort-sharing" decision*) koja postavlja kvantitativne ciljeve za sektore koji nisu obuhvaćeni EU ETS – stupa na snagu 2010. god.;
3. Zakonodavni okvir za CCS instalacije (instalacije za „hvatanje i skladištenje CO<sub>2</sub>“) - stupa na snagu 2011. god. sa svrhom da omogući primjenu ove tehnologije u EU;
4. Direktiva o obnovljivim izvorima energije, kojom se uspostavljaju nova pravila za promovisanje upotrebe energije iz obnovljivih izvora – stupa na snagu 2011. god. ;
5. Regulativa o emisiji CO<sub>2</sub> iz automobila, sa ciljem da se smanji doprinos drumskog saobraćaja globalnom otopljavanju – stupa na snagu 2012. god.;
6. Direktiva o kvalitetu goriva i biogoriva, čiji je cilj da se poboljša kvalitet vazduha i smanje GHG emisije kroz standarde očuvanja životne sredine za goriva – stupa na snagu 2010. god.

S obzirom da je Crna Gora u procesu pridruživanja i do kraja 2010. godine očekuje status kandidata za članstvo u EU, a u cilju blagovremenog početka primjene ovih mjera u Crnoj Gori, neophodno je što prije krenuti sa prenošenjem ovih EU direktiva u nacionalno zakonodavstvo.

### **Aktuelne projektne aktivnosti u fazi primjene**

#### **UNDP-GEF: Reforma politike energetskog sektora u cilju promovisanja razvoja malih hidroelektrana u Crnoj Gori**

Projekat pruža podršku Vladi Crne Gore u realizaciji cilja od 15 do 20 MW novih malih proizvodnih kapaciteta u Crnoj Gori do kraja projekta 2012. god. umjesto do 2015. godine, kako je najavljeno u Strategiji razvoja malih hidroelektrana. Na taj način će se izbjeći između 402.360 i 536.480 tona emisija CO<sub>2</sub> tokom 20 godina trajanja novih objekata malih hidroenergetskih proizvodnih kapaciteta.

## **5. POLITIKE, MJERE I PROCJENE SMANJENJA EMISIJA GASOVA SA EFEKTOM STAKLENE BAŠTE**

---

### **GTZ: Unapređenje energetske efikasnosti u Crnoj Gori**

Projekat ima za cilj poboljšanje preduslova za širu upotrebu odabranih tehnologija za uštedu energije. Plan projekta obuhvata tri nivoa intervencije: sprovođenje pilot-mjera, izgradnja kapaciteta u institucijama posrednicima i poboljšanje pravnih i institucionalnih preduslova. Projekat je podržavao Vladu Crne Gore u implementaciji mjera povodom „Godine energetske efikasnosti 2008 - 2009“.

### **Međunarodna Banka za Rekonstrukciju i Razvoj: Poboljšanje energetske efikasnosti u zgradama javnog sektora u Crnoj Gori**

Projekat ima za cilj poboljšanje energetske efikasnosti u obrazovnim i zdravstvenim ustanovama i povećati obaviještenost javnosti o mjerama energetske efikasnosti. Projekat finansira implementaciju mjera štednje energije koje se prevashodno odnose na: (i) poboljšanje sistema za grijanje i pripremu sanitarne tople vode, (ii) unaprjeđenje energetske karakteristika fasada zgrade i (iii) unaprjeđenje unutrašnjeg osvjjetljenja.

## **5.1.2. Industrijski procesi**

U crnogorskom zakonodavnom ili institucionalnom okviru ne postoje strategije i politike koje se isključivo bave pitanjem industrijskog sektora, već se neka od pitanja vezanih za industriju provlače kroz druge sektorske strategije ili se tretiraju kroz regulative drugih segmenata životne sredine, poput otpadnih voda, otpada, monitoringa životne sredine itd. Za očekivati je da Nacionalna Strategija održivog razvoja, odigra ulogu u harmonizaciji pojedinačnih sektorskih strategija.

Samo djelimično u Prostornom planu Crne Gore, Nacionalnoj strategiji održivog razvoja i studijama, strategijama i mjerama vezanim za sektor energetike mogu se naći elementi politika i mjera, vezani za oblast industrije. U izvjesnoj mjeri se pitanja vezana za industriju tretiraju kroz sektor energetike u Strategiji energetske efikasnosti.

Tokom posljednjih pet godina planirano je značajno restrukturiranje industrijskog sektora kroz proces privatizacije. Velike kompanije i ključni zagađivači su u takvom stanju da je potrebno izvršiti korjenite promjene i pristupiti rješavanju problema emisija sa efektom staklene bašte. Jedan od dokumenata koji je trebao da odgovori na pitanje potencijalnog razvoja i prostornog rasporeda industrijskih i rudničkih kapaciteta je Prostorni plan Crne Gore. Plan, međutim, ne sadrži mnogo informacija ili smjernica o budućem razvoju industrije. Budući planovi koji se odnose na bazičnu industriju moraju uključiti šeme oporavka kako bi se poboljšala kontrola kvaliteta vazduha.

### **5.1.3. Poljoprivreda**

Agrarna politika je u nadležnosti Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Crne Gore. Krovni zakon u oblasti poljoprivrede je Zakon o poljoprivredi i ruralnom razvoju („Službeni list RCG“ br. 56/09), kojim se uređuju: razvoj poljoprivrede i ruralnih područja, ciljevi i mjere agrarne politike, podsticaji u poljoprivredi i uslovi za njihovo ostvarivanje, korisnici podsticaja, dopunske djelatnosti u poljoprivredi, organizovanje u poljoprivredi, osnivanje Agencije za plaćanja u poljoprivredi, kao i druga pitanja od značaja za razvoj poljoprivrede i ruralnih područja.

Usvajanjem Zakona o organskoj poljoprivredi („Službeni list RCG“ br. 49/04), potvrđena je opredijeljenost crnogorskog agrara za razvoj u skladu sa principima održivosti. Zakon omogućava stvaranje robne marke „proizvod iz organske poljoprivrede“ koji će značajno doprinijeti zaštiti potrošača i proizvođača i afirmisanju domaćih proizvoda visokog kvaliteta. Razvojem organske proizvodnje potrošačima se pruža mogućnost ishrane kvalitetnim domaćim poljoprivrednim proizvodima koji odgovaraju strogim standardima kvaliteta hrane i očuvanja životne sredine.

Strateški dokument kojim se postavlja širi okvir za razvoj poljoprivrede u Crnoj Gori je Strategija proizvodnje hrane i razvoja ruralnih područja (2006. god.).

U Crnoj Gori je u toku više projektnih aktivnosti, čija će realizacija svakako doprinijeti razvoju sektora poljoprivrede:

1. Identifikacija i registracija životinja (II faza) – projekat podržan od Evropske Komisije;
2. Podrška jačanju administrativnih kapaciteta, projekat koji se realizuje kroz saradnju Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede sa Ministarstvom poljoprivrede SAD-a (USDA);
3. Insitucionalni razvoj i jačanje poljoprivrede Crne Gore (MIDAS) – projekat djelimično podržan od GEF-a;
4. Pomoć u razvoju farmerima u planinskim oblastima Crne Gore, projekat podržan od strane UN FAO (Organizacije Ujedinjenih nacija za hranu i poljoprivredu);
5. Organska poljoprivreda u Crnoj Gori: Zajednička podrška malim proizvođačima u Organskoj poljoprivredi, projekat podržan od strane UN FAO (Organizacije Ujedinjenih nacija za hranu i poljoprivredu);
6. EU informativni centar za crnogorsku poljoprivredu, projekat koji se realizuje u saradnji sa Ministarstvom poljoprivrede Republike Slovačke i slovačkim Institutom za naučne i tehničke informacije u poljoprivredi.

### **5.1.4. Promjena korišćenja zemljišta i šumarstvo**

Šumarska politika je u nadležnosti Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Crne Gore. Održivo i višenamjensko gazdovanje šumama ostvaruje se donošenjem i sprovođenjem planskih dokumenata u skladu sa zakonom. Shodno Zakonu o šumama („Službeni list RCG“ br. 55/00), šume kao dobro od opšteg interesa obnavljaju se, održavaju i koriste pod uslovom i na način koji obezbjeđuje trajno očuvanje i uvećavanje njihovih prirodnih vrijednosti i ekoloških funkcija, trajno i funkcionalno korišćenje, zaštitu od štetnih posljedica i uzgoj koji obezbjeđuje stalno uvećanje prinosa. U pripremi je novi zakon Zakon o šumama. Strateški dokumenti koji regulišu sektor šumarstva su sljedeći:

- Nacionalna šumarska politika (2008. god.);
- Prostorni Plan Crne Gore (2008-2020. god.);
- Nacionalna strategija održivog razvoja Crne Gore (2007. god.).

Nacionalna šumarska politika samo u jednoj izjavi prepoznaje problematiku uloge šuma u borbi protiv klimatskih promjena.

### **5.1.5. Otpad**

Politika upravljanja otpadom je u nadležnosti Ministarstva uređenja prostora i zaštite životne sredine. Zakonom o upravljanju otpadom („Službeni list RCG“, br. 80/05 i „Službeni list RCG“, br. 73/08) uređuju se vrste i klasifikacija otpada, planiranje upravljanja otpadom, obezbjeđenje uslova za postupanje sa otpadom, prava, obaveze i odgovornosti pravnih i fizičkih lica u upravljanju otpadom, uslovi i postupak izdavanja dozvola, nadzor i druga pitanja od značaja za upravljanje otpadom.

U oblasti upravljanja otpadom u proteklom periodu, donešena su sljedeća strateška dokumenta:

- Nacionalna politika upravljanja otpadom (2004. god.);
- Strateški Master plan upravljanja otpadom na republičkom nivou (2005. god.);
- Prostorni plan Crne Gore i dokument Sektorska studija upravljanja otpadom (2005. god.), kojom je ova oblast obrađena za potrebe izrade Prostornog plana Crne Gore za period do 2020. godine (2008. god.);
- Plan upravljanja otpadom u Crnoj Gori za period od 2008 – 2012. godine (2008. god.);
- Nacionalna strategija o upravljanju medicinskim otpadom (2008. god.).

## **5. POLITIKE, MJERE I PROCJENE SMANJENJA EMISIJA GASOVA SA EFEKTOM STAKLENE BAŠTE**

---

Nacionalna politika upravljanja otpadom, sadrži viziju, načela i ciljeve, kao i već postojeće nacionalne regulative i standarde. Ovim dokumentom politika integralnog i održivog upravljanja otpadom u Crnoj Gori utvrđuje način upravljanja otpadom i definiše ciljeve i strategije koji će olakšati njeno sprovođenje.

Strateški Master plan upravljanja otpadom preporučuje uslove za racionalno i održivo upravljanje otpadom na državnom nivou. Cilj Strateškog Master plana je da se smanji uticaj otpada na životnu sredinu, poboljša efikasnost korišćenja resursa, kao i otklanjanje nedostataka upravljanja otpadom u ranijem periodu.

Sektorska studija upravljanja otpadom u Crnoj Gori imala je za cilj da obezbijedi uslov za izradu kvalitetnog Prostornog plana Crne Gore. Studija upravljanja otpadom je definisala strategiju razvoja i efikasnog i racionalnog upravljanja komunalnim, industrijskim, medicinskim, opasnim, inertnim otpadom, muljevima iz industrijskih procesa i tretmana otpadnih i fekalnih voda.

Plan upravljanja otpadom u Crnoj Gori za period od 2008 – 2012. godine predstavlja osnovni dokument kojim se određuju srednjoročni ciljevi i obezbjeđuju uslovi za racionalno i održivo upravljanje otpadom u Crnoj Gori. Plan upravljanja otpadom sadrži: ocjenu stanja upravljanja otpadom, ciljeve upravljanja otpadom, dugoročne i kratkoročne mjere u upravljanju otpadom u planskom periodu sa dinamikom realizacije, okvirna finansijska sredstva za izvršenje plana, način realizacije i subjekte odgovorne za realizaciju, razvijanje javne svijesti o upravljanju otpadom.

Svrha Nacionalne strategije o upravljanju medicinskim otpadom je da, na opštim načelima EU u upravljanju otpadom, uspostavi realan okvir za smanjenje količine medicinskog otpada i za njegovo upravljanje na zdravstveno bezbjedan i ekološki prihvatljiv način, primjeren nacionalnoj ekonomskoj situaciji i stepenu razvoja zdravstvene zaštite.

### **Pilot projekat „Selektivno sakupljanje otpada“**

Ministarstvo nadležno za zaštitu životne sredine je u saradnji sa jedinicama lokalne samouprave, sredinom juna 2008. godine, počelo sa Pilot projektom "Selektivno sakupljanje otpada". U tu svrhu, obezbijeđeno je 600 kontejnera zapremine 1,1 m<sup>3</sup> i 10 kontejnera zapremine 5 m<sup>3</sup>. Opštine su odredile zone na kojima će biti postavljeni različiti kontejneri, pri čemu se računalo da ih je najbolje locirati na mjestima gdje se očekuje najbolja reakcija građana. U svrhu ovog projekta izrađene su brošure i video spotovi, a sve u cilju edukacije građana.



### **5.1.6. Portfolio potencijalnih CDM (Mehanizam čistog razvoja) projekata**

Ratifikacijom Kjoto Protokola i njegovim stupanjem na snagu stekli su se uslovi u Crnoj Gori da se, u skladu sa nacionalnim interesima i prioritetima, na dobrovoljnoj osnovi, uključi u Mehanizam čistog razvoja uspostavljen u okviru Kjoto protokola (u daljem tekstu CDM) i time obezbijedi na ekonomski isplativ način priliv stranih investicija u obliku čistih tehnologija.

Pored ratifikacije Kjoto protokola, uslov za učešće u CDM projektima je uspostavljanje institucionalnog i zakonskog okvira za procjenu i odobravanje ovih projekata odnosno uspostavljanje Nacionalnog ovlašćenog tijela (u daljem tekstu: DNA). U Crnoj Gori DNA je uspostavljen kao Savjet za mehanizam čistog razvoja. Sekretarijat DNA je ministarstvo nadležno za poslove zaštite životne sredine, a u okviru Agencije za zaštitu životne sredine Savjet za CDM je formirao Tehničko operativno tijelo za operativne procedure uključujući i tehničku analizu i pregled projektne dokumentacije, dok će se odobravanje predloga projekata vršiti uz prethodno pribavljeno mišljenje zainteresovanih ministarstava (Ministarstvo ekonomije, Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, Ministarstvo saobraćaja, pomorstva i telekomunikacija i Ministarstvo finansija) u zavisnosti od predmeta projekta. Ministarstvo nadležno za zaštitu životne sredine je donijelo Uputstvo o načinu rada, kriterijumima i rokovima prilikom ocjene i odobravanja potencijalnih projekata mehanizma čistog razvoja i Kriterijume i indikatore održivog razvoja. DNA Crne Gore je zvanično registrovan kod Sekretarijata Konvencije i nalazi se na veb-sajtu Okvirne Konvencije Ujedinjenih Nacija o Klimatskim Promjenama (UNFCCC).

Crna Gora posjeduje potencijal za generisanje velikog broja karbon kredita i samim tim smanjenje globalnog zagrijavanja tokom narednih godina usmjeravanjem investicija u sektore energetike, saobraćaja, industrijskih procesa, otpada, šumarstva i poljoprivrede. Ove mogućnosti mogu se realizovati primjenom projekata kojima se smanjuju emisije GHG gasova ili povećava njihovo kaptiranje.

Preliminarna analiza potencijala za redukciju CO<sub>2</sub> u Crnoj Gori pokazuje da je ukupni potencijal oko 2.5 miliona tona CO<sub>2ekv.</sub> godišnje. Procjena potencijala po sektorima data je u Tabeli 5.1.

## 5. POLITIKE, MJERE I PROCJENE SMANJENJA EMISIJA GASOVA SA EFEKTOM STAKLENE BAŠTE

Tabela 5.1: Procjena potencijala za smanjenje CO<sub>2</sub> po sektoru

Sektor	Pod-sektor	Godišnji potencijal po ktCO <sub>2</sub> ekv
Ušteda energije	Energetika	550
	Industrija	270
	Građevinarstvo	300
	Drugo <sup>23</sup>	150
	UKUPNO	1 270
Obnovljivi izvori energije	Hydroenergija	350 <sup>24</sup>
	Biomasa	55
	Solarna energija	25
	Energija vjetra	120
	Geotermalna energija	NA
	UKUPNO	550
Otpad <sup>25</sup>		50
Promjena namjene zemljišta i šumarstvo		650
<b>Ukupno</b>		<b>≈ 2 500</b>

*Izvor: Studija procjene projektnih potencijala u oblastima obnovljivih izvora energije, energetske efikasnosti i upravljanja šumama u okviru Mehanizma čistog razvoja Kjoto protokola u Republici Crnoj Gori, Italijansko Ministarstvo zaštite životne sredine, kopna i mora; Odsjek za istraživanje i razvoj u oblasti zaštite životne sredine, April 2007*

U okviru saradnje sa Republikom Italijom, ministarstvo nadležno za zaštitu životne sredine Crne Gore je 2004. god. potpisalo Memorandum o razumijevanju - Sporazum o bilateralnoj saradnji sa ministarstvom nadležnim za zaštitu životne sredine Republike Italije, koji se fokusira na zaštitu životne sredine, poboljšanje održivog korišćenja prirodnih resursa, sprječavanje i smanjenje zagađenja životne sredine i promociju održivog razvoja kroz zajedničke programe, inicijative i projekte. Aneks I ovog Memoranduma „Tehnička pomoć Crnoj Gori za potpisivanje i ratifikaciju Kjoto protokola i za uspostavljanje sistema Zelenih Sertifikata” je takođe potpisan, sa ministarstvom nadležnim za ekonomski razvoj Crne Gore.

Kroz bilateralnu saradnju sa Ministarstvom životne sredine, tla i mora Republike Italije i kroz uspostavljeni Crnogorsko – italijanski povjerilački fond (EMIF) realizovano je, ili se realizuje više značajnih projekata:

- Tehnička podrška u pripremi Prve nacionalne komunikacije u okviru UNFCCC koja uključuje osnovne informacije, inventar emisija gasova sa efektom staklene bašte i mjere za ublažavanje klimatskih promjena (procjena mjera preduzetih za smanjenje GHG emisija);

<sup>23</sup> Uključujući i sektor turizma, saobraćaja, itd

<sup>24</sup> Uključuje samo tehnički iskoristiv potencijal malih hidroelektrana

<sup>25</sup> Uključujući čvrsti komunalni otpad i otpad životinjskog porijekla

## **5. POLITIKE, MJERE I PROCJENE SMANJENJA EMISIJA GASOVA SA EFEKTOM STAKLENE BAŠTE**

---

- Pomoć pri definisanju pravnog okvira za uspostavljanje Nacionalnog ovlaštenog tijela za mehanizam čistog razvoja (DNA) u skladu sa Kjoto protokolom;
- Pomoć u pripremi nacrtu Odluke o osnivanju Savjeta za mehanizam čistog razvoja (DNA) i Tehničkog operativnog tijela;
- Pomoć u pripremi Uputstva o načinu rada kriterijumima i rokovima prilikom ocjene i odobravanja potencijalnih projekata mehanizma čistog razvoja i kriterijuma i indikatora održivog razvoja;
- Obuka članova Tehničkog operativnog tijela o načinu ocjenjivanja i odobravanja potencijalnih projekata Mehanizma čistog razvoja;
- Ispitivanje pravnih mehanizama vezanih za oporezivanje karbon kredita – tj. sertifikovanog smanjenja emisija (CERs) koje će nastati kao rezultat sprovođenja projekata Mehanizma čistog razvoja u Crnoj Gori;
- Priprema i izrada nacionalnog inventara emisija u skladu sa Konvencijom o dalekosežnom, prekograničnom zagađenju vazduha (LRTAP) koji obuhvata i gasove sa efektom staklene bašte;
- Obuka osoblja Agencije za zaštitu životne sredine za korišćenje softvera za izradu i ažuriranje nacionalnog inventara emisija;
- Izrada zakonodavnog okvira u oblasti kvaliteta vazduha;
- Izgradnja energetske efikasne zgrade za potrebe Ministarstva.

U okviru saradnje, između ostalog, radilo se na ocjeni i analizi potencijalnih CDM projekata iz oblasti obnovljivih izvora energije, energetske efikasnosti i pošumljavanja. Prvi set identifikovanih projektnih ideja prezentovan je 2007. god. predstavnicima italijanskih firmi i investitora zainteresovanih za CDM projekte. Nakon toga je početkom 2008. god. objavljen u Crnoj Gori i Italiji javni poziv za izbor najboljih investitora za izradu studija izvodljivosti i Nacrta predloga projekta (PDD – Project Design Document) za identifikovane projektne ideje, sa ciljem da se odaberu italijanske ili italijansko-crnogorske kompanije, sa odgovarajućim tehničkim i profesionalnim kvalifikacijama, koje bi nepovratnim kofinansiranjem uradile studije izvodljivosti i PDD-e, a vezano za odabrane CDM projekte, kao prvi korak u okviru CDM razvojnog procesa. Odabir najboljih ponuđača obavljen je polovinom 2008. god. Odabrani projekti su:

- Korišćenje drvne biomase za proizvodnju energije u opštini Berane;
- Povezivanje deponija Pljevlja i Nikšić – sakupljanje i spaljivanje deponijskog gasa;
- Iskorišćavanje metana sa gradske deponije Podgorica;
- Sakupljanje metana na farmi Spuž.

## **5.2. Mjere za smanjenje GHG emisija**

### **5.2.1. Energetika**

Osnovna karakterisitika energetskog sektora u Crnoj Gori je visoka intenzivnost potrošnje energije. Razlog je prije svega dominantan udio industrijskih potrošača u ukupnoj potrošnji, koji koriste dotrajale i energetski nedovoljno efikasne tehnologije u odnosu na savremene standarde. Pored industrijske potrošnje, neefikasnost energetske potrošnje je u značajnoj mjeri prisutna i u sektoru domaćinstava i usluga, prije svega kada su zadovoljavanje toplotnih potreba i upotreba električne energije u pitanju. Saobraćaj karakteriše konstantan porast broja vozila i time potrošnje motornih goriva. Ostali sektori imaju manje značajan udio u potrošnji, pa time i trenutno ne predstavljaju problem, ali bi, uzimajući u obzir rast potrošnje, mogli postati u slučaju nedovoljnog prisustva aktivnih mjera koje promovišu energetske efikasnost.

Mjere za smanjenje GHG emisija su zasnovane na scenarijima razvoja potrošnje i proizvodnih kapaciteta. Analiza mjera u sektoru energetike sprovedena je pomoću specijalizovanog softvera LEAP.

Zavisno od načina na koji se zadovoljavaju energetske potrebe po pojedinim sektorima, razmatrana su dva scenarija za period 2010-2025. godine, i to: referentni, koji karakteriše potpuno odsustvo mjera za smanjenje GHG emisija i scenario sa mjerama za smanjenje GHG emisija.

U cilju kreiranja scenarija GHG emisija neophodno je poznavanje scenarija rasta energetske potrebe. Projekcije rasta energetske potrebe proizilaze iz odgovarajućih pretpostavki ekonomskog razvoja i demografskog rasta. Kao osnovni pokazatelji ekonomskog razvoja uzimaju se rast bruto domaćeg proizvoda (BDP) u posmatranom periodu i razvoj njegove strukture. Tako su za razvoj energetske potrebe u Crnoj Gori usvojeni sljedeći osnovni parametri:

- prosječna godišnja stopa rasta privrede od 6 %
- prosječna godišnja stopa rasta stanovništva 0.16%.

Ovi parametri predstavljaju osnovne odrednice **srednjeg scenarija** rasta potreba za energijom prema Strategiji razvoja energetike.

Na osnovu učešća pojedinačnih sektora potrošnje u strukturi BDP-a, razvijeni su i scenariji rasta energetske potrebe po sektorima. Scenariji rasta energetske potrebe su

## 5. POLITIKE, MJERE I PROCJENE SMANJENJA EMISIJA GASOVA SA EFEKTOM STAKLENE BAŠTE

---

ulazni podatak za LEAP, koji vrši simulaciju energetskog sektora i proračun GHG emisija.

Trenutno sektor proizvodnje električne energije crnogorskog elektroenergetskog sistema čine termoelektrana TE Pljevlja koja kao energent koristi lignit, dvije hidroelektrane: HE Piva i HE Perućica i 6 manjih. Postojeće elektrane će biti u funkciji do 2025. god.

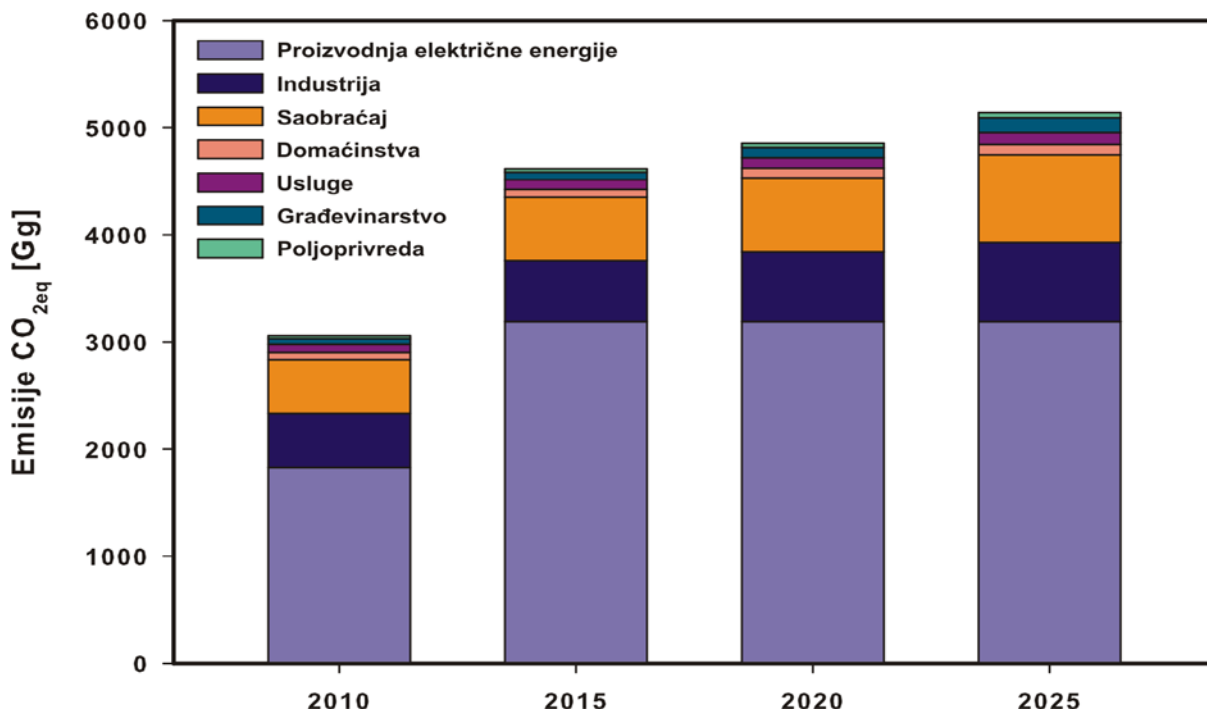
**Referentni scenario** (Tabela 5.2) razvoja proizvodnje električne energije zasniva se na povećanju snage postojećeg bloka TE Pljevlja sa 210 MW na 225 MW od 2010. god. i izgradnji novih proizvodnih kapaciteta za proizvodnju električne energije: drugi blok TE Pljevlja snage 225 MW od 2015. god. i HE na Morači (Andrijevo, Milunovići, Raslovići i Zlatica) sa postepenim uključivanjem u sistem u periodu od 2013-2018. god. ukupne snage 238.4 MW.

Referentni scenario GHG emisija u sektoru potrošnje određen je porastom energetskih potreba definisanim srednjim scenariom iz Strategije razvoja energetike Crne Gore do 2025. godine. Podrazumijeva primjenu klasičnih tehnologija u zadovoljavanju energetskih potreba, bez aktivnih mjera države uslovljavajući time smanjenu podršku uvođenju novih energetski efikasnih tehnoloških rješenja i usporen prodor upotrebe obnovljive energije kod krajnjih potrošača.

Tabela 5.2: Struktura proizvodnih kapaciteta prema referentnom scenariju

Referentni scenario	Snaga	Godina
HE Perućica	285 MW	-
HE Piva	360 MW	-
Male HE	9 MW	-
TE Pljevlja	210 MW	-
Rekonstrukcija TE Pljevlja	+ 15 MW	2010.
Povećanje snage HE Perućica	+ 80,5 MW	2011.
HE Andrijevo	127,4 MW	2011.-2012.
HE Raslovići	37 MW	2011.-2012.
HE Milunovići	37 MW	2011.-2012.
HE Zlatica	37 MW	2011.-2012.
TE Pljevlja 2	225 MW	2015.

## 5. POLITIKE, MJERE I PROCJENE SMANJENJA EMISIJA GASOVA SA EFEKTOM STAKLENE BAŠTE



Slika 5.2: Referentni scenario porasta emisija CO<sub>2</sub> u sektoru energetike

### 5.2.1.1. Proizvodnja električne energije

Prema projekcijama porasta GHG emisija u referentnom scenariju, TE Pljevlja zadržava dominantan udio u ukupnim GHG emisijama u energetske sektoru i u ukupnim GHG emisijama u Crnoj Gori. Taj udio se dodatno povećava nakon gradnje drugog bloka (Slika 5.2.). Stoga, scenario sa mjerama za smanjenje GHG emisija (Tabela 5.1.) u sektoru proizvodnje električne energije nudi alternativu gradnji drugog termo-bloka. Ovaj scenario je orjentisan na eksploataciju novih obnovljivih izvora energije, i prije svega baziran na malim hidroelektranama i vjetroelektranama nasuprot planiranoj gradnji drugog bloka TE Pljevlja. Pored različite proizvodne strukture, ovaj scenario obuhvata i povećanje efikasnosti postojećeg bloka TE Pljevlja. Novi proizvodni kapaciteti obuhvataju: male HE ukupne snage od 80.2 MW koje postaju dio sistema u periodu od 2010-2012. god., vjetroelektrane ukupne snage 96 MW koje počinju sa radom od 2011-2012. god. i HE Komarnica snage 168 MW koja ulazi u pogon 2017. god.

## 5. POLITIKE, MJERE I PROCJENE SMANJENJA EMISIJA GASOVA SA EFEKTOM STAKLENE BAŠTE

Tabela 5.1: Struktura proizvodnih kapaciteta prema scenariju sa mjerama za smanjenje GHG emisija

Scenario sa mjerama za smanjenje GHG emisija	Snaga	Godina
HE Perućica	285 MW	-
HE Piva	360 MW	-
Male HE	9 MW	-
TE Pljevlja	210 MW	-
Rekonstrukcija TE Pljevlja	+ 15 MW	2010.
Nove male HE	80,2 MW	2010.-2012.
Povećanje snage HE Perućica	+ 80,5 MW	2011.
HE Andrijevo	127,4 MW	2011.-2012.
HE Raslovići	37 MW	2011.-2012.
HE Milunovići	37 MW	2011.-2012.
HE Zlatica	37 MW	2011.-2012.
Vjetroelektrane	96 MW	2011.-2012.
HE Komarnica	168 MW	2017.

Prema strateškim dokumentima potencijal korišćenja sunčeve energije prvenstveno je prepoznat u sektoru potrošnje (domaćinstva, usluge i poljoprivreda) za zadovoljavanje toplinskih potreba. S tim u vezi, ovdje nije razmatrana primjena sunčeve energije u proizvodnji električne energije.

Primjena tehnologije hvatanja i skladištenja ugljendioksida u geološkim formacijama (CCS tehnologije) je još uvijek u fazi testiranja, i nije uzeta u obzir u okviru scenarija sa mjerama za smanjenje GHG emisija do 2025. god. Osnovni razlog su tehnički problemi oko transporta i skladištenja CO<sub>2</sub> ali i još uvijek visoka cijena tehnologije (150 US\$ po tCO<sub>2</sub>). Mogućnost primjene CCS-a postoji u TE Pljevlja, a u određenoj mjeri i u industriji metala.

### 5.2.1.2. Potrošnja energije

#### *Industrija*

Industrija je sektor sa najvećom potrošnjom energije sa učešćem od približno 32% u ukupnoj potrošnji finalne energije. U industrijskoj potrošnji dominiraju Kombinat aluminijuma Podgorica i Željezara Nikšić. Građeni su u vrijeme kada se izbor tehnologije zasnivao na kriterijumu minimalnih investicija i karakteriše ih smanjena energetska efikasnost. Strukturu energetske potreba u industriji čine:

- potrebe za toplotom visokih temperatura,
- potrebe za toplotom niskih temperatura,
- preostale potrebe za električnom energijom i
- preostale potrebe za drugim energentima.

## **5. POLITIKE, MJERE I PROCJENE SMANJENJA EMISIJA GASOVA SA EFEKTOM STAKLENE BAŠTE**

---

Toplota visokih temperatura proizvodi se direktnim sagorijevanjem goriva u industrijskim procesima. Toplota niskih temperatura je toplota u obliku pare i vrele vode, a osigurava se proizvodnjom u industrijskim kotlarnicama, industrijskim kogeneracijama ili iz sistema daljinske toplote. Prilikom zadovoljavanja toplotnih potreba u najvećoj mjeri se koriste tečna goriva (lož ulje), a u upotrebi je i ugalj i TNG.

Za smanjenje GHG emisija u sektoru potrošnje energije u industriji razmatrane su sljedeće mjere:

- **Kombinovana proizvodnja toplote i električne energije (CHP)**

S obzirom na izraženu potrošnju toplote i električne energije koju zahtijevaju industrijski procesi (crna i obojena metalurgija), izvršene analize ukazuju na potencijal kogeneracije, tj. kombinovane proizvodnje toplote i električne energije.

- **Povećanje efikasnosti industrijskih kotlarnica**

Primjena savremenih rješenja u povećanju efikasnosti sagorijevanja goriva (uglja i tečnih goriva) i iskorišćenja proizvedene toplote.

- **Zamjena goriva u industrijskim kotlarnicama**

Postepena zamjena uglja uvođenjem TNG-a u industrijskim kotlarnicama.

- **Zamjena goriva za potrebe dobijanja toplote visokih temperatura**

Postepena zamjena uglja uvođenjem TNG-a u industrijskim postrojenjima za potrebe dobijanja toplote visokih temperatura.

Ušteda električne energije u industrijskim elektromotornim pogonima daje neznatne godišnje uštede u emisijama, pa nije uzeta u obzir kao mjera za smanjenje GHG emisija. Razlog za to je, prije svega, u maloj godišnjoj potrošnji električne energije u industrijskim elektromotornim pogonima.

### ***Građevinarstvo***

Sektor građevinarstva ima mali udio u ukupnoj finalnoj potrošnji energije (oko 1%), pa time i mali potencijal uštede emisija CO<sub>2</sub> na nivou energetskeg sektora. Strukturu energetskeg potreba u građevinarstvu čine:

- potrebe za motornim gorivima,
- toplotne potrebe,
- preostale potrebe za električnom energijom.



## **5. POLITIKE, MJERE I PROCJENE SMANJENJA EMISIJA GASOVA SA EFEKTOM STAKLENE BAŠTE**

---

U strukturi energetske potrebe dominiraju potrebe za motornim gorivima što ukazuje na najveći potencijal za uštede, zatim slijede toplotne i potrebe za električnom energijom.

Za smanjenje GHG emisija u sektoru potrošnje energije u građevinarstvu razmatrana je sljedeća mjera:

- **Zamjena motornih goriva**  
Smanjenje upotrebe dizela zamjenom sa biodizelom i benzinom.
- **Zamjena goriva za toplotne potrebe**  
Smanjenje upotrebe uglja zamjenom sa TNG-om i tečnim gorivima u toplotnim potrebama.

### ***Domaćinstva***

Domaćinstva su poslije industrije sektor sa najvećom potrošnjom u finalnoj potrošnji energije. Njihov udio u finalnoj potrošnji energije je 21 % dok u finalnoj potrošnji električne energije učestvuju s udjelom od 29 %. Strukturu energetske potrebe u ovom sektoru čine:

- grijanje prostora,
- pripremu tople vode,
- kuvanje,
- hlađenje prostora i
- preostale potrebe za električnom energijom.

Analiza energenata u upotrebi ukazuje na visoku intenzivnost potrošnje električne energije za sve navedene potrebe, što je osnovni potencijal za uštede kroz mjere energetske efikasnosti. Mjere za smanjenje GHG emisija u sektoru potrošnje energije u domaćinstvima se prije svega baziraju na korišćenju potencijala za povećanje energetske efikasnosti, koji proizilazi iz neefikasne upotrebe električne energije i zadovoljavanja toplotnih potreba u domaćinstvima. Razmatrane mjere su:

- **Poboljšanje toplotne izolacije stambenih objekata**  
Poboljšanjem toplotne izolacije stambenih objekata se smanjuju energetske potrebe za grijanjem i hlađenjem prostora. S obzirom na prosječnu starost i lošu izolaciju stambenih objekata u Crnoj Gori, postoji veliki potencijal za primjenu ove mjere.
- **Povećanje udjela toplotnih pumpi**  
Uzimajući u obzir veliki udio koji ima električna energija u zadovoljavanju potreba grijanja prostora, toplotne pumpe se nameću kao pravi izbor s obzirom

## **5. POLITIKE, MJERE I PROCJENE SMANJENJA EMISIJA GASOVA SA EFEKTOM STAKLENE BAŠTE**

---

na njihovu visoku efikasnost potrošnje električne energije pri proizvodnji toplote.

- **Male kogeneracije**

Mala kogenerativna postrojenja proizvode električnu energiju i toplotu sa visokom efikasnošću. Pored povećane efikasnosti grijanja i pripreme tople vode, male kogeneracije smanjuju potrošnju i gubitke električne energije u elektroenergetskom sistemu.

- **Korišćenje sunčeve energije**

Kao alternativa električnoj energiji koja se koristi za pripremu tople vode i u određenoj mjeri i za grijanje prostora, korišćenje sunčeve energije dobija na značaju. Uzimajući u obzir porast cijena električne energije, korišćenje sunčeve energije ima sve veću ekonomsku prihvatljivost.

- **Povećanje udjela TNG-a za potrebe kuvanja**

Kao alternativa električnoj energiji koja se koristi za potrebe kuvanja, korišćenje TNG-a dobija na značaju.

- **Energetski efikasni uređaji u domaćinstvu**

Uređaji u domaćinstvu izrađeni prema modernim standardima energetske efikasnosti troše do 35% električne energije manje od klasičnih uređaja.

- **Zamjena klasičnih svjetiljki energetski efikasnijim LED svjetiljkama**

Velika je razlika u potrošnji električne energije klasičnih inkandescentnih svjetiljki u odnosu na LED svjetiljke za isti intenzitet svjetlosti.

### ***Usluge***

Sektor usluga u finalnoj potrošnji energije učestvuje sa približno 10%. U strukturi energetske potrebe u ovom sektoru izdvajaju se:

- toplotne potrebe,
- potrebe za hlađenjem,
- preostale potrebe za električnom energijom.

Približno polovinu energetske potrebe čine toplotne potrebe koje se zadovoljavaju dominantno upotrebom električne energije i uglja. Dakle, kao i kod sektora domaćinstva, i sektor usluga karakteriše visok intenzitet potrošnje električne energije. Uzimajući to u obzir odabrane su mjere koje se baziraju na korišćenju potencijala za povećanje energetske efikasnosti:

## **5. POLITIKE, MJERE I PROCJENE SMANJENJA EMISIJA GASOVA SA EFEKTOM STAKLENE BAŠTE**

---

- **Zamjena goriva**

Zamjena uglja i tečnih goriva TNG-om kao čistijom alternativom u kotlarnicama centralnih sistema grijanja u sektoru usluga.

- **Povećanje efikasnosti kotlarnica**

Primjena novih tehnoloških rješenja u procesu sagorijevanja goriva i većeg stepena korišćenja proizvedene toplote kod dotrajalih kotlova.

- **Povećanje udjela toplotnih pumpi**

Veće korišćenje toplotnih pumpi za potrebe grijanja.

- **Korišćenje sunčeve energije**

Kada su u pitanju komercijalne instalacije, upotreba sunčeve energije za pripremu tople vode ima veću isplativost, pa njena primjena u sektoru usluga ima veći efekat uštede energije nego kod domaćinstava

- **Zamjena klasičnih svjetiljki u javnoj rasvjeti**

Najveći dio infrastrukture javne rasvjete stariji je od 20 godina. Primjena energetske efikasne LED svjetiljke u javnoj rasvjeti ima značajan potencijal uštede električne energije i time smanjenja GHG emisija. Dodatni doprinos dobija se primjenom savremenih softverskih rješenja pri upravljanju i automatizaciji javne rasvjete.

### ***Poljoprivreda***

Sektor poljoprivrede ima najmanji udio u finalnoj potrošnji (manji od 1%), pa ima neznatan uticaj na emisije CO<sub>2</sub> usljed energetske upotrebe goriva. U strukturi energetske potrebe u ovom sektoru prepoznaju se:

- toplotne potrebe,
- potrebe za motornim gorivima i
- preostale potrebe za električnom energijom.

U strukturi energetske potrebe ističu se potrebe za motornim gorivima (približno 85%) koje se podmiruju dizelom, dok se toplotne potrebe podmiruju tečnim gorivima (lož ulje, mazut).

Za smanjenje GHG emisija u sektoru potrošnje energije u poljoprivredi razmatrana su sljedeće mjere:

- **Zamjena motornih goriva**

Postepena zamjena dizela uvođenjem biodizela.

## **5. POLITIKE, MJERE I PROCJENE SMANJENJA EMISIJA GASOVA SA EFEKTOM STAKLENE BAŠTE**

---

- **Zamjena goriva za toplotne potrebe**

Postepena zamjena tečnih goriva uvođenjem TNG-a, biomase i sunčeve energije u strukturu energenata za zadovoljenje toplotnih potreba.

### ***Saobraćaj***

Sektor saobraćaja u finalnoj potrošnji energije učestvuje sa približno 10%. Skoro 90% energetske potrošnje u saobraćaju otpada na drumski saobraćaj, sa dominantnim učešćem putničkih automobila. Ovakav trend se očekuje i u budućnosti, zbog povećanja broja automobila, povećanja pređenog puta po automobilu i smanjenju broja putnika po automobilu. Tako je i osnovni potencijal mjera EE u racionalnijoj potrošnji energenata u domenu drumskog saobraćaja. Dodatni razlozi da sektor saobraćaja bude obuhvaćen programima EE jesu činjenice da se u cjelini radi o uvoznim energentima i što se emisijom štetnih gasova povećava zagađenje životne sredine u urbanim sredinama. Razvoj održivog transporta je u fokusu mjera koje se uvode u sektoru saobraćaja.

U cilju smanjenja emisija sa efektom staklene bašte u drumskom saobraćaju u Crnoj Gori neophodno je sprovesti paket mjera koji uključuje:

- **Povećanje energetske efikasnosti voznog parka**

Povećanje energetske efikasnosti voznog parka utiče na smanjenje prosječne specifične potrošnje (lit/100 km), a samim tim smanjenje GHG emisija. Ova mjera obuhvata obnavljanje voznog parka energetski efikasnijim vozilima, informisanje potrošača o specifičnoj potrošnji vozila i emisijama CO<sub>2</sub> putničkih vozila, takse srazmjerne propisanoj potrošnji goriva pri kupovini vozila, pooštavanje obavezne periodične kontrole izduvne emisije vozila, efikasnije održavanje vozila i primjenu tehničkih mjera za smanjenje potrošnje goriva vozila. Ovom mjerom je obuhvaćeno i uređenje sistema kontrole kvaliteta goriva i uvođenje EU standarda u ovoj oblasti.

- **Uvođenje alternativnih goriva kao supstituciju postojećim fosilnim gorivima**

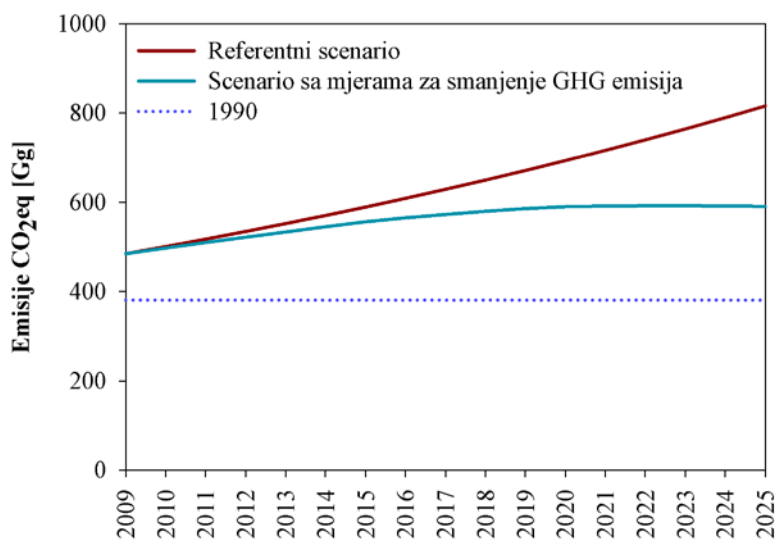
Ova mjera se odnosi na transfer novih tehnologija automobilske industrije i uvođenje ekološki prihvatljivijih alternativnih goriva kao supstituciju postojećim tečnim gorivima. Uvođenje alternativnih goriva (biodizel, vodonik, komprimovani prirodni gas (CNG) itd.), kao supstituciju postojećim fosilnim gorivima kao i hibridnih i električnih vozila, posebno za one subjekte koji imaju veliku potrebu za mobilnošću - taksi službe, auto škole, dostavne službe, vozila organa državne i lokalne uprave i sl.

## 5. POLITIKE, MJERE I PROCJENE SMANJENJA EMISIJA GASOVA SA EFEKTOM STAKLENE BAŠTE

- **Planiranje i uspostavljanje efikasnijeg transportnog sistema**

Planiranje i uspostavljanje efikasnijeg transportnog sistema obuhvata poboljšanje planiranja saobraćaja u gradovima, planiranje trajnog prostornog razvoja gradova, usklađivanje regionalnog privrednog i demografskog razvoja države, izgradnja zaobilaznica u većim gradovima i posebno u gradovima na primorju, izgradnja novih i proširenje postojećih saobraćajnica, itd. Elektrifikacijom preostale željezničke infrastrukture i obnavljanjem voznih jedinica željezničkog prevoza učiniti ovaj vid saobraćaja atraktivnim za intenzivniji prevoz putnika i robe.

Ukupni potencijal analiziranih mjera u sektoru saobraćaja, prikazan je na slici 5.2.



Slika 5.3: Ukupne GHG emisije u sektoru saobraćaju do 2025. godine

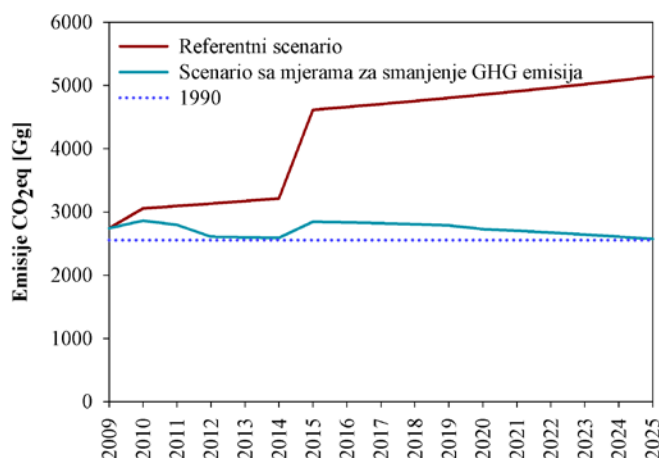
Simuliranjem predloženih mjera u okviru LEAP-a dobija se da će ukupno smanjenje GHG emisija u 2025. godini biti približno 27% u odnosu na referentni scenario. I pored značajnog efekta koji imaju mjere za smanjenje GHG emisija u sektoru saobraćaja, ukupne emisije u 2025. godini su približno 55% veće od istih u 1990. godini.

### 5.2.1.3. Efekti mjera za smanjenje GHG emisija u energetsom sektoru

Uzimajući u obzir parametre koji definišu referentni i scenario sa mjerama za smanjenje GHG emisija, upotrebom programa LEAP dolazi se do zbirnog efekta mjera u energetsom sektoru koji je predstavljen na slici 5.3. Ukupno smanjenje GHG emisija u 2025. godini u odnosu na referentni scenario procjenjuje se na približno 50%. Ukupne

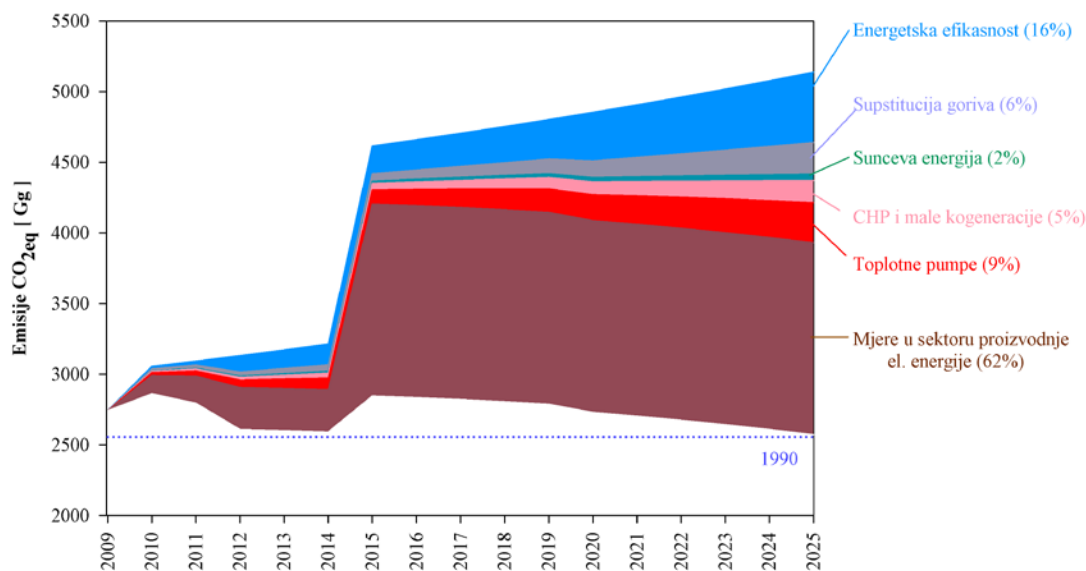
## 5. POLITIKE, MJERE I PROCJENE SMANJENJA EMISIJA GASOVA SA EFEKTOM STAKLENE BAŠTE

GHG emisije u 2025. godini prema scenariju sa mjerama su na nivou GHG emisija iz 1990. godine.



Slika 5.4: Ukupne GHG emisije u sektoru energetike do 2025. Godine

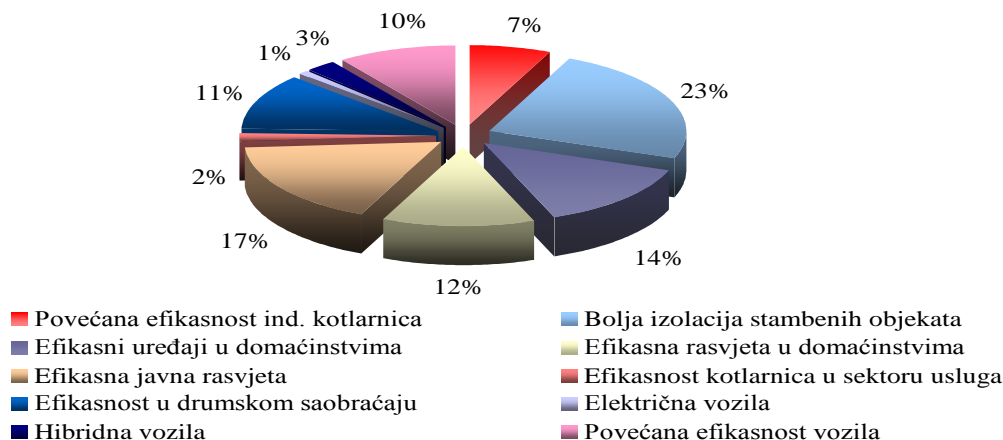
Pored zbirnog prikaza, doprinos pojedinih mjera u ukupnom smanjenju GHG emisija dat je na slici 5.4. Kao što se vidi sa slike najveći potencijal (62%) za smanjenje GHG emisija u energetskom sektoru imaju mjere u sektoru proizvodnje električne energije tj. opredjeljenje za proizvodne kapacitete iz obnovljivih izvora umjesto gradnje drugog bloka TE Pljevlja.



Slika 5.5: Doprinos pojedinih mjera za smanjenje GHG emisija ukupnom smanjenju u sektoru energetike do 2025. godine

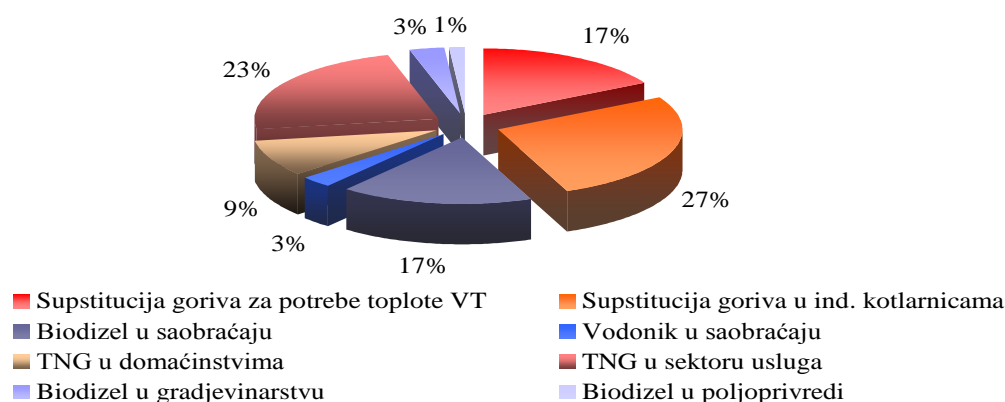
## 5. POLITIKE, MJERE I PROCJENE SMANJENJA EMISIJA GASOVA SA EFEKTOM STAKLENE BAŠTE

Od ostalih mjera, ističu se mjere energetske efikasnosti, čiji doprinos ukupnom smanjenju GHG emisija iznosi približno 16%. Doprinos pojedinačnih mjera energetske efikasnosti je prikazan na slici 5.5.



Slika 5.6: Struktura mjera energetske efikasnosti

Do značajnog smanjenja GHG emisija dolazi se povećanim udjelom toplotnih pumpi kao energetske efikasne načina zadovoljavanja toplotnih potreba. Time se smanjuje, inače značajan udio električne energije u zadovoljavanju toplotnih potreba u sektoru domaćinstva i usluga. Zamjena goriva čiju upotrebu karakterišu izražene GHG emisije sa čistijim alternativama ima udio od 6% a karakteriše je nekoliko mjera prikazanih na slici 5.6. Uočava se da najveći doprinos smanjenju GHG emisija ima supstitucija uglja i tečnih goriva sa TNG prije svega u industriji (67%), slijede uvođenje biodizela u saobraćaju i veći udio TNG u domaćinstvima.

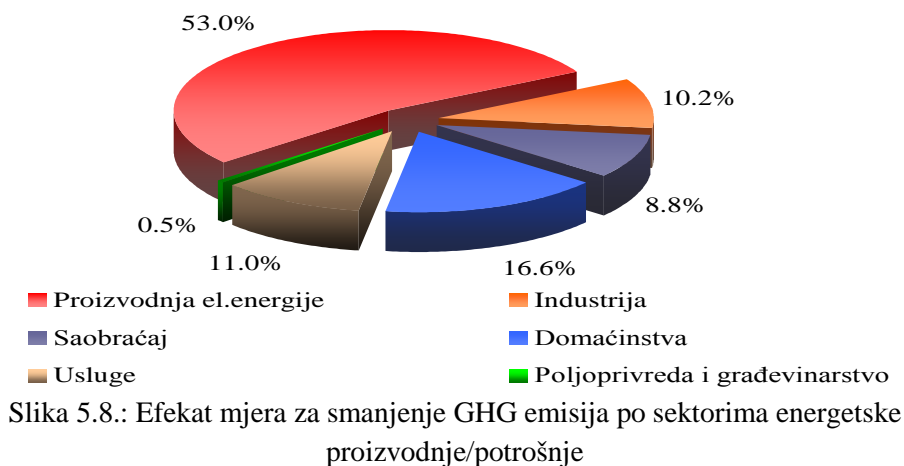


Slika 5.7.: Struktura mjera supstitucije goriva

Efekat mjera za smanjenje GHG emisija po sektorima dat je na slici 5.7. Kao što je ranije naglašeno, najveći udio imaju mjere za smanjenje GHG emisija u sektoru proizvodnje

## 5. POLITIKE, MJERE I PROCJENE SMANJENJA EMISIJA GASOVA SA EFEKTOM STAKLENE BAŠTE

električne energije, slijede sektori domaćinstva, usluge, industrija, saobraćaj i građevinarstvo i poljoprivreda.



### 5.2.2. Industrijski procesi

Sektor industrijskih procesa u Crnoj Gori uključuje tehnološke procese proizvodnje iz oblasti metaloprerađivačke industrije, proizvodnje hrane i pića i farmaceutske industrije. Pregledom aktivnih industrijskih zagađivača može se ustanoviti da dominiraju kapaciteti iz oblasti ekstraktivne metalurgije i metaloprerađivački kapaciteti dva giganta: Kombinat aluminijuma Podgorica (KAP) i Željezara Nikšić, odnosno njihovi pogoni glinica i elektroliza (KAP) i čeličana (Željezara), čiji je doprinos dominantan kada se govori o emisijama gasova sa efektom staklene bašte. Doprinos proizvodnje hrane i pića, kao i farmaceutske industrije ukupnoj GHG slici u sektoru industrijskih procesa gotovo je zanemarljiv, pa nije uzet u obzir u procjeni smanjenja emisija gasova sa efektom staklene bašte.

Prisustvo velikih pirometalurških agregata u industriji aluminijuma i čelika koji koriste tečna goriva, dominantno mazut, dotrajala i neobezbijedena oprema, korišćenje nekvalitetnog mazuta sa velikim sadržajem sumpora uslovljavaju porast GHG emisija. Na osnovu popisa otpadnih gasova, uočava se da se oni izbacuju u atmosferu bez ikakvog prethodnog prečišćavanja. Dominira sumpordioksid koji nastaje sagorijevanjem mazuta ili lož ulja u navedenim pogonima. Slijede ugljendioksid i ugljenmonoksid iz procesa sagorijevanja. Pogon elektrolize u KAP-u je prepoznat kao dominantan izvor emisija CF<sub>4</sub>.

U procesu proizvodnje čelika najopasniji pogon sa aspekta GHG emisija i uopšte degradacije životne sredine je čeličana, odnosno elektrolučna peć u njoj. U gasovima iz



## **5. POLITIKE, MJERE I PROCJENE SMANJENJA EMISIJA GASOVA SA EFEKTOM STAKLENE BAŠTE**

---

peći dominiraju elektro-pećna prašina, isparljiva organska jedinjenja (VOC), CO, CO<sub>2</sub> i azotni oksidi (NO<sub>x</sub>). Prerađivački pogoni u Željezari su, takođe, izvorišta GHG emisija.

U prethodnom periodu su na glavnim tehnološkim linijama nekih od pogona, prvenstveno u industriji aluminijuma izvedene intervencije u toku investicionog održavanja (značajnije investicione intervencije na peći za kalcinaciju, energani, plamenim pećima i automatizaciji elektrolizera) koje su svojim karakterom mogle uticati na smanjenje GHG emisije. U 2009. god. su takođe otpočele značajnije tehničko-tehnološke razvojne investicije koje će unaprijediti tehnološke postupke u Kombinat aluminijuma i Željezari, i istovremeno smanjiti GHG emisije.

Problemi koji su se javili u toku razrade projekcija GHG emisija u sektoru industrijskih procesa polaze od činjenice da je ukupna industrijska proizvodnja u zemlji značajno opala od devedesetih godina prošlog vijeka. Osim toga je karakteristično nepostojanje validnih podataka ispitivanja i statističkih podataka za sve podsektore, naročito za period prije 2000. god., kao i nepostojanje strateških dokumenata, odnosno neizvjesnost razvoja, gašenja ili ponovnog aktiviranja nekih od industrijskih kapaciteta.

U nedostatku odgovarajuće sektorske politike nužno je bilo prepoznati odgovarajuće mjere za smanjenje GHG emisija u sektoru industrijskih procesa, definisati njihovu održivost i jasno prepoznati one koje su u domenu realnih zahvata u industrijskim procesima i mogu se kvantifikovati. Mjere su definisane za dva ključna industrijska giganta: Kombinat aluminijuma i Željezaru, zbog činjenice da su GHG emisije u ostalim industrijskim granama zanemarljive, gledano sa aspekta veličine industrijskih postrojenja i prirode tehnološkog procesa. Kao osnov za definisanje mjera za smanjenje GHG emisija poslužila je postojeća projektna dokumentacija, proistekla iz određenih ugovornih obaveza, a te mjere su sljedeće:

- Poboljšanje tehnoloških procesa ugradnjom nove opreme;
- Poboljšanje tehnoloških procesa parcijalnim intervencijama na postojećoj opremi.

Set ovih mjera, uglavnom je u nadležnosti menadžerske strukture kompanija. U kontekstu uvođenja koncepta čistije proizvodnje, adekvatno mjesto u sistemu odgovornosti bi našli i Ministarstvo uređenja prostora i zaštite životne sredine, Privredna komora Crne Gore kao i novoformirani Centar za čistiju proizvodnju. Moguća finansijska izdvajanja za set ovih mjera mogu se predvidjeti na osnovu postojeće dokumentacije i kreću se u nivou od 15 miliona €

## **5. POLITIKE, MJERE I PROCJENE SMANJENJA EMISIJA GASOVA SA EFEKTOM STAKLENE BAŠTE**

---

Kao što je prethodno već navedeno, postojeći dokumenti ili ugovorne obaveze ne ukazuju na mogućnost značajnog širenja ekstraktivnih ili metaloprerađivačkih kompleksa u budućnosti. Slična situacija je i sa drugim industrijskim postrojenjima.

Projekcije GHG emisija u sektoru industrijskih procesa za period 2010 - 2025. god. su rađene koristeći revidovanu IPCC metodologiju iz 1996. god., zanemarujući potencijalna odstupanja usljed neplaniranog zatvaranja pojedinih djelova ili čitavih pogona. Razmatrana su dva scenarija:

**Referentni scenario** se zasniva na povećanju proizvodnje u metaloprerađivačkim industrijskim postrojenjima, a bez djelovanja bilo kakvih tehničko-tehnoloških mjera.

**Scenario sa mjerama za smanjenje GHG emisija** se zasniva na predloženim tehničko-tehnoloških mjerama, zapravo već započetim akcijama i intervencijama na tehnološkim procesima.

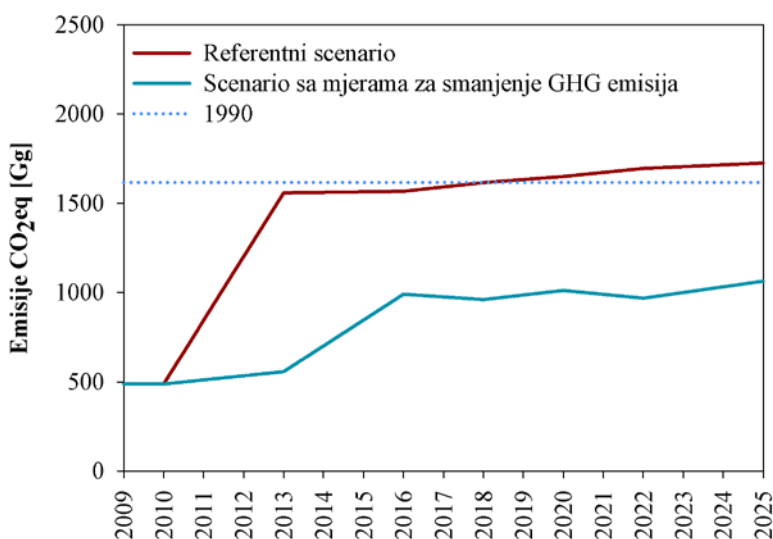
Efekat smanjenja GHG emisija je računat od momenta kad je realno očekivati krupne tehnološke intervencije u industriji aluminijuma i čelika (početak 2010. god.). Neke od krupnih investicija koje bi u ovom periodu mogle otpočeti, ili se čak i privesti kraju su: ugradnja nove ciklonske statičke peći za kalcinaciju, prelazak na upotrebu kvalitetnijeg goriva, tj. mazuta sa sadržajem sumpora do 1%, rekonstrukcija i automatizacija elektrolizera, kao i smanjenje trajanja i frekventnosti javljanja anodnih efekata i ugradnja sistema za suvo prečišćavanje gasova u elektrolizi u KAP-u, kao i ugradnja nove elektrolučne peći sa sistemom za otprašivanje u čeličani Željezare.

Polazeći od prethodno predloženih tehnoloških intervencija, analiza može otpočeti sa efektima smanjenja potrošnje goriva kroz ugradnju nove peći za kalcinaciju u KAP-u. Ovom tehnološkom mjerom se obezbjeđuje smanjenje potrošnje goriva do 30% u odnosu na potrošnju goriva u staroj rotacionoj peći za kalcinaciju. Na taj način se očekuje i smanjenje GHG emisija, prije svega CO<sub>2</sub> i CO za oko 70%. Značajan uticaj na smanjenje GHG emisija u KAP-u prvenstveno CF<sub>4</sub>, a i CO<sub>2</sub> u pogonu elektrolize ima uvođenje tačkastog probijanja elektrolizera, smanjenje broja anodnih efekata (do 50% u odnosu na referentno stanje), kao i dužina trajanja pojedinačnih anodnih efekata. Dodatno smanjenje GHG emisija se ostvaruje nakon rekonstrukcije elektrolizera i automatizacije rada istih. Realno vrijeme za ovu vrstu intervencija je period 2010.-2013. god. Pored toga, scenario sa mjerama za smanjenje GHG emisija uzima u obzir i realne doprinose u smislu smanjenja GHG emisija, nastale iz privremene obustave rada nekih od pogona u KAP-u i Željezari. Tako je, u proračunu počev od 2009. god. predviđen i doprinos u smanjenju GHG emisija zahvaljujući gašenju 50% od 528 postojećih elektrolizera, odnosno privremene obustave rada u čeličani. Predviđa se da bi takvo stanje u KAP-u moglo biti

## 5. POLITIKE, MJERE I PROCJENE SMANJENJA EMISIJA GASOVA SA EFEKTOM STAKLENE BAŠTE

na snazi i dobar dio 2010. god. Ukoliko izostane primjena navedenih mjera u elektrolizi, efekat smanjenja GHG emisija bio bi neznatan u odnosu na stanje iz 2009. god. Neznatan efekat smanjenja GHG emisija, u tom slučaju, mogao bi se ostvariti jedino efektivnim opsluživanjem elektrolizera (smanjenje broja i dužine trajanja anodnih efekata).

Na slici 5.8. prikazani su referentni scenario i scenario sa mjerama za smanjenje GHG emisija u sektoru industrijskih procesa. Sa slike se vidi da bi kao rezultat doprinosa svih mjera u 2025. god. ukupno smanjenje GHG emisija u ovom sektoru bilo za oko 38 % u odnosu na referentni scenario. Takođe, smanjeni nivo GHG emisija u posljednjoj godini posmatranog perioda bio bi za oko 34% manji od nivoa iz 1990. god.



Slika 5.9: Ukupne GHG emisije u sektoru industrijskih procesa do 2025. Godine

### 5.2.3. Poljoprivreda

Trenutno stanje razvoja poljoprivrede karakteriše činjenica da strateškim dokumentima do sada nije prepoznat značaj specifičnih aktivnosti kojima se uvode i primjenjuju mjere za smanjenje emisija sa efektom staklene bašte u ovom sektoru. Stoga je predložen set mjera, koje bi mogle biti primijenjene u crnogorskoj poljoprivredi:

- **Podsticanje organske poljoprivrede**

Razvoj održive poljoprivrede, a naročito afirmacija i razvoj organske poljoprivrede, posebno je značajan sa aspekta ustavnog određenja Crne Gore kao ekološke države. Razvoj organske poljoprivrede u Crnoj Gori zaslužuje posebnu pažnju obzirom da se na oko 300.000 ha prirodnih pašnjaka i na više od 100.000 ha obradivih površina, odnosno na blizu 80% ukupnih poljoprivrednih površina

## **5. POLITIKE, MJERE I PROCJENE SMANJENJA EMISIJA GASOVA SA EFEKTOM STAKLENE BAŠTE**

---

(520.000 ha), praktično ne upotrebljavaju nikakva hemijska sredstva. U cjelosti posmatrano, Crna Gora troši za oko 12 puta manje mineralnih đubriva i hemijskih sredstava od prosjeka u zemljama EU, što značajno utiče na smanjenje emisija azotsuboksida. Kako organska poljoprivreda obično podrazumijeva manju potrošnju energije, te smanjenje emisije ugljenikdioksida i azotsuboksida, potrebno je u nacionalnim okvirima nastaviti sa promovisanjem i stimulisanjem ovog vida poljoprivredne proizvodnje.

Sa aspekta upotrebe azotnih đubriva treba primijeniti mjere za njihovu što efikasniju agrotehničku primjenu. U tom smislu značajne efekte pruža „low input“ praksa u ratarstvu. Suština navedene prakse ogleda se u smanjenju doza i ciljnoj primjeni aktivnih supstanci za prihranjivanje usjeva. Da bi se primjenom ove prakse ostvario pun ekonomski i ekološki efekat potrebno je prije svake primjene vještačkih đubriva analizirati sastav zemljišta, a potom prilagoditi količine kulturi koja se gaji, te vrijeme primjene prilagoditi klimatskim prilikama.

Pravilnikom o metodama organske biljne proizvodnje („Službeni list RCG“, br. 38/05) i sakupljanju šumskih plodova i ljekovitog bilja predviđena je mogućnost dodavanja mineralnih đubriva samo u prirodnom obliku, a radi povećanja rastvorljivosti samo mljevena i miješana sa vodom. Pravilnikom o metodama organske stočarske proizvodnje („Službeni list RCG“, br. 38/05, 45/05) propisan je ograničen broj životinja po jedinici površine kako bi se izbjegla pretjerana ispaša i erozija i omogućilo pravilno korišćenje đubriva (stajnjaka) i izbjegao negativan uticaj na životnu sredinu u vidu zagađenja zemljišta, površinskih i podzemnih voda. Broj životinja po hektaru poljoprivredne površine mora da odgovara proizvodnji od 170 kg azota po hektaru godišnje.

- **Smanjenje emisije metana usljed smanjenja unutrašnje fermentacije**

Najjednostavniji način smanjivanja emisije metana iz animalne proizvodnje (fermentacija tokom varenja i fermentacija stajnjaka) je smanjivanje ukupnog broja domaćih životinja, posebno preživara. Međutim, ovo rješenje je neprihvatljivo za Crnu Goru polazeći od činjenice da se Strategijom razvoja proizvodnje hrane i ruralnih područja u narednom periodu predviđa povećanje proizvodnje animalnih proizvoda, kao i broja domaćih životinja. Stoga rješenje treba tražiti u boljem načinu držanja i ishrane stoke.

Dodaci hranivima koji povećavaju rast i aktivnost bakterija buraga povećaće i probavljivost bakterija, odnosno smanjiti emisiju metana po jedinici proizvoda. Mikrobni rast u buragu limitiran je prije svega koncentracijom amonijaka, dostupnom energijom, fosforom, sumporom i drugim mineralima. Da bi se

## **5. POLITIKE, MJERE I PROCJENE SMANJENJA EMISIJA GASOVA SA EFEKTOM STAKLENE BAŠTE**

---

povećao mikrobni rast u buragu, povećala svarljivost hrane, opskrbljenost preživara proteinima, u hranu se može dodati urea i melasa. Time se povećava proizvodnja, a smanjuje emisija metana.

Ukoliko su pašnjaci đubreni većim količinama azotnih đubriva ispašom će se stvarati veće količine metana. Istovremeno, što je hrana suvlja, to će biti teže svarljiva te će izazivati veće količine emisije metana. Nasuprot tome, hraniva sa većim učešćem leguminoza smanjuje emisije kod goveda. Dakle, uvođenjem hraniva koja sadrže lakše rastvorljive ugljene hidrate, npr. iz kukuruza i sirka ili iz združenog usjeva kukuruza i soje može se povećati svarljivost organske materije.

U razvijenim zemljama postoji praksa obavezne ugradnje uređaja za odvođenje metana iz staja, što bi u našim uslovima trebalo uvesti kao obavezu za sve stacionarne objekte iznad određenog kapaciteta.

Efikasnija reprodukcija domaćih životinja, takođe, može smanjiti emisiju metana jer se na taj način značajno smanjuje broj životinja potreban za proizvodnju podmlatka. U tu svrhu koristi se tzv. metoda vještačkog osjemenjivanja životinja čijom se dosljednom primjenom na najefikasniji način postiže izmjena rasnog sastava i unaprjeđivanje genetskog potencijala goveda. Pored pomenute metode koristi se i metoda sinhronizacija estrusa, dok se metoda embrio transfera još ne koristi.

- **Unaprjeđivanje sistema upravljanja otpadom životinjskog porijekla tzv.**

- **AWMS (Animal Waste Management System) praksa**

- Unaprjeđivanje sistema upravljanja otpadom životinjskog porijekla ili skraćeno AWMS praksa, primjenjuje se takođe u cilju smanjenja emisija gasova sa efektom staklene bašte koje su povezane sa tretmanom stajnjaka. U cilju realizacije navedene mjere jedan od značajnijih predloga odnosi se na sušenje stajskog đubreta. Naime, suva stajska masa stvara sedam puta manje metana od mokre. Pored toga, prepoznaje se i značaj sakupljanja i tretmana stajnjaka u anaerobnom digestoru. Prekrivanjem postojećih laguna na farmama i sakupljanjem biogasa, omogućava se njegova primjena za proizvodnju toplotne energije za zadovoljavanje potreba proizvodnog procesa.

- **Korišćenje biomase iz poljoprivrede u energetske svrhe**

- U termičkim postrojenjima u biljnoj proizvodnji (sušare, dehidratori, ventilatori, hladnjače itd.), kao i u animalnoj proizvodnji (hlađenje i grijanje na farmama), može se koristiti biogas. Stoga bi bilo značajno mjerama agrarne politike podstaći proizvođače na njegovo korišćenje u značajnijem obimu putem davanja povoljnih

## **5. POLITIKE, MJERE I PROCJENE SMANJENJA EMISIJA GASOVA SA EFEKTOM STAKLENE BAŠTE**

---

kredita i poreskih olakšica za korišćenje biogas tehnologija. Takođe mehanizacija u zemljoradnji i stočarstvu predstavlja značajno područje upotrebe biodizela, te bi podsticajne mjere i u tom kontekstu implicirale višestruke benefite.

Ukupni doprinos gore navedenih mjera za smanjenje emisija sa efektom staklene bašte u sektoru poljoprivrede nije bilo moguće proračunati za period 2010-2025. godine usljed nedostatka ključnih podataka za proračun po revidovanoj IPCC metodologiji iz 1996. god.

### **5.2.4. Promjena korišćenja zemljišta i šumarstvo**

Trenutno stanje razvoja šumarstva karakteriše činjenica da u postojećim strateškim dokumentima nije prepoznat značaj specifičnih aktivnosti koji propisuju mjere za povećanje ponora emisija sa efektom staklene bašte.

Stoga je predložen set mjera, koje bi mogle biti primijenjene u crnogorskom šumarstvu:

- **Povećanje zaliha ugljenika u biljnoj masi**

Povećanje zaliha ugljenika u biljnoj masi se sprovodi povećanjem površine pod šumama i povoljnijom strukturom šuma, kao i povećanjem biomase u postojećim šumama. Pošumljavanje je najefektnija mjera povećanja ponora emisija sa efektom staklene bašte. Godišnje se u Crnoj Gori sadnja šumskog drveća izvrši na oko 620 ha od čega se pošumljavanje goleti izvrši na više od 200 ha. Osim ovoga, Akcionim planom Nacionalne strategije održivog razvoja predviđeno je pošumljavanje oko 100 ha godišnje.

U obnovi šuma primarno treba da se koristi prirodno podmlađivanje, a gdje je potrebno sađenje treba da se koristi kvalitetan autohtoni sadni materijal. Pri tome treba da se vodi briga o zaštiti gena za komercijalno ugrožene vrste šumske vegetacije. Povećavanjem drvne zalihe u šumama pojačaće se i njihova otpornost, a u isto vrijeme i akumulacija CO<sub>2</sub>.

Pri tome treba:

- Očuvati i unaprijediti šumska staništa i biodiverzitet;
- Povećati učešće visokoproduktivnih šuma u odnosu na niskoproduktivne šumske tipove;
- Sanirati, odnosno izvršiti rekonstrukciju devastiranih šuma.

## **5. POLITIKE, MJERE I PROCJENE SMANJENJA EMISIJA GASOVA SA EFEKTOM STAKLENE BAŠTE**

---

Mlade šume na dobrim staništima mjerama njege treba dovesti do strukturnog oblika visoke šume, a izdanačke šume postepeno prevoditi u viši sastojinski oblik ili razvijati izdanački sistem gazdovanja namijenjen što većoj proizvodnji biomase. Za intenzivnije gazdovanje, prije svega za uzgoj i zaštitu šuma od požara treba ulagati u izgradnju šumskih puteva.

U posljednjim decenijama zbog migracije stanovništva u gradove jedan dio pašnjaka i poljoprivrednih površina su uticajem prirodnih procesa zarasle u šumu. Osim toga pošumljavanjem i prirodnim zarastanjem došlo je do formiranja šuma na kršu i u primorskoj oblasti. Tu se većinom radi o makijama, šibljacima, niskim i izdanačkim šumama koje imaju vrlo značajnu zaštitnu ulogu na području krša. Glavni ograničavajući faktori za razvoj ovih šuma su nekontrolisana urbanizacija i šumski požari. Kod upravljanja šumama u primorju prioritet treba dati razgraničenju šumskih područja od područja namijenjenih urbanizaciji preko usklađivanja planova upravljanja šumama i prostornih planova i zaštita šumskih zemljišta od uzurpacije.

Za aktivnosti formiranja park – šuma, većih ili manjih površina sa dominantnom dendroflorom u naseljima, ne postoje nikakvi podaci. Takođe, nikada nije rađen popis drveća u urbanim sredinama.

Ovdje treba pomenuti već sprovedene aktivnosti NVO, sektora stranih donatora i drugih organizacija, koji se uključuju u akcije pošumljavanja i ozelenjavanja. Tako je tokom 2009. god. u okviru akcije „Ova zemlja nam je dom – Crna Gora moj dio planete“ posađeno oko 650.000 sadnica (za svakog stanovnika po jedno novo stablo).

Uz pomoć projekta „Razvoj šumarstva u Crnoj Gori“, FODEMO, koji zajednički finansiraju Vlada Velikog Vojvodstva Luksemburga i Vlada Crne Gore revitalizovana su dva rasadnika čiji je ukupni kapacitet oko 2 miliona sadnica.

- **Veće iskorišćenje biomase drveta namijenjenog za energetske svrhe**

U procjeni mogućeg korišćenja kompletne biomase drveća sa otpadom (piljevina, krupna i sitna granjevina, ovršci i dr.) postoje velike nesigurnosti u određivanju teorijsko-računskog potencijala, tehnički iskoristivog potencijala i ekonomski opravdanog korišćenja. Korišćenje kompletne biomase ima značajne socio-ekonomske i ekološke posljedice, što u procjeni potencijala treba uzeti u obzir.

U određivanju postojeće količine korišćenja ogrijevnog drveta, kao i korišćenja šuma u komercijalne svrhe postoji neslaganje službenih podataka i kalkulacija

## **5. POLITIKE, MJERE I PROCJENE SMANJENJA EMISIJA GASOVA SA EFEKTOM STAKLENE BAŠTE**

---

koje se mogu izvesti na osnovu podataka sa terena. Naime, informacije o broju subjekata koje koriste drvo kao ogrijev i korišćenja šuma u komercijalne svrhe i njihovoj potrošnji ukazuju na mnogo veće korišćenje drveta kao goriva od iskaza koji je službeno registrovan.

U Crnoj Gori je do sada bilo samo usamljenih pokušaja iskorišćavanja postojećih količina drvnog otpada i to uglavnom korišćenjem suve piljevine i otpada drvne industrije. Da bi se kompletna biomasa mogla koristiti potrebno je prethodno izvršiti pripremu za energetska iskorištavanje, što uključuje prikupljanje biomase, transport, njena dalja prerada i korišćenje. Proizvodnja gorivih briketa i peleta je za sada tek u povoju, i riječ je o malim kapacitetima tako da procjenu količina ovog vrsta goriva za naredni period nije moguće dati.

Potencijal bi mogao biti izražen i sljedećom kalkulacijom. Ako bismo koristili maksimalni nivo sječe koji je u prethodnom periodu iznosio do 632.000m<sup>3</sup>, uz procenat iskoristivog otpatka kod šumarstva (bez drvne industrije) koji je u prosjeku 25% prosječne bruto drvne mase dolazimo i do 158.000 m<sup>3</sup> sirovina koji se može usmjeriti u industriju briketa, drvnih tableta ili peleta. Korišćenjem ovog goriva smanjila bi se sječa ogrijevnog drveta. Treba pomenuti i prateće efekte kao što su:

- Čišćenje šuma od otpatka;
- Smanjenje mogućnosti zaraze od insekata;
- Smanjenje mogućnosti zaraze od fitopatoloških uzročnika;
- Poboljšanje zaštite od požara;
- Ekološke koristi u šumi i u fabrikama;

Ukupni doprinos gore navedenih mjera za povećanje ponora emisija sa efektom staklene bašte u sektoru promjene korišćenja zemljišta i šumarstva nije bilo moguće proračunati za period 2010-2025. godine usljed nedostatka ključnih podataka za proračun po revidovanoj IPCC metodologiji iz 1996. god.

### **5.2.5. Otpad**

Otpad se u Crnoj Gori, u najvećoj mjeri, bez prerade odlaže na neuređenim odlagalištima, koja predstavljaju opasnost po zdravlje stanovništva i životnu sredinu. Lokacija odlagališta nisu odabrane u skladu sa principima zaštite životne sredine, niti su sprovedene odgovarajuće tehničke mjere zaštite (sakupljeni otpad se direktno odlaže na zemlju, bez zaštitnih mjera). Odlagališta sadrže mješavinu raznih vrsta otpada, pa pri sanaciji odlagališta treba strogo voditi računa o tome. Reciklaža komunalnog otpada, s



## **5. POLITIKE, MJERE I PROCJENE SMANJENJA EMISIJA GASOVA SA EFEKTOM STAKLENE BAŠTE**

---

manjim izuzecima, se ne obavlja, odnosno ne postoje adekvatni kapaciteti za reciklažu otpada. Naime, kapaciteti koji se bave segmentima reciklažnog postupka postoje samo u Herceg Novom, Podgorici, Kotoru i Budvi. Količine selektivno sakupljenih sekundarnih sirovina u 2006. godini u Crnoj Gori su 3380 t/god.

Količina proizvedenog otpada znatno se razlikuje od količine sakupljenog, tretiranog i odloženog otpada, tako da je sadašnje stanje o količinama otpada u Crnoj Gori veoma teško procijeniti. Za procjene se koristi podatak da je količina proizvedenog komunalnog otpada u intervalu od 0,25 do 1,5 kg/stanovnika/dan, uz srednju vrijednost od oko 0,8 kg/stanovnika/dan. Procijenjena godišnja proizvodnja otpada u Crnoj Gori za 2004. god. je bila 182.456 t, dok je za 2008. god., taj podatak iznosio 197.000 t.

Prema podacima dobijenim iz svih opština u Crnoj Gori, utvrđeno je da je sakupljanje otpada obezbijeđeno uglavnom u centrima (gradovima, odnosno urbanim cjelinama) jedinica lokalne samouprave, dok otpad koji se stvara u ruralnim sredinama, odnosno selima i manjim naseljima se ne sakuplja, već se odlaže na smetlištima. Uzimajući pretpostavku da je stepen sakupljanja u gradskim sredinama 85%, a u ruralnim 15 % ukupno proizvedenog otpada, procijenjena količina sakupljenog otpada u Crnoj Gori je 50 % od proizvedene količine, odnosno 96.574 t/god.

Seoska i lokalna odlagališta je teško prebrojati, ali treba imati na umu da znatna količina otpada postoji i na takvim mjestima. Seoska odlagališta, tamo gdje postoje, imaju drugačije karakteristike otpada. Otpad uglavnom čine staklo, plastika i kabasti otpad koji ne može da sagori, kao i organski otpad od poljoprivrede (organski otpad se uglavnom pali, uprkos uslovima da se kroz prirodni proces aerobne digestije dobije kompost).

Trenutno u Crnoj Gori radi jedina sanitarna deponija "Livade" u Podgorici. Na ovoj deponiji je instaliran sistem bunara (biodrenova) za odvođenje deponijskog gasa iz sanitarnih kada, a sakupljanje, odvođenje i sagorijevanje deponijskog gasa, započeto je u februaru 2008. god. Sakupljeni deponijski gas sagorijeva (spaljuje) se na tzv. „baklji“ (tornju za sagorijevanje gasa) uz kontinuirano mjerenje količine gasa koji se spaljuje. Količina deponijskog gasa koja je spaljena u 2009. god. je iznosila 630.720 m<sup>3</sup>.

Strateškim dokumentima je predviđena izgradnja novih šest sanitarnih regionalnih deponija. Trenutno se sprovode značajne aktivnosti na obezbjeđivanju sredstava za izgradnju planiranih deponija. Utvrđena vrijednost potrebnih sredstava procijenjena je na iznos od oko 72,5 miliona €

Do 2014. godine u oblast upravljanja otpadom u Crnoj Gori planirano je investiranje od oko 120 miliona € i to u izgradnju regionalnih sanitarnih deponija za potrebe svih 21

## **5. POLITIKE, MJERE I PROCJENE SMANJENJA EMISIJA GASOVA SA EFEKTOM STAKLENE BAŠTE**

---

opštine, sanaciju postojećih odlagališta, za nabavku opreme i sredstava za bolju tehničku opremljenost javnih komunalnih preduzeća, za rješavanje pitanja odlaganja opasnog otpada, itd.

U sektoru otpada u Crnoj Gori razmatran je set mjera za smanjenje GHG emisija, baziran na strateškim dokumentima iz ove oblasti, mada u tim dokumentima nisu označene kao mjere za smanjenje GHG emisija. Ove mjere su sljedeće:

- Izgradnja regionalnih sanitarnih deponija sa reciklažnim centrima;
- Smanjenje količine proizvedenog otpada usljed uvođenja primarne selekcije i reciklaže;
- Smanjenje količine organskog otpada u čvrstom komunalnom otpadu.

Projekcije GHG emisija u sektoru otpada su rađene za period 2010-2025. god., koristeći revidovanu IPCC metodologiju iz 1996. god. Razmatrana su dva scenarija:

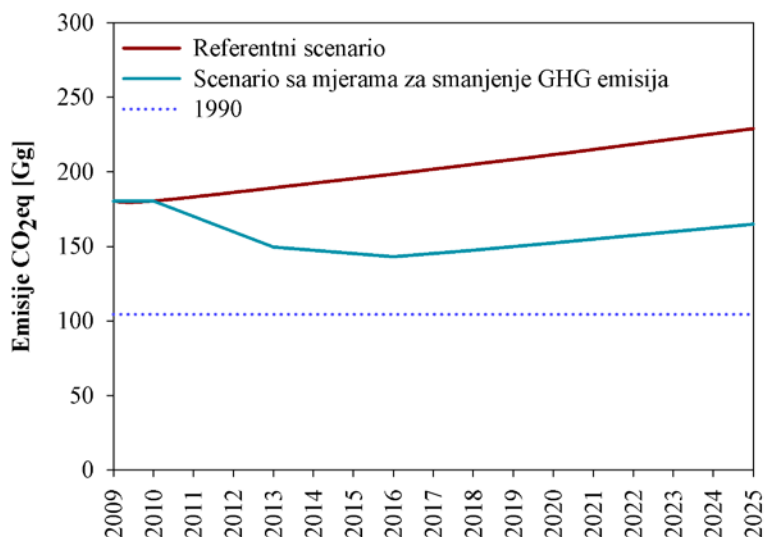
Referentni scenario, koji se zasniva na povećanju količine proizvedenog otpada u Crnoj Gori u skladu sa demografskim razvojem i odsustvu mjera za smanjenje GHG emisija.

Scenario sa mjerama za smanjenje GHG emisija zasniva se na izgradnji šest regionalnih sanitarnih deponija sa reciklažnim centrima. Dodatno smanjenje GHG emisija iz sektora otpada vrši se ugradnjom sistema biodrenova, koji sakuplja, odvodi i sagorijeva deponijski gas sa deponija. Proizvodnja otpada smanjuje se uvođenjem primarne selekcije i reciklaže, tako da je procenat reciklaže ukupne količine komunalnog otpada približno 25% u 2014. god., a u skladu sa EU direktivama 50% u 2020. god. Predviđeno smanjenje odloženih količina biološki razgradivih sastavnih djelova komunalnog otpada na sanitarnim deponijama je sa oko 63 % (2010. god.) na oko 47 % (2015. god.), odnosno 22 % (2025. god.).

Na slici 5.9 prikazani su referentni scenario i scenario sa mjerama za smanjenje GHG emisija u sektoru otpada.

## 5. POLITIKE, MJERE I PROCJENE SMANJENJA EMISIJA GASOVA SA EFEKTOM STAKLENE BAŠTE

---



Slika 5.10: Ukupne GHG emisije u sektoru otpada do 2025. godine

Sa slike se vidi da bi kao rezultat doprinosa svih mjera u 2025. god. ukupno smanjenje GHG emisija u ovom sektoru bilo oko 28 % u odnosu na referentni scenario. Takođe, ukupni nivo GHG emisija u posljednjoj godini posmatranog perioda, prema scenariju sa mjerama za smanjenje GHG emisija, bio bi za 58 % veći od nivoa iz 1990. god.

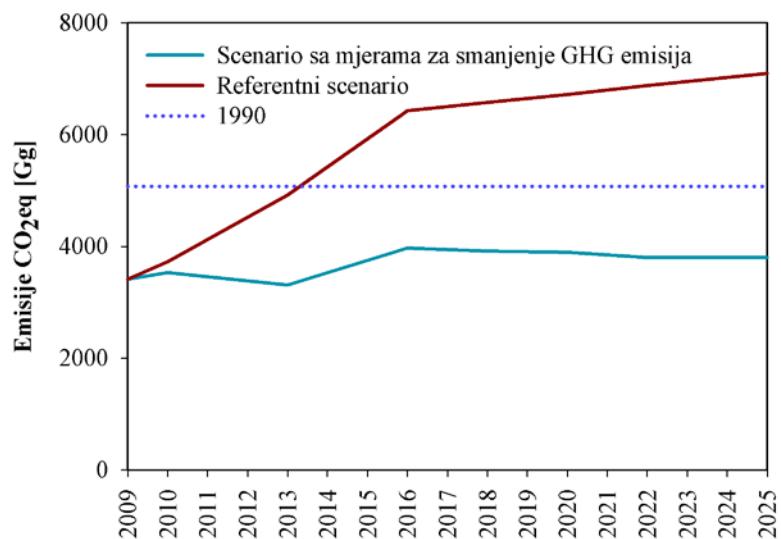
### 5.2.6. Ukupan efekat mjera za smanjenje GHG emisija

Sumiranjem efekata mjera za smanjenje GHG emisija po analiziranim sektorima, dolazi se do ukupnog efekta koji predložene mjere imaju na nivo GHG emisija u Crnoj Gori do 2025. godine. Rezultati projekcija dati su na slici 5.10. Na slici je, radi upoređenja, naznačen i nivo GHG emisija iz 1990. godine.

Prema projekcijama GHG emisija u referentnom scenariju dolazi se do povećanja nivoa GHG emisija od približno 40% u 2025. godini u odnosu na 1990. godinu. S druge strane, prema scenariju sa mjerama za smanjenje GHG emisija, u 2025. godini projektovani nivo GHG emisija je za približno 46% niži u odnosu na nivo iz iste godine prema referentnom scenariju, a za 25% niži od nivoa GHG emisija iz 1990. godine.

## 5. POLITIKE, MJERE I PROCJENE SMANJENJA EMISIJA GASOVA SA EFEKTOM STAKLENE BAŠTE

---



Slika 5.11: Ukupne GHG emisije u svim sektorima u Crnoj Gori do 2025. godine

# RANJIVOST I PRILAGOĐAVANJE KLIMATSKIM PROMJENAMA

## 6

### SADRŽAJ

- 6.1. Osmotrene klimatske promjene u Crnoj Gori od početka instrumentalnih mjerenja 1949/1950 do 2005.
  - 6.1.1. Temperatura vazduha
  - 6.1.2. Padavine
  - 6.1.3. Ekstremne vremenske situacije
- 6.2. Scenario klimatskih promjena do 2100. godine
  - 6.2.1. A1B scenario, 2001-2030
  - 6.2.2. A1B scenario, 2071-2100
  - 6.2.3. A2 scenario, 2071-2100
- 6.3. Ranjivost po sektorima i mjere prilagođavanja
  - 6.3.1. Vodni resursi
    - 6.3.1.1. Uticaj klimatskih promjena na vodne resurse
    - 6.3.1.2. Mjere prilagođavanja
  - 6.3.2. Obalno područje
    - 6.3.2.1. Scenario uticaja klimatskih promjena na obalno područje
      - 6.3.2.1.1. Promjene u nivou mora i temperaturi površine mora
      - 6.3.2.2. Uticaj klimatskih promjena na obalno područje i mjere prilagođavanja
  - 6.3.3. Poljoprivreda
    - 6.3.3.1. Uticaj klimatskih promjena na zemljište i mjere prilagođavanja
    - 6.3.3.2. Uticaj klimatskih promjena na biljnu proizvodnju
      - 6.3.3.2.1. Prilagođavanje klimatskim promjenama
    - 6.3.3.3. Uticaj klimatskih promjena na stočarstvo i mjere prilagođavanja
  - 6.3.4. Šumarstvo
    - 6.3.4.1. Osjetljivost šumskih ekosistema na klimatske promjene
      - 6.3.4.1.1. U ticaj klimatskih promjena šumske ekosisteme (migracije)
      - 6.3.4.1.2. Uticaj klimatskih promjena na stvaranje šumskih požara
      - 6.3.4.1.3. Uticaj klimatskih promjena na zdravstveno stanje naših šumskih ekosistema
    - 6.3.4.2. Mjere za ublažavanje posljedica klimatskih promjena na šume
  - 6.3.5. Biodiverzitet
    - 6.3.5.1. Uticaj klimatskih promjena na biološku raznovrsnost i prirodne ekosisteme
      - 6.3.5.1.1. Uticaj na kopnene vrste
      - 6.3.5.1.2. Uticaj na morske vrste
      - 6.3.5.1.3. Uticaj na staništa, biocenoze i ekosisteme
    - 6.3.5.2. Mjere prilagođavanja i ublažavanja (posljedica) klimatskih promjena
  - 6.3.6. Javno zdravlje
    - 6.3.6.1. Uticaj klimatskih promjena na zdravlje ljudi
    - 6.3.6.2. Mjere prilagođavanja

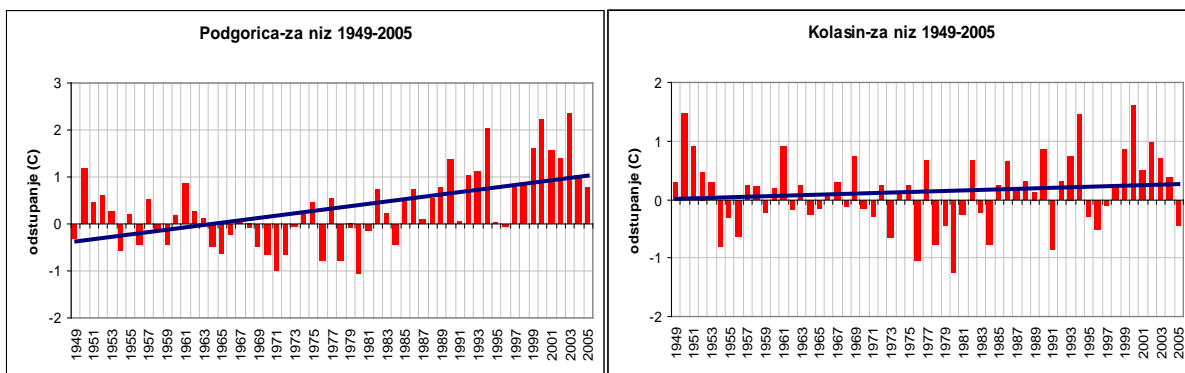
# 6. RANJIVOST I PRILAGOĐAVANJE KLIMATSKIM PROMJENAMA

## 6.1. Osmotrene klimatske promjene u Crnoj Gori od početka instrumentalnih mjerenja 1949/1950 do 2005.

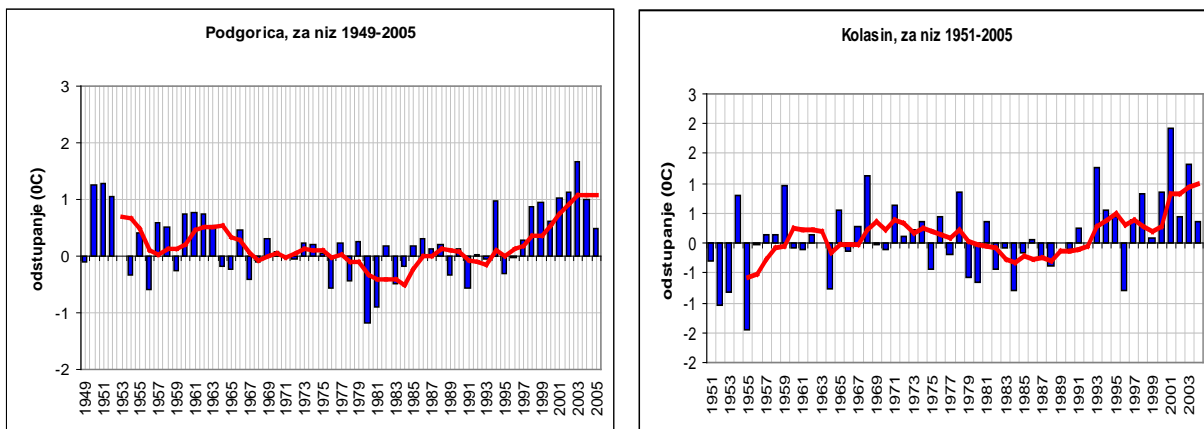
### 6.1.1. Temperatura vazduha

Trend rasta temperature vazduha u drugoj polovini XX vijeka evidentan je na većem dijelu teritorije Crne Gore. Ljeta su postala vrlo topla, naročito u posljednjih 18 godina. Odstupanja srednje temperature u odnosu na klimatološku normalu, izražena procentualno su u opsegu 90-98% za period ljeto 1991-2005, što znači da se srednje temperature nalaze u opsegu od 2 % do 10% najvećih vrijednosti u odnosu na klimatološku normalu, te da se neke od njih statistički značajno razlikuju obzirom da prelaze prag značajnosti od  $p < 0.05$  (analiza varijansi ANOVA i test srednjih vrijednosti).

Srednje godišnje maksimalne temperature vazduha pozitivno odstupaju od klimatološke normale od kraja 80-ih godina, a minimalne od kraja 90-ih, i u normalnim su granicama (Slike 6.1 i 6.2). Linija regresije (pravca) je pozitivna i rastuća, a koeficijent korelacije u granicama od 0.1 do 0.5.



Slika 6.1: Odstupanja srednjih godišnjih maksimalnih temperature od klimatološke normale 1961-1990 (primjer: Podgorica i Kolašin) i trend 1949-2005 (plava linija)

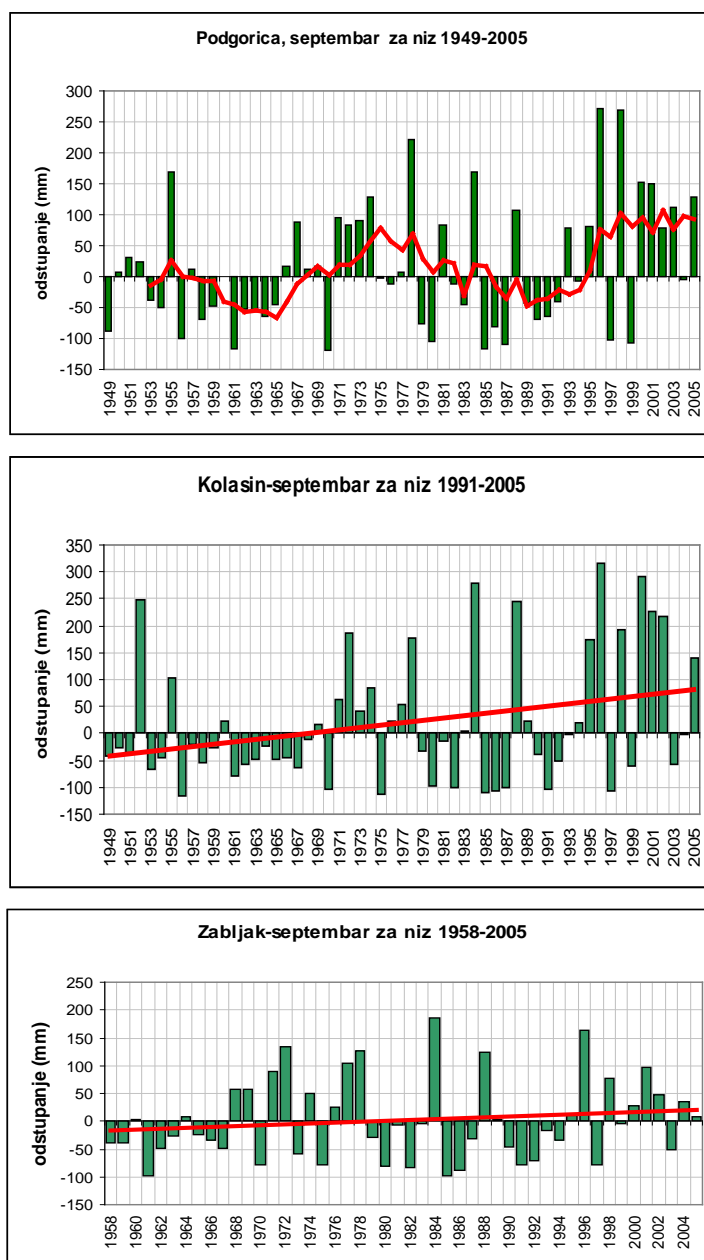


Slika 6.2: Odstupanja srednjih godišnjih minimalnih temperatura od klimatološke normale 1961-1990 (primjer: Podgorica i Kolašin) i petogodisnjih kliznih srednjih vrijednosti (crvena linija)

Analiza sezonskih anomalija u kolebanju temperature pokazuje da od 90-ih godina postoji blagi trend pozitivnih odstupanja tokom zime, što bi moglo da bude posljedica manjeg prisustva oblačnog pokrivača u odnosu na period 1961-1990.

### 6.1.2. Padavine

U periodu 1991-2005. postoji statistički značajan porast srednje količine padavina u septembru u odnosu na klimatološku normalu (Podgorica, Kolašin, Slika 6.3). Izuzeci su planinske oblasti iznad 1000 m, gdje postoji slab trend rasta padavina (Žabljak, Slika 6.3).



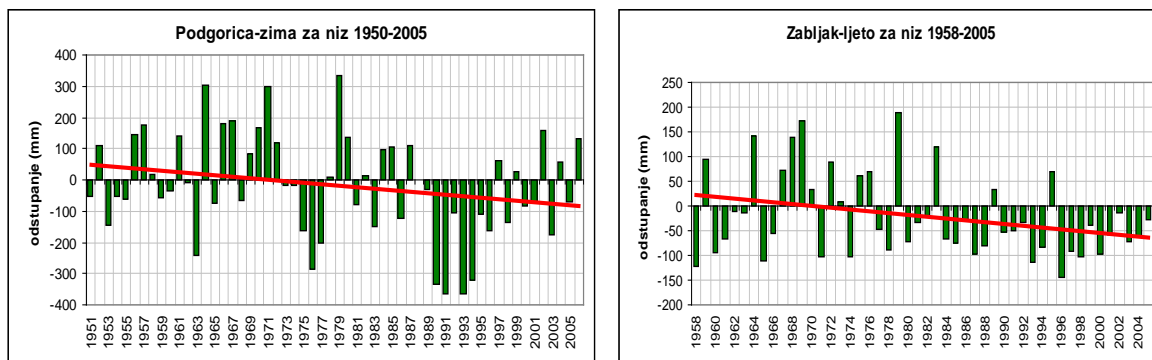
Slika 6.3.: Odstupanje mjesečne sume padavina u septembru od klimatološke normale. Crvenom linijom su označene petogodišnje srednje vrijednosti za Podgoricu i linija trenda za Kolašin i Žabljak

U proljeće, ljeto i zimu, naročito od 80-ih godina, uglavnom dominira negativan trend padavina, ali u okviru normalnih granica (Slika.6.4). Jesen se odlikuje pozitivnim rastućim trendom, takođe u okviru normalnog praga.

Godišnje sume padavina osciluju oko normale i uglavnom ne pokazuju tendenciju rasta ili smanjenja. Izuzeci su sjeveroistočni krajevi Crne Gore (Bijelo Polje) i primorje. Na



sjeveroistoku države, padavine su u porastu od 1949. godine (korelacija je dobra), dok na primorju postoji trend neznatnog smanjenja padavina (korelacija je mala, tj. 0.3).



Slika 6.4.: Odstupanje sume padavina (u Podgorici zimi i Žabljaku ljeti) u odnosu na 1961-1990

### 6.1.3. Ekstremne vremenske situacije

Najznačajniji meteorološki ekstremni fenomeni u Crnoj Gori su: jake kiše koje dovode do poplava, zimske oluje, ekstremne hladnoće i toplote, suše, guste magle, pojave vezane za olujne oblake (grad, udari groma, pljuskovite padavine, olujni vjetar, pad pritiska) i zaleđivanje (na tlu i u vazduhu).

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 tokom avgusta. U sjeveroistočnim oblastima Crne Gore (sliv Tare i Lima), maksimalne godišnje količine padavina u mm/danu su u porastu od 80-ih. Međutim, ne postoji njihov sistematski porast i striktno su lokalizovane.

## 6.2. Scenario klimatskih promjena do 2100. godine

Scenario klimatskih promjena za područje Crne Gore rađen je uz pomoć EBU-POM (Eta Belgrade University - Pristonski Okeanski Model) klimatskog modela. To je regionalni povezani klimatski model koji predstavlja sistem dva regionalna modela, jednog za atmosferu i jednog za okean (Đurđević and Rajković, 2008a, 2008b, Gualdi et al. 2008). Razlog za uključivanje okeanske komponente u sistem je posljedica činjenice da tokom dugih vremenskih razmjera kao što su klimatske, interakcija atmosfere i mora igra presudnu ulogu u definisanju stanja obje pojedinačno. Međusobna interakcija naročito postaje važna u neposrednoj blizini velikih vodenih masa, a to je upravo slučaj u regionu od interesa, Evro-Meditranskoj oblasti, kojoj pripada i Crna Gora.

Specijalni izveštaj IPCC-a o emisionim scenarijima (The Special Report on Emissions Scenarios (SRES, Nakicenovic and Swart, 2000)) dio je trećeg izveštaja IPCC-a (Third Assessment Report, TAR). Ovaj izveštaj definiše moguće buduće emisije gasova staklene bašte kao posljedice budućeg tehnološkog, socijalnog i ekonomskog razvoja, zasnovanog na ljudskim aktivnostima. Ovi tzv. SRES scenariji korišćeni su za poslednji, četvrti izveštaj IPCC-a. U okviru njih definisane su četiri familije scenarija, A1, B1, A2 i B2, a svaka od njih uključuje odgovarajući opisni dio scenarija tzv. “storyline”.

Rezultati regionalnog klimatskog modela EBU-POM iz eksperimenata promjene buduće klime fokusirani su na rezultate scenarija A1B i A2. U odnosu na koncentraciju gasova sa efektom staklene bašte A1B je okarakterisan kao “srednji”, a A2 kao “visoki” scenario. Vrijednosti koncentracije CO<sub>2</sub> na kraju dvadeset prvog vijeka za scenario A1B kreću se oko 690 ppm, a za A2 scenario oko 850 ppm, što u grubom predstavlja približno 2 odnosno 2.2 puta veću vrijednost u odnosu na trenutnu osmotrenu vrijednost od 385 ppm.

A1B scenario pretpostavlja izbalansiranu mješavinu tehnologije i korišćenja osnovnih resursa, sa tehnološkim unapređenjima koja omogućavaju izbjegavanje korišćenja samo jednog izvora energije. Implikacije ovakvog mogućeg razvoja društva u budućnosti odraziće se na emisije gasova sa efektom staklene bašte, u opsegu od veoma intenzivne karbonske emisije do mogućnosti dekarbonizacije emisija, barem onoliko kolika je varijabilnost drugih uslovljavajućih faktora važnih za ovaj SRES scenario.

A2 scenario pretpostavlja veoma heterogeno društvo. U pozadini ovoga društva stoje zahtjevi za oslanjanje 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 je prvenstveno regionalno orijentisan, a tehnološka razmjena bi bila mnogo sporija i lokalno orijentisana u odnosu na ostale scenarije (Nakicenovic and Swart, 2000).

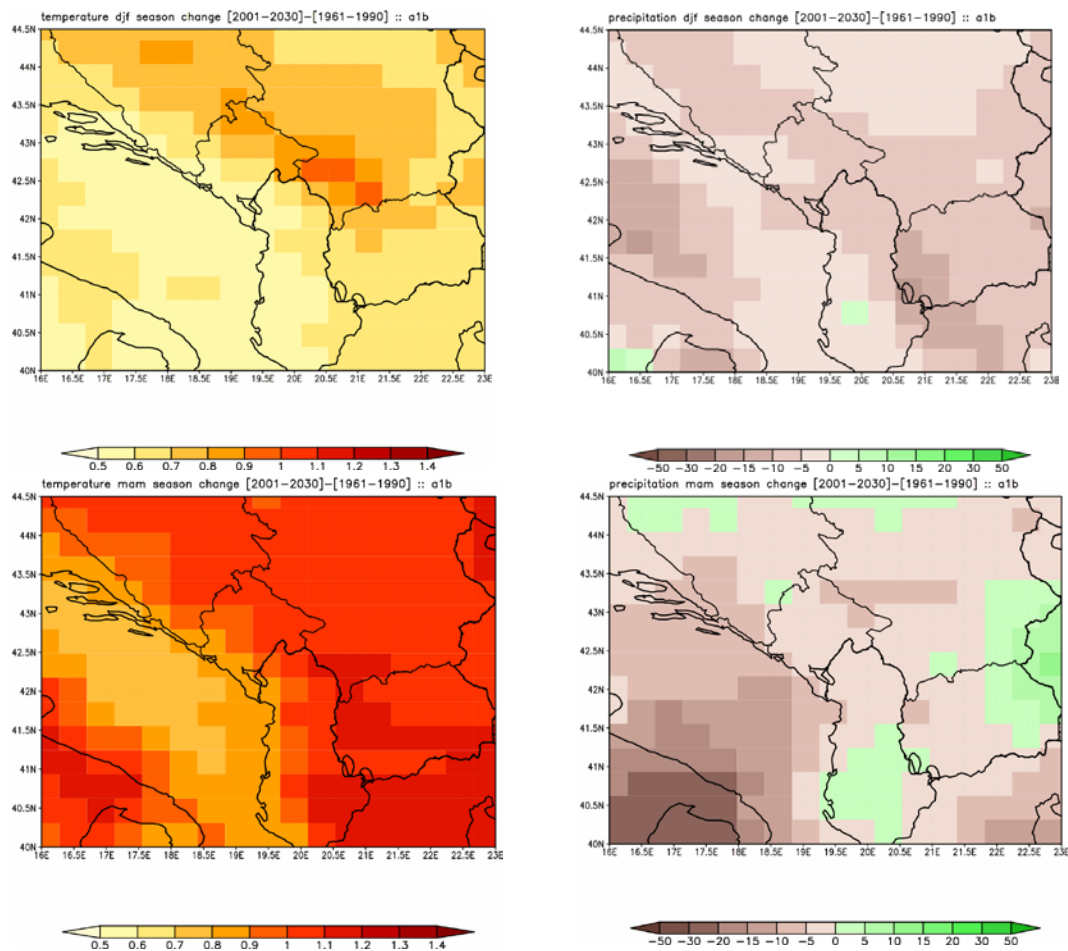
Rezultati iz modela za teritoriju Crne Gore su analizirani za vremenske periode 2001-2030 i 2071-2100. Izveštaj je usmjeren na promjene dva osnovna prizemna meteorološka parametra, temperature na 2 metra i akumulirane padavina. Promjene ovih parametara su prikazane u odnosu na srednje vrijednosti baznog period 1961-1990.

### **6.2.1. A1B scenario, 2001-2030**

Rezultati modela za A1B SRES scenario za promjene temperature na 2 metra iznad tla i akumuliranih padavina prikazane su na Slikama 6.5. i 6.6. Svaka slika sadrži četiri

## 6. RANJIVOST I PRILAGOĐAVANJE KLIMATSKIM PROMJENAMA

panela, paneli na lijevoj strani pokazuju promjene temperature, a paneli na desnoj promjene padavina. Definisane su četiri sezone., DJF – Decembar, Januar, Februar, MAM – Mart, April, Maj, JJA- Jun, Jul, Avgust i SON – Septembar, Octobar, Novembar. Srednje anomalije izračunate su za period 2001-2030.



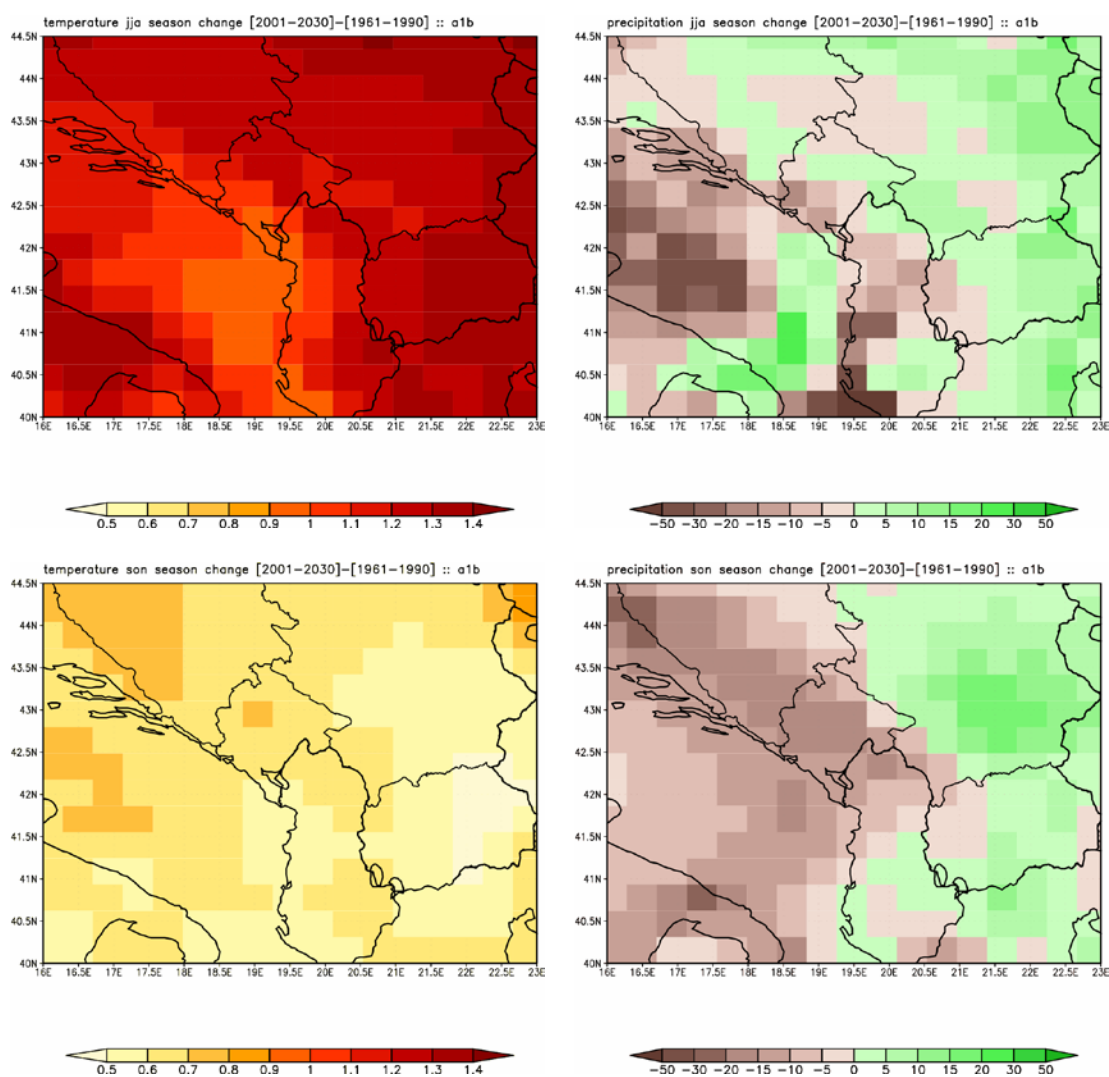
Slika 6.5: Promjene za DJF (gornji paneli) i MAM (donji paneli) sezonu, temperature na 2 m (°C) (paneli lijevo) i akumuliranih padavina (%) (paneli desno) na teritoriji Crne Gore za A1B scenario tokom perioda 2001-2030.

Prema rezultatima modela promjene srednje sezone temperature tokom posmatranog perioda 2001-2030 se kreću u opsegu od 0.6°C do 1.3°C, u zavisnosti od sezone i oblasti Crne Gore. Izuzev SON sezone, uočljivo je da su promjene temperature značajnije veće za sjeverni, planinski, dio Crne Gore, u poređenju sa manjim promjenama u oblasti bližoj Jadranskom moru. Najveće promjene su tokom sezone JJA, sa vrijednostima od 1.3°C na sjeveru i 1°C u priobalnoj oblasti. Za sezonu DJF promjene u priobalnom delu su oko 0.5°C dok u sjevernom dijelu imamo povećanje temperature za 0.9°C. Za sezonu MAM promjene su nešto veće u odnosu na DJF sa vrijednostima od 0.8 na jugu do 1.1°C na sjeveru. Sezona SON je okarakterisana skoro izostankom razlike u promjeni temperature

## 6. RANJIVOST I PRILAGOĐAVANJE KLIMATSKIM PROMJENAMA

idući od juga ka sjeveru sa manje-više ujednačenom promjenom na cijeloj teritoriji oko 0.7°C.

Rezultati modela pokazuju i negativne i pozitivne promjene padavina u zavisnosti od dijela Crne Gore i sezone. Pozitivne promjene padavina, odnosno njihovo povećanje, mogu se vidjeti za sezonu JJA, i to za centralne oblasti Crne Gore, i za MAM sezonu u djelovima koji se graniče sa Bosnom i Hercegovinom. Ove pozitivne promjene su jako male i kreću se do 5%, u odnosu na vrijednosti baznog perioda, 1961-1990. U drugim oblastima Crne Gore tokom ove dvije sezone DJF i MAM rezultati modela pokazuju smanjenje padavina od -10% do 0%. Sezona MAM se karakteriše najvećim deficitom padavina i vrijednostima od -20%, skoro preko cijele teritorije Crne Gore.



Slika 6.6: Promjene za JJA (gornji paneli) i SON (donji paneli) sezonu, temperature na 2 m (°C) (paneli levo) i akumuliranih padavina (%) (paneli desno) na teritoriji Crne Gore za A1B scenario tokom perioda 2001-2030.

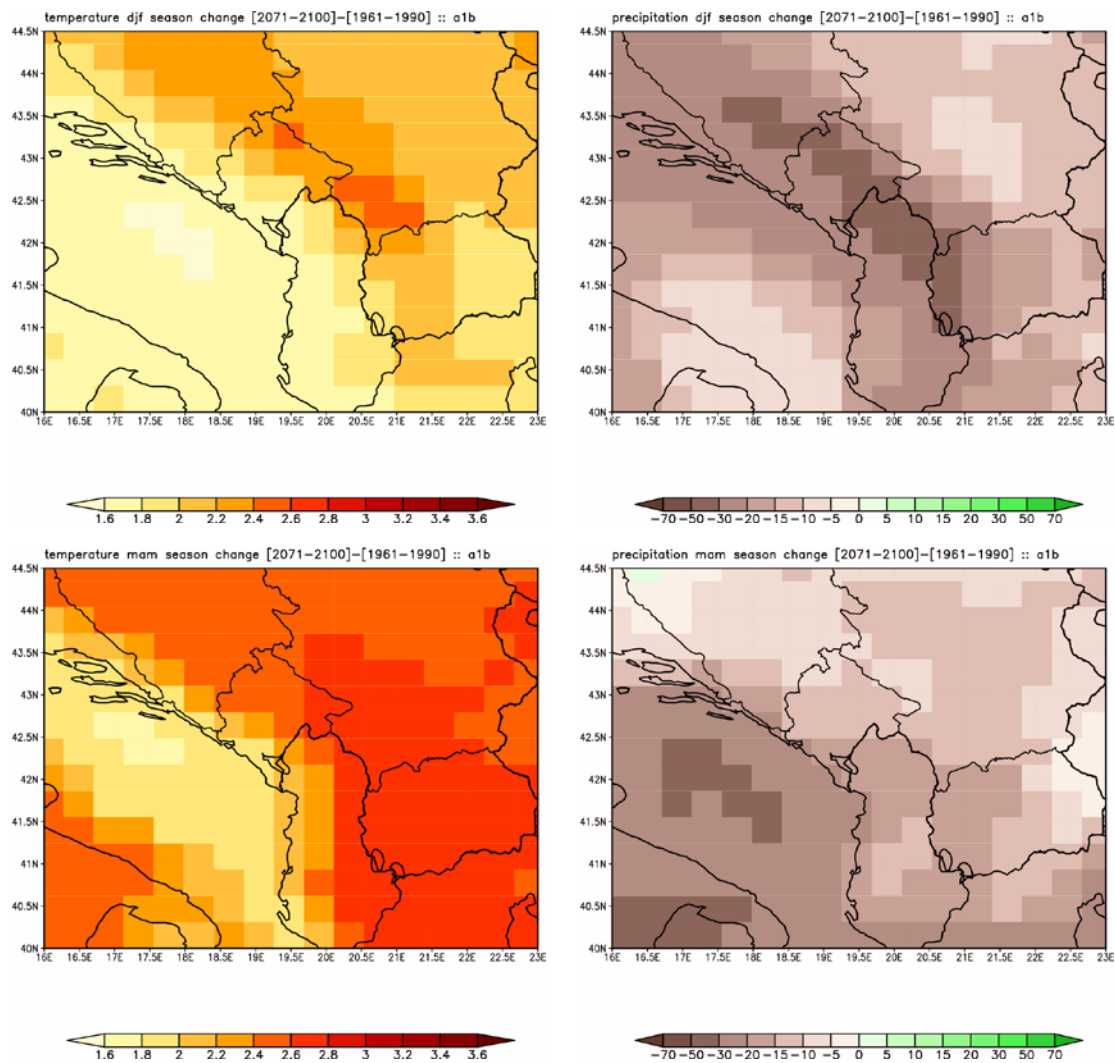
### 6.2.2. A1B scenario, 2071-2100

Rezultati za scenario A1B za period 2071-2100 prikazani su na Slikama 6.7 i 6.8. Raspored panela po sezonama i parametrima isti su kao u predhodnom odjeljku za period 2001-2030.

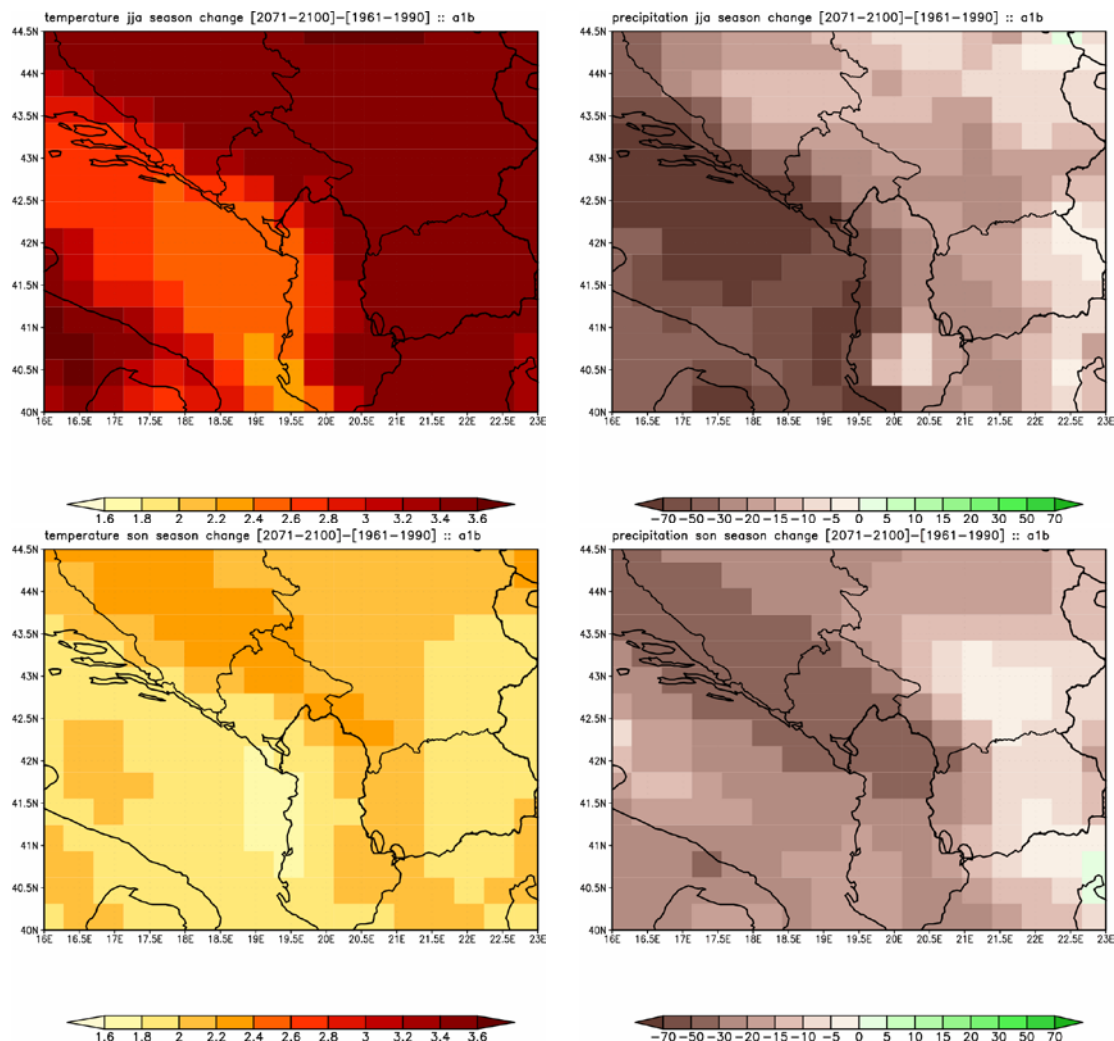
Na osnovu ovih rezultata, za poslednjih 30 godina dvadeset prvog vijeka, vidi se da je prostorna struktura promjene odgovarajućih parametara slična kao za prethodno posmatrani period 2001-2030, ali sa većom magnitudom promjena. Ponovo, oblasti uz Jadransko more imaju manje promjene temperature kada ih poredimo sa oblastima u sjevernom planinskom dijelu. Ovaj put promjena dvometarske temperature se kreće u opsegu od 1.6°C do 3.4°C. Najveće promjene su ponovo za sezonu JJA. Duž priobalnog dijela povećanje temperature je oko 2.4°C a u planinskoj regiji na sjeveru zemlje ove vrijednosti su oko 3.4°C. Tokom zimske sezone (DJF), jasno je uočljiv gradijent od juga ka sjeveru zemlje, sa povećanjem temperature od 1.6°C u priobalnoj oblasti do 2.6°C na sjeveru. Za MAM sezonu ove promjene se kreću od 1.6°C do 2.6°C, ali je oblast sa promjenom od 2.6°C mnogo veća u odnosu na prethodni period. Konačno, za sezonu SON promjene u priobalju su oko 1.6°C i 2.4°C u sjevernom području granice sa Srbijom.

Tokom ovog perioda ne postoji sezona ili oblast u Crnoj Gori koja je okarakterisana pozitivnom anomalijom padavina. Za sezonu DJF unutar centralnih djelova Crne Gore imamo negativnu anomaliju padavina od -30%, dok sjeverni i priobalni djelovi imaju takođe negativnu promjenu ali sa vrijednostima do -30%. MAM sezona okarakterisana je daleko uniformnijim deficitom i vrijednostima od približno -10% na cijeloj teritoriji. Značajan deficit tokom sezone JJA uočljiv je u priobalnim oblastima, dok u centralnim i sjevernim djelovima negativna anomalija se kreće u granicama od -20 do -15%. Za sezonu SON rezultati modela takođe pokazuju značajno smanjenje padavina od -30 do -50%.

## 6. RANJIVOST I PRILAGOĐAVANJE KLIMATSKIM PROMJENAMA



Slika 6.7: Promjene za DJF (gornji paneli) i MAM (donji paneli) sezonu, temperature na 2 m (°C) (paneli lijevo) i akumuliranih padavina (%) (paneli desno) na teritoriji Crne Gore za A1B scenario tokom perioda 2071-2100.



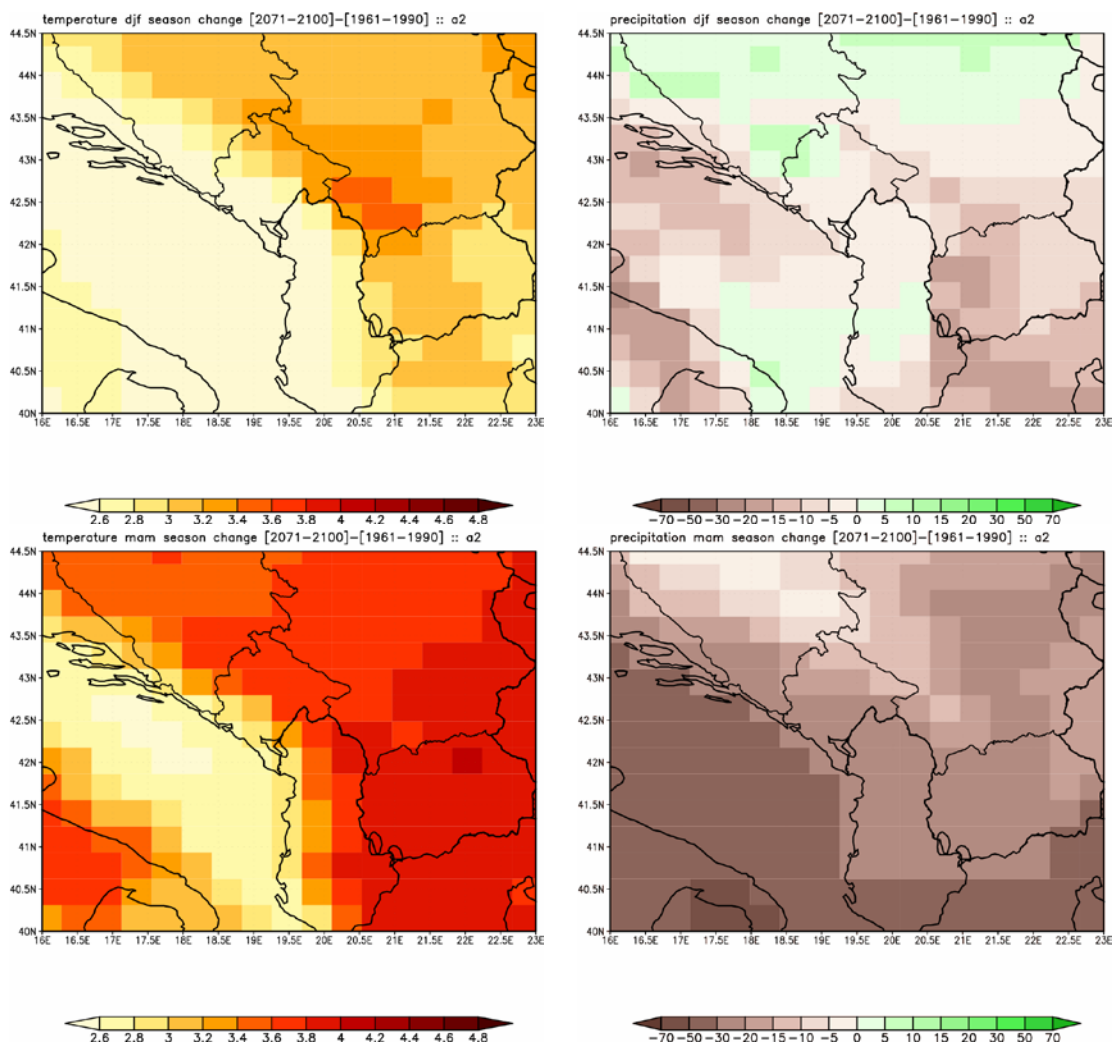
Slika 6.8: Promjene za JJA (gornji paneli) i SON (donji paneli) sezonu, temperature na 2 m (°C) (paneli lijevo) i akumuliranih padavina (%) (paneli desno) na teritoriji Crne Gore za A1B scenario tokom perioda 2071-2100.

### 6.2.3. A2 scenario, 2071-2100

Rezultati A2 scenarija za period 2071-2100 pokazuju povećanje temperature na teritoriji Crne Gore u granicama od 2.6 do 4.8°C. Najveće povećanje je tokom JJA sezone u planinskoj regiji na sjeveru sa vrijednostima preko 4.8°C. Za ovu sezonu u priobalnom području predviđa se povećanje temperature od 3.4°C. Za sezonu DJF duž Jadranske obale povećanje temperature je oko 2.6°C dok su te vrijednosti u sjevernim djelovima oko 3.4°C. Sezona MAM ima nešto više vrijednosti od 2.8°C do 3.6°C. Tokom sezone SON promjene su daleko uniformnije posmatrajući njihovu prostornu raspodjelu u

## 6. RANJIVOST I PRILAGOĐAVANJE KLIMATSKIM PROMJENAMA

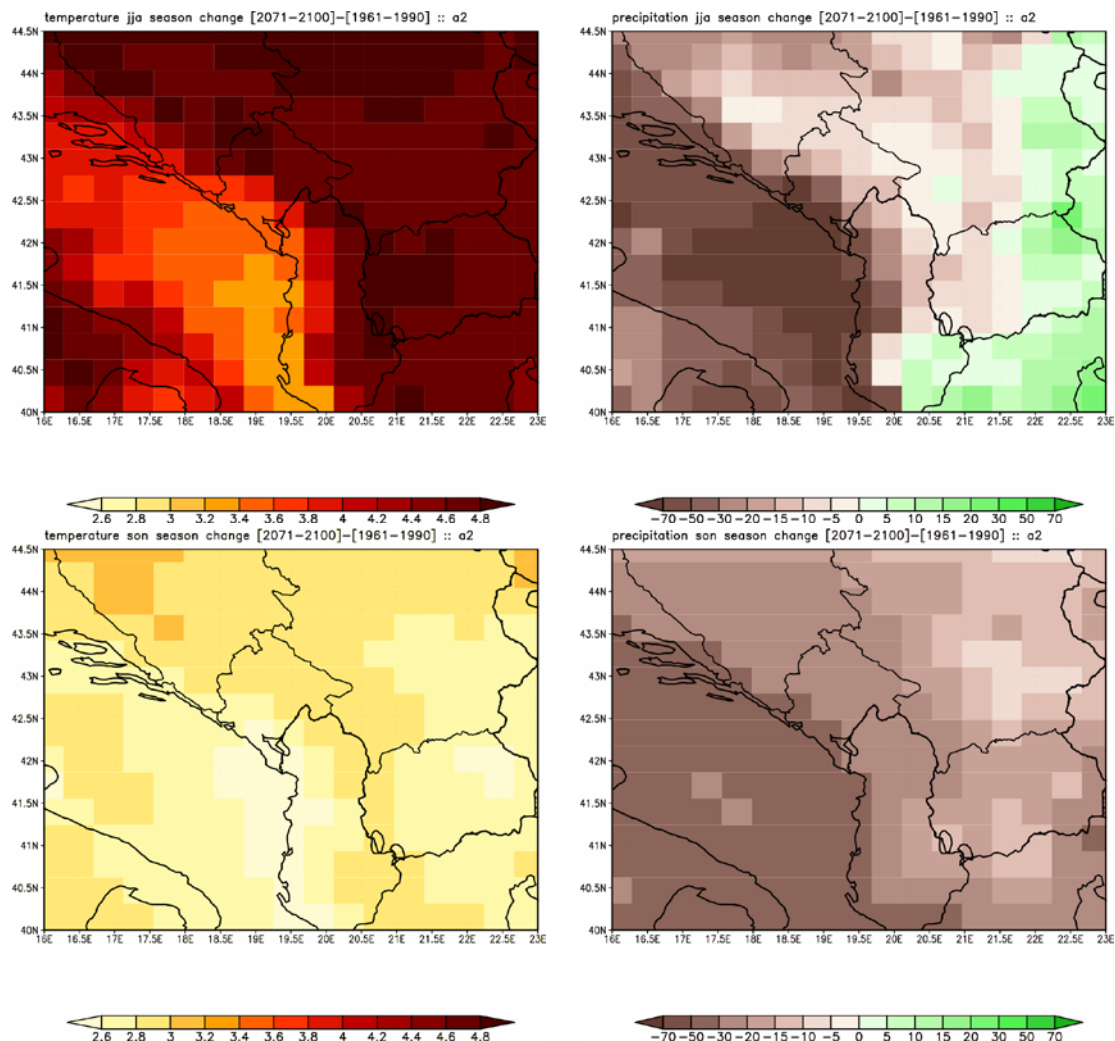
odnosu na ostale sezone sa promjenama od 2.6°C do 3°C. Za ovaj scenario gradijent jug-sjever u amplitudi promjene temperature je ponovo prisutan (slike 6.9 i 6.10).



Slika 6.9: Promjene za, DJF (gornji paneli) i MAM (donji paneli) sezonu, temperature na 2 m (°C) (paneli lijevo) i akumuliranih padavina (%) (paneli desno) na teritoriji Crne Gore za A2 scenario tokom perioda 2071-2100.

Tokom svih sezona, izuzev DJF, za scenario A2 predviđa se negativna anomalija akumuliranih padavina, preko cijele teritorije Crne Gore. Jedino će u sjeverozapadnim djelovima tokom sezone DJF biti pozitivna anomalija u opsegu 5-10%, dok su tokom iste sezone promjene od -5% do -10% u ostalim delovima zemlje. Najveće promjene po ovom scenariju su duž obale i sezonu JJA sa vrijednostima od -50%. Tokom ove sezone u sjevernim djelovima biće anomalija od -10%. Tokom sezona MAM i SON prostorna raspodjela anomalije je uniformnija sa srednjom vrijednošću od -20%.





Slika 6.10: Promjene za, JJA (gornji paneli) i SON (donji paneli) sezonu, temperature na 2 m (°C) (paneli lijevo) i akumuliranih padavina (%) (paneli desno) na teritoriji Crne Gore za A2 scenario tokom perioda 2071-2100.

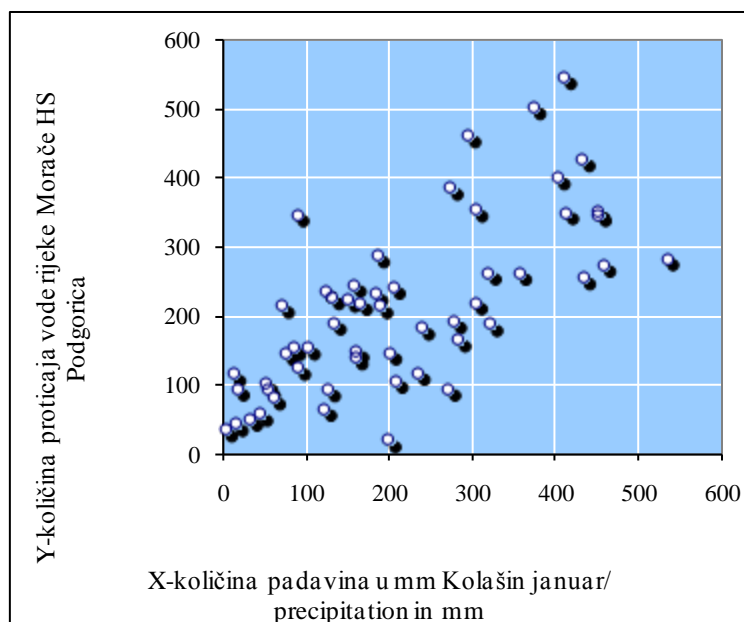
### 6.3. Ranjivost po sektorima i mjere prilagodavanja

Uticaj dugoročnih klimatskih promjena razmatran je za najosjetljivije sektore kao što su: vodni resursi, obalno područje, poljoprivreda, šumarstvo, biodiverzitet i javno zdravlje. Predviđanja su rađena na osnovu rezultata klimatskog scenarija A1B i A2 za Crnu Goru.

## 6.3.1. Vodni resursi

### 6.3.1.1. Uticaj klimatskih promjena na vodne resurse

Obzirom da se vodni resursi Crne Gore, uglavnom formiraju i nalaze na teritoriji države, izuzev Skadarskog jezera koje je zajedničko sa Albanijom i Bilečkog jezera koje je zajedničko sa Bosnom i Hercegovinom (Republikom Srpskom), kapacitet i bilans vodnih resursa je u direktnoj vezi sa klimatskim faktorima na teritoriji Crne Gore. Padavine, snijeg, temperatura i isparavanje su klimatski parametri od fundamentalnog značaja za bilans vodnih resursa, a upravo kod njih su identifikovane snažne klimatske anomalije. Na oko 90% teritorije države postoji smanjenje–deficit godišnjih količina padavina koji se kreće i do 20% u određenim oblastima<sup>26</sup>. Kako vodni resursi imaju velik stepen korelacije sa količinom i režimom padavina, identifikovano smanjenje količine padavina generisaće promjene i kod vodnih resursa. Promjene kod vodnih resursa ogledaju se u izraženoj amplitudi i oscilacijama, smanjenje kapaciteta, naglo povećanje voda sa poplavnim karakterom, duži periodi sa smanjenim kapacitetom kako kod prirodnih tokova tako i kod komercijalno-akumulacionih vodnih resursa (slika 6.11).



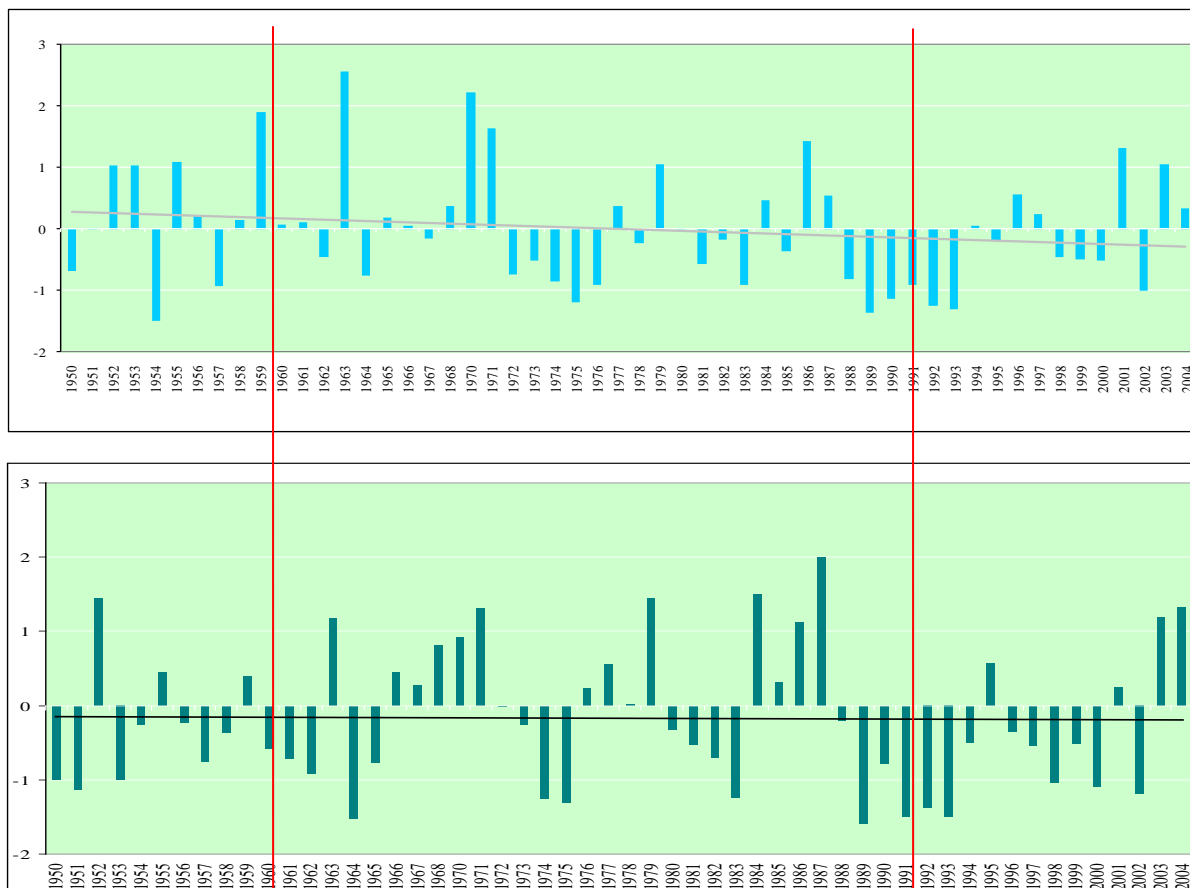
Slika 6.11: Korelacija između višegodišnjih mjesečnih količina padavina u Kolašinu i količine proticaja rijeke Morače na HS<sup>27</sup> Podgorica za januar mjesec

<sup>26</sup> HMZ CG

<sup>27</sup> HS-hidrološka stanica za mjerenje hidroloških parametara

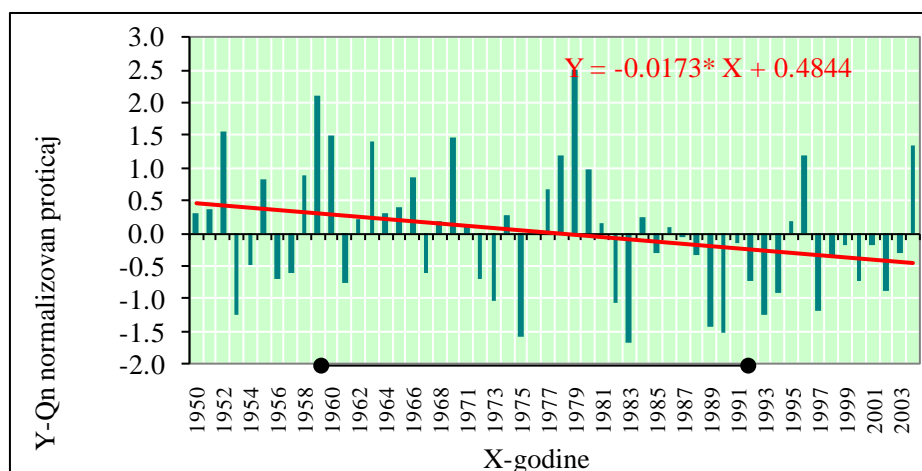
## 6. RANJIVOST I PRILAGOĐAVANJE KLIMATSKIM PROMJENAMA

Promjene u režimu vodnih resursa, koje nastaju kao posljedica klimatskih promjena, su evidentne.



Slika 6.12: Gore: normalizovane mjesečne količine padavina za januar u Kolašinu.  
Dolje: normalizovane mjesečne količine proticaja Morače za januar na HS Podgorica

U klimatskom peroidu 2071.-2100., po modelu korelacije između padavina i količine proticaja, trend promjene količine proticaja vodnog resursa Morače kroz Podgoricu smanjiće se za 31% u odnosu na klimatsku normalu za period 1961-1990 (slika 6.13).



Slika 6.13: Normalizovane srednje godišnje količine proticaja rijeke Morače u Podgorici sa linijom trenda promjene

Tabela 6.1: Smanjenje godišnjeg proticaja rijeke Morače u Podgorici primjenom modela trenda normalizovanih prosječnih godišnjih proticaja pomoću Gausa

jednačina modela trenda: $Q_{yi} = \bar{Q}_{61/90} + Qn * \sigma_{61/90}$	
prognostički period	smanjenje u %
do 2050 god.	-14.5%
do 2100 god.	-35.2%

Kada se uzme u obzir scenario za promjene padavina i temperature do 2100.godine očekuje se snažan poremećaj u bilansu vodnih resursa. Obzirom da postoji visok stepen korelacije između količine padavina i količine proticaja i izdašnosti, a u skladu sa očekivanim klimatskim scenarijama u kojima se očekuje različito procentualno smanjenje količine padavina, koje se kreće čak i do 50% u pojedinim periodima (scenarij A2 za period 2071-2100), možemo očekivati da će ukupan vodni bilans (vodni potencijal) u određenim oblastima biti smanjen čak za 50%. Klimatske promjene, prvenstveno u režimu padavina, determinisaće promjene vodnih resursa i to: prvo, smanjenje ukupnog vodnog bilansa i drugo povećanje amplituda hidroloških oscilacija. Tako, i u godinama sa povoljnim ukupnim vodnim bilansom, a sa izraženim oscilacijama, imaćemo periode sa izraženim deficitom i periode sa izraženim suficitom padavina. U novonastaloj situaciji, postojaće naglašeno sušni i naglašeno kišni periodi. Poplavni talasi će biti učestaliji kako zbog povećanog intenziteta padavina (ne i količine npr. mjesečna količina biće u granicama prosječne mjesečne količine, ali će se ona realizovati u manji broj kišnih dana od uobičajenog broja ) tako i zbog promjene tipa padavina. Naime, u hladnom dijelu godine kada su padavine i najveće u gornjim tokovima glavnih riječnih tokova (to su uglavnom planinski predjeli) obično padavine su u obliku snijega. U posljednjih dvadeset

godina , usljed otopljenja i povećanih temperatura<sup>28</sup>, sniježne padavine izostaju pa se dešava da u donjim tokovima rijeka sa istom količinom padavina ima mnogo više vode kao i veću opasnost od poplava, samo zato što je dio vode ranije bio deponovan u obliku snijega i stizao sa zakašnjenjem i sa dužim vremenskim trajanjem. U skladu sa scenarijama, A1B i nešto pesimistički A2, u kojima se očekuje porast temperature, za očekivati je da će izostanak snijega, a samim tim i poplavni talasi biti učestaliji i snažniji.

Ovakav scenario promjene imaće snažan uticaj na ekonomsko-socijalnu komponentu. Vodoizvorišta će smanjiti svoj kapacitet, a pojedini izvori će presušiti ili će imati prekide. Izvorišta za vodosnabdijevanje gradova neće imati kapacitet da zadovolje potrebe za vodom. Industrijsko-komercijane akumulacije imaće manji kapacitet, smanjiće se proizvodnja energije, povećaće se uvoz električne energije i time direktno povećati troškove, što će predstavljati snažan ekonomsko-socijalni udar.

Uticaj klimatskih promjena na vodne resurse se ogleda kroz:

- smanjenje količine padavina a samim tim i smanjenje ukupnog bilansa voda;
- promjene u režimu padavina sa naglašenim sušnim i kišnim periodima a samim tim i naglašene fluktuacije hidroloških sistema;
- smanjenje količine sniježnih padavina samim tim i smanjeni vodni potencijal za hidrološke površinske i podzemne sisteme ;
- skraćenje perioda sa trajanjem sniježnog pokrivača, što će predstavljati hidrološki šok za podzemne zalihe;
- intenzivnije topljenje sniježnog pokrivača imaće za posljedicu izazivanje hazardnih hidroloških situacija poplavnog karaktera;
- povećanje isparavanja i evapotranspiracije što će veoma destruktivno djelovati na vodne resurse, naročito za manje hidrološke sisteme u relativno toplim predjelima.

Uopšteno govoreći, klimatske promjene sigurno će uticati na stanje vodnih resursa, tako što će doći do njihovog opšteg smanjenja, a samim tim i do smanjenja sigurnosti za eksploataciju istih. Promjene stanja vodnih resursa svakako će negativno uticati i na biljne i životinjske zajednice koje egzistiraju u različitim vodnim resursima, povećaće se erozivni procesi, koji su evidentni posljednjih 20 godina<sup>29</sup>. Usljed dugotrajnih suša, na većim prostranstvima sušiće se površinska vegetacija koja pravi prirodnu povezanost tla koja je vrlo važna kod terena pod nagibom, a zatim nakon dugotrajnih sušnih perioda,

---

<sup>28</sup> Identifikavano je oko +4C, podaci Hidrometeorološkog zavoda Crne Gore dobijeni u projektu „AEN- Atmosferske elementarne nepogode“. Posljednji primjer su poplave u Skadarskom basenu od 4. do 13. januara 2010. Temperature, u višim paninskim oblastima gdje je trebalo da pada snijeg, bile su rekordno visoke za posljednjih 60 godina, možda i duže jer samo za ovaj niz godina posjedujemo podatke.

<sup>29</sup> HMZ CG

dolaziće kišni periodi sa obilnim i dugotrajnim padavinama koje će izazivati klizišta i snažne erozivne procese.

### 6.3.1.2. Mjere prilagođavanja

Do sada, u našoj zemlji nijesu vršena stručno-naučna istraživanja o potencijalno mogućim faktorima koji bi doveli do samoprilagođavanja. Iako je kompletan prostor Crne Gore, dakle svaki vid vodnih resursa bio direktno ili indirektno na udaru snažnih klimatskih anomalija u posljednjih dvadeset godina, nijesu utvrđeni mehanizimi koji bi determinisali samoprilagođavanje. U ovom trenutku na nivou države ne postoji strategija ili mjere prilagođavanja i procjene o očekivanim mehanizmima samoprilagođavanja .

Klimatske promjene svojim djelovanjem povećavaju zahtjeve za vodom. Problem vodnih resursa je veoma kompleksan i nimalo jednostavan a naročito što je isti pogođen klimatskim promjenama sa jedne i prekomjernim zahtjevima za ekonomsko-komercijalnu eksploataciju sa druge strane. Koncept mjera adaptacije mora imati administrativni i stručno-operativni karakter:

- potrebno je uraditi katastar vodnih resursa, mapirati svaki vodni resurs sa svim njegovim karakteristikama i identifikovati zone potencijalne opasnosti;
- vodne resurse od fundamentalnog značaja, kao što su vodoizvorišta, zaštititi od nekontrolisane eksploatacije i izraditi strategiju-plan zaštite od uticaja klimatskih promjena;
- svakom vodnom resursu treba prići pojedinačno, te prema tome, za svaki ponaosob treba donijeti strategiju-plan za upravljanje i eksploataciju i plan zaštite;
- uspostaviti visok nivo razmjene informacija između različitih institucija koje se bave vodnim resursima u cilju pravovremene identifikacije promjene vodnog resursa i preuzimanje adekvatne mjere zaštite;
- obezbjediti savremeni automatski mjerno-upravljački sistem za kontrolisano upravljanje vodnim resursima. Obezbjediti numeričke modele i njihovo svakodnevno operativno korišćenje u praksi, kako bi se svakodnevno pratilo stanje vodnih resursa i numeričkom simulacijom dobijalo neko prognostičko stanje vodnih resursa za nekoliko dana unaprijed u cilju zaštite i upozorenja za ljude i njihovu imovinu od poplavnih talasa.

Obzirom da je ovo proces, mjere adaptacije će se svakodnevno mijenjati i inovirati. Veoma je važno da se donese strategija i plan zasnovan na činjenicama kao polazna osnova koja će se kasnije mijenjati i prilagođavati novonastalom situacijom. Strategija, pored toga što će se neposredno baviti vodnim resursima, treba da obuhvati i prirodne

sisteme koji na posredan način utiču na vodne resurse, kao što su šumski kompleksi odnosno eksploatacija šumskog potencijala i eksploatacija pijeska i šljunka iz riječnih korita. Za sada, ne postoji zvanična strategija, kao politika vlade<sup>30</sup>, koja integralno tretira ovu problematiku i koja daje preporuke za adaptacije. Ali, ipak postoje određeni projekti koji su lokalnog karaktera za određene riječne slivove. Npr. Projekat »Integralno upravljanje slivovima rijeka Tare i Lima« (Međunarodna banka za razvoj, sredstava iz Globalnog fonda za životnu sredinu-GEF, obezbijedila je bespovratnu pomoć Vladi Crne Gore u iznosu od 350.000 USD).

### **6.3.2. Obalno područje**

#### **6.3.2.1. Scenario uticaja klimatskih promjena na obalno područje**

##### ***6.3.2.1.1. Promjene u nivou mora i temperaturi površine mora***

Scenariji koji se koriste za procjenu uticaja klimatskih promjena na obalno područje su A1B i A2, kao scenariji dobijeni klimatskim modelima uključujući i okeanografske numeričke modele za procjenu porasta nivoa mora.

Jedna od posljedica globalnog zagrijavanja, jeste i povećanje nivoa mora. Razloga koji dovode do povećanja nivoa mora ima više. Na prvom mestu je termalno širenje vode, uzrokovano povećanjem temperature mora. Prema procjenama iz poslednjeg izveštaja IPCC-a (IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007: Working Group I), projektovano povećanje nivoa mora do kraja vijeka od oko 75% biće posljedica termalne ekspanzije, a samo 25% otapanje glečera i oblasti pod vječitim ledom (Arktik, Antarktik, Grenland).

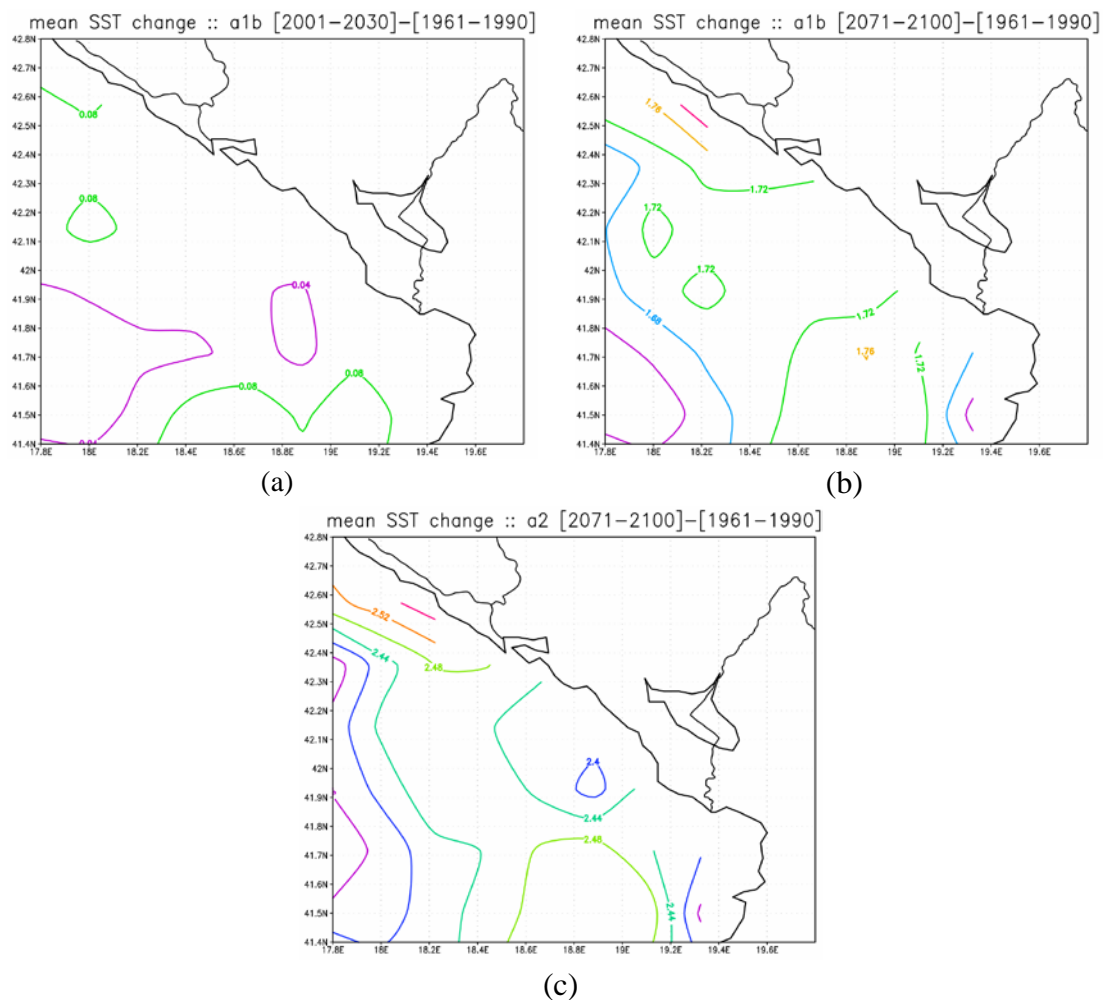
Međutim i pored velikog interesovanja i potrebe za informacijom o stanju nivoa mora i obale, posebno za dugoročna planiranja, sve procjene buduće promjene nivoa mora imaju veoma mali stepen pouzdanosti posebno kada se radi o manjim lokalnim basenima kao što su Sredozemno i Jadransko more. Jedan od razloga za nizak stepen pouzdanosti je i taj što globalni modeli imaju relativno mala razlaganja da bi pravilno razložili ovako male basene, a sa druge strane regionalni modeli kao što je EBU-POM nijesu u mogućnosti da na pravilan način uračunaju dio povećanja nivoa mora usljed topljenja glečera i vječitog leda koji su globalni, a ne regionalni problemi. Sa druge strane, prepreka da se iz rezultata EBU-POM modela izračuna termalna ekspanzija je taj što je to

---

<sup>30</sup> Vlada upravlja ovim resursom.

## 6. RANJIVOST I PRILAGOĐAVANJE KLIMATSKIM PROMJENAMA

model sa tzv. “slobodnom” površinom, dok su sve do sada predložene i razvijene metodologije, samo za računanje termalne ekspanzije za tzv. modele sa “fiksiranom” površinom.



Slika 6.14: Promjene srednje godišnje temperature mora u °C za primorje Crne Gore, (a) za period 2001-2030. i scenario A1B, (b) za period 2071-2100. i scenario A1B, (c) za period 2071-2100. i scenario A2.

Za scenario A1B srednja godišnja promjena temperature Jadranskog mora, za period 2001-2030 kreće se u granicama od 0.04 do 0.08 °C dok je za period, 2071-2100 ova promjena oko 1.7 °C. Za “pesimistični” A2 scenario i period, 2071-2100 promjena temperature površine mora iznosi oko 2.4 °C (slika 6.14).

Za vremenski period 2071-2100 i scenario A2, gornja granica povećanja nivoa mora u basenu Sredozemnog mora uključujući i Jadransko-Jonski basen je +35cm, od čega je +13 cm posljedica termičkog širenja, +18 cm topljenja glečera i vječnog leda, -2 cm



promjene polja atmosferskog pritiska nad Sredozemljem i +6 cm promjene cirkulacije u samom basenu.

Klimatske promjene i njihov uticaj na obalu mogu se posmatrati kroz dva fundamentalna scenarija. Prvi scenario, tiče se povećanje nivoa mora sa nekoliko podscenarija u zavisnosti od visine povećanja nivoa mora. Drugi scenario, pored povećanje nivoa mora tiče se i povećane učestalosti plimnih talasa i povećanje njihove amplitude koji su u direktnoj korelaciji sa ciklonskim depresijama i snažnim južnim i jugozapadnim strujnim poljem.

Kod prvog A1B scenarija povećanje nivoa Jadranskog mora oko 35cm, izazvaće ozbiljne posljedice, voda će konstantno plaviti velik dio obale koji je danas na granici plavljenja, a kod plimnih poplavnih talasa značajno će se povećati poplavni prostor čak i na mjestima koja nikada do sada nijesu bile na udaru poplavnih talasa. Povećanje nivoa mora narušiće prirodno uspostavljenu ravnotežu. Ogroman dio plaža biće smanjen, a pojedine plaže će nestati, rijeci Bojani biće onemogućen postojeći prirodni tok do samog ulaska u more, nestaće delta rijeke Bojane, bujični tokovi neće imati normalan prihvata vode u obalne vode, već će njihova voda da se disperzira u okolni ambijent znatno prije zamišljene prirodne linije obale, a to će imati za posljedicu plavljenje oblasti koje inače do sada nijesu imale ovakve poplavne karakteristike. Ovaj scenario, podrazumjeva zamjena sadašnjeg stanja novim stanjem. To novo stanje je rezultat numeričkih simulacija sa prilično nepouzdanom vjerovatnoćom realizacije za vremenski period do 2071 ili do 2100. godine.

Drugi scenario A2 uz povećan nivo mora od 35 cm i povećanje amplitude i frekvencije plimnih poplavnih talasa, biće od mnogo većeg značaja. Sa ovim scenarijom, obalno područje će biti izloženo mnogo većem i opasnijem uticaju od onog sa prosječnim povećanjem nivoa mora. Sa ovim scenarijom, prosto neke zone neposredno uz obalu imaće ograničenu upotrebljivost jer će nekoliko puta godišnje biti na udaru ovih talasa. To znači da u tim zonama ne mogu da egzistiraju objekti i formira se životna zajednica, a i prirodni ambijent će pretrpeti značajne modifikacije. Ovaj scenario, ne podrazumjeva zamjena sadašnjeg stanja novim stanjem, već u sadašnjem stanju uključuje naglašene anomalije stanja mora i plimnih talasa tj. povećava stepen stresnosti. Ovo je, u vrlo maloj mjeri, izraženo i danas. Ali, vremenom kao posljedica klimatskog otopljenja i povećane raspoložive energije u sistemu vazduh-voda-kopno, očekuje se njegoza znatna naglašenost.

### 6.3.2.2. Uticaj klimatskih promjena na obalno područje i mjere prilagođavanja

Klimatske promjene imaju veoma jak uticaj na obalno područje što se može reflektovati kroz sledeće promjene:

- poremećaj prirodne ravnoteže;
- smanjenje plažne površine čak i nestajanje nekih plaža;
- dotok riječnih sistema koji se ulivaju u more biće poremećen pa će veliki dio prostora oko rijeka biti poplavljen i uništen i praktično izgubljen, naročito tamo gdje je obala niska kao što je Velika plaža;
- tok rijeke Bojane biće zaustavljen znatno prije nego što je to danas, što znači da će čitav taj dio prostora, koji je praktično ravan sa današnjim nivom vode rijeke Bojane biti poplavljen;
- plimni talasi kod ciklonskih depresija izvršiće razaranje objekata, čiji su temelji praktično u vodi, koje danas svakodevno zapljuskuju i najmanji talasi. Bezbednost infrastrukture, luke, lukobrani, marine, brogradilišta i sl. će biti ugroženi, a naročito njihovo normalno funkcinisanje;
- podignuti zidovi na kraju plaža ili neposredno uz obalu biće porušeni i tim oblastima voda će dospeti i do najviših tačaka i udaljenosti do koje nikada do sada nije bila i u tim zonama stvoriće se jaki erozivni procesi;
- voda mora-talasi izvršiće snažan pritisak na vodoizvoriša koja su neposredno uz obalu, a koja se koriste za vodosnabdijevanje, pa će velik broj izvorišta biti van upotrebe jer će imati slanu vodu;
- usljed promjene mikroklimе i uticaj slanog voda po dubini kopna, moguće su posljedice i kod lokalne poljoprivredne proizvodnje;
- usljed promjene mikroklimе, u zoni obale, stvoriće se uslovi koji će pogodovati razvoju biljnih štetočina koji će znatno uticati na proces poljoprivredne proizvodnje, naročito kod maslina i pojavu mušice koja nanosi ogromnu štetu maslinjacima na obali;
- moguće su degradacije biljnog i životinjskog svijeta u moru, značajna oštećenja koralnih grebena, određene migracije, kao posljedica povećanje temperature i temperaturnih amplituda;
- usljed naglo velikih količina padavina u planinskom zaleđu, očekuju se enormno velik priliv slatke vode u vodama Boke Kotorske i skoro sva ta voda, što površinskim oticajem što podzemnim kanalima stiže u more i pri tom zauzima gonji sloj vode. Usljed prisustva slatke vode u hladnom dijelu godine kada su temperature ispod nule, će doći do redovne pojave smrzavanja-zaleđivanje mora što će imati nesagledive posljedice po ovaj resurs.

Ovi uticaji generisaće snažne socijalne-ekonomske posljedice. U prvom redu smanjiće se ekonomsko-turistički potencijal obale i povećaće se rizik za ulaganje i investiranje. Privredne djelatnosti, kao pomorski saobraćaj, ribarstvo, poljoprivreda i sl. stalno će biti pod „stresom“. Usljed klimatskih promjena-anomalija u pojedinim godinama ovi obalni resursi biće u potpunosti ugroženi. Neki prepoznatljivi mehanizmi samoodbrane i samoprilagodavanja gotovo i da ne postoje.

Što se tiče mjera prilagođavanja, one bi podrazumijevale prvenstveno:

- razvijanje kvalitetne i vrlo operativne službe za praćenje stanje obale i talasa kao najveće potencijalne opasnosti i upozoravanje na postojanje opasnosti nekoliko dana ranije;
- izmjena i dopuna važećeg zakonodavstva iz oblasti uređenja prostora u ciju uključivanja problema klimatskih promjena na obalno područje prilikom izrade plansko-prostorne dokumentacije tako da se zabrani gradnja i urbanizacija u zonama koje će biti potencijalno izložene opasnim plimnim talasima kao posljedica novonastale situacije;
- postojeće infrastrukturne objekte redimenzionisati na opterećenje na nove ekstremne klimatske parametre i talase. To znači da se postojeći objekti dodatno ojačaju-objezbjede i maksimalno prilagode novim klimatskim parametrima i novom stanju nivoa mora;
- vodoizvorišta maksimalno moguće zaštititi od prodiranje morske vode. Ukoliko je to moguće određene kaptaze dislocirati na veće visine, samo par metara više bilo bi dovoljno da se situacija drži u potpunosti pod kontrolom;
- određene objekte srušiti, a stanovništvo iz tih objekata preseliti, i time omogućiti nesmetano prostiranje jakih plimnih talasa, bez posljedica po okolinu i ljude;
- određeni djelovi obale, nekoliko puta godišnje će biti u potpunosti poplavljeni, pa na njima neće biti moguće zasnivati život i egzistenciju. Prema sadašnjem stanju naseljenosti i urbanizacije, očekuje se da će od 10% do 20% urbanizovane obale, za mjeru adaptacije, imati raseljavanje.

Današnje strategije i planovi, na žalost, zasnovane su samo na planu, obimu, količini i načinu ekonomske eksploatacije ovog resursa, i svi ovi dokumenti naravno u skladu su sa postojećom zakonskom regulativom. Strategije se uglavnom bave izgradnjom velikih turističkih kapaciteta tj. prostorno-planskom dokumentacijom, a da se pri tom ne uzimaju u obzir efekti klimatskih promjena.

### **6.3.3. Poljoprivreda**

#### **6.3.3.1. Uticaj klimatskih promjena na zemljište i mjere prilagođavanja**

Zemljišne osobine su određene različitim zemljišnim procesima, koji mogu biti fizički, hemijski, ili biološki, koji su različitog intenziteta, i međusobno reaguju tako da čine zemljište kompleksnim dijelom terestričnih ekosistema. Reakcija zemljišta na klimatske promjene je određena promjenama koje se dešavaju u intenzitetu zemljišnih procesa koji dovode do promjena zemljišnih karakteristika sa dalekosežnim posledicama. Zemljišni procesi zavise direktno od uticaja temperature, padavina, i promjena atmosferskog CO<sub>2</sub>, tako što oni utiču na vodni režim i rast biljaka, a indirektno su zavisni od uticaja klimatski iznuđenih promjena u načinu korišćenja zemljišta i agrotehničkih mjera. Promjene u zemljištu takođe utiču na sastav strukture vegetacije i tako doprinose promjenama klimatskog sistema. Skup reakcija zemljišta na klimatske promjene je predstavljen u tabeli 6.2, gde je prezentovano i koji klimatski parametar izaziva promjenu, vremenski hod određene promjene, kao i da li je proces povratan ili ne.

Tabela 6.2: Reakcija zemljišta na klimatske promjene (preuzeto iz Rounsevel et al., 1999)

	Vremenski hod promjene	Zemljišni proces	Klimatski uticaj*	Povratan proces	Ostali uticaji
Sadržaj zemljišne vlage	dnevna	infiltracija, drenaža, površinski oticaj, perkolacija	P, T, ET, CO <sub>2</sub>	da	SOM, zemljišna struktura
Radna sposobnost	dnevna/ nedeljna	infiltracija, drenaža, površinski oticaj, agregacija, obrada	P, T, ET, CO <sub>2</sub>	da	Sadržaj vlage, SOM, struktura
Zemljišna temperatura	dnevna	Toplotna provodljivost	P, T, ET, CO <sub>2</sub>	da	Sadržaj vlage, SOM
Struktura zemljišta	Mesečna/ godišnja	Zamrzavanje-topljenje, skupljanje-širenje, agregacija	P, T, ET, CO <sub>2</sub>	da	Veličine elementarnih zemljišnih čestica, Sadržaj vlage, SOM
Degradacija	dnevna/ godišnja	salinizacija, alkalizacija, erozija, zakišeljavanje	P, T, ET, CO <sub>2</sub>	da, da, ne	Veličine elementarnih zemljišnih čestica, sadržaj vlage, SOM
Sadržaj organske materije	godišnja/ vjekovna	disanje, povraćaj biomase, razlaganje	P, T, ET, CO <sub>2</sub>	da	Sadržaj vlage, struktura
Sadržaj azota	mesečna/ godišnja	mineralizacija, nitrifikacija, denitrifikacija, volatilizacija, ispiranje	P, T, ET, CO <sub>2</sub>	da	Sadržaj vlage, SOM
Ekološki sastav	godišnja		P, T	da	Sadržaj vlage, SOM
Status hraniva (makro i mikro)	dnevna	mineralizacija, rastvaranje	P, T, ET, CO <sub>2</sub>	da	Sadržaj vlage, SOM
Veličine elementarnih zemljišnih čestica	dekadna/ vjekovna	Translokacija gline, raspadanje	P, T, CO <sub>2</sub>	ne	Sadržaj vlage
Mineralogija (e.g. glina, Fe and Al)	vjekovna/ više vjekovna	pedogeneza, raspadanje	P, T, CO <sub>2</sub>	ne	Sadržaj vlage

\* P-Padavine, T-Temperatura, ET-Evapotranspiracija, SOM – sadržaj organske materije u zemljištu (humus)

Buduće promjene klime i sastava atmosfere će se prikazivati evolucijama termičkog i kišnog režima, promjenama vegetacije i korišćenja zemljišta, faktorima koji imaju uticaj na zemljište i njegovu dinamičnost. Kratkoročne reakcije zemljišta na klimatske promjene su široko obrađene i prikazane u literaturi. Najvažnije uloge zemljišta u terestričnim ekosistemima su da je ono sredina i resurs proizvodnje biljaka, da ima uticaj

na klimatske promjene i da učestvuje značajno u hidrološkom ciklusu. Uticaj klimatskih promjena na zemljište kao i mjere prilagođavanja su prikazane u tabeli 6.3.

Tabela 6.3: Uticaj klimatskih promjena na zemljište i mjere prilagođavanja

Uticaj klimatskih promjena	Mjera prilagođavanja
-smanjenje sadržaja organske materije u zemljištu usled povećanih temperature i aridnosti koje utiču na njeno brže razlaganje.	-primjena organskih đubriva -sistem preporuka za primjenu mineralnih đubriva na osnovu analize biljnih organa -gajenje leguminoza i njihovo zaoravanje -redukovana obrada
-ubrzan proces erozije zemljišta uglavnom preko povećane erodibilnosti zemljišta, promjena u načinu korišćenja zemljišta, povećanog intenziteta kiše i dužih sušnih perioda.	-pošumljavanje terena - primjena novih tehnika navodnjavanja - povećanje svjesnosti farmera

Prostorna skala prilagođavanja klimatskim promjenama se odvija na više nivoa:

- Na samim parcelama, na primjer primjenom različitih mašina i vremena izvođenja agrotehničkih zahvata, gajenjem drugih kultura, upotrebom navodnjavanja
- Nivo gazdinstva, kroz socio-ekonomske promjene koje utiču na veličinu farmi i način orijentacije u proizvodnji koji je određen profitabilnošću
- Regionalan ili nacionalni nivo, kroz politiku mjera ili regulacije zaštite zemljišta.

### 6.3.3.2. Uticaj klimatskih promjena na biljnu proizvodnju

Glavni uslov uspješne poljoprivredne proizvodnje su povoljni klimatski uslovi. Nedostatak jednog abiotskog faktora ne može biti zamjenjen korišćenjem drugog faktora. Uticaj nekog abiotskog faktora može biti do izvjesnog nivoa poboljšan kroz agrotehničke mjere. U sadašnjim uslovima klima može u potpunosti ograničiti rast i razvoj biljaka ili ga dovesti do značajnih redukcija prinosa. Očekivane klimatske promjene će uticati na poljoprivrednu proizvodnju još značajnije, imajući svoje pozitivne i negativne uticaje. Negativni uticaji vode ka smanjenju i ograničavanju proizvodnje dok se pozitivni uticaju mogu ostvariti samo usvajanjem mjera prilagođavanja klimatskim promjenama.

Analiza uticaja klimatskih promjene na poljoprivredu Crne Gore je urađena upoređivanjem osnovnog klimatskog scenarija koji predstavlja bazni period 1961-1990. sa dva buduća klimatska scenarija A1B i A2 za projektovane klimatske uslove u periodu 2001-2030 i 2071-2100 godine. Poređenje je izvršeno na osnovu proračuna referentne evapotranspiracije (ET<sub>o</sub>) i proračuna potreba biljaka za vodom. Cjelokupna teritorija

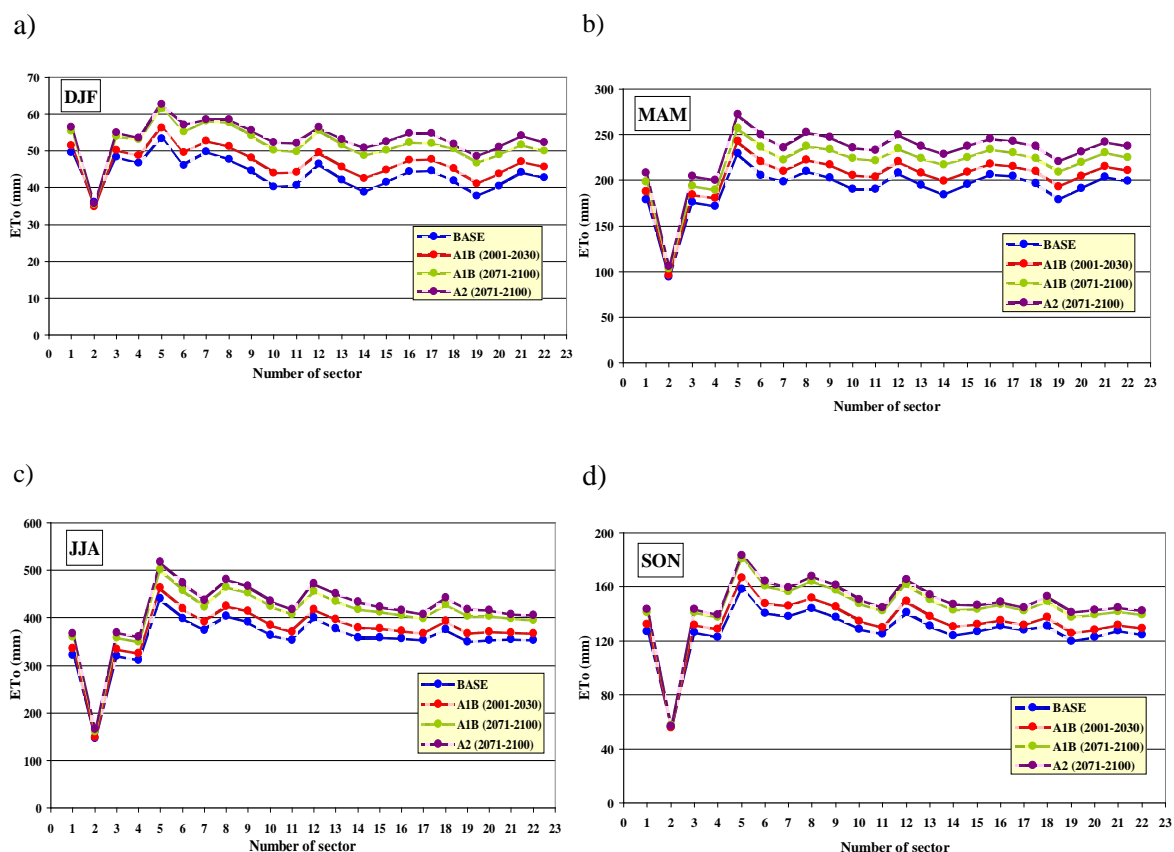
Crne Gore je podijeljena na 22 sektora. U okviru svakog sektora izračunat je proračun referentne evapotranspiracije i potreba biljaka za vodom.

Posmatrajući dobijene vrijednosti sumarne referentne evapotranspiracije u zimskom periodu za 3 različita scenarija može se primjetiti da scenario A1B (2001-2030) ima povećane vrijednosti ETo u odnosu na bazni scenario za samo 3.6 do 8.7%. Niže vrijednosti povećanja odgovaraju primorskim sektorima sa mediteranskom klimom, a više vrijednosti planinskoj i kontinentalnoj klimi. Povećanje referentne ETo za dva scenarija koji se odnose na period 2071-2100. godine iznosi od 10.3-20.2% u scenariju A1B i od 12-23.5% u scenariju A2. Isti trend povećanja se javlja kao i kod prethodnog scenarija u slučaju sektora sa mediteranskom i planinskom i kontinentalnom klimom. Izraženo u apsolutnim vrijednostima (mm vodenog stuba) ovo povećanje je najveće u scenariju A2 (2071-2100) i iznosi 12 mm (Slika 6.15. a).

U prolećnom periodu sumarna evapotranspiracija se povećava u odnosu na bazni scenario za 2-7.6% u A1B (2001-2030), 8.7-15% u A1B (2071-2100) i za 11.1% do 19.4% u A2 (2071-2100) scenariju. Izraženo u apsolutnim vrijednostima maksimalno povećanje iznosi do 15.2 mm u A1B (2001-2030), od 9.0 mm do 30.8 mm u A1B (2071-2100) i od 11.7 mm do 45.1 mm u scenariju A2 (2071-2100) (Slika 6.15. b).

U ljetnjem periodu godine u kojem su vrijednosti ETo najveće dolazi do povećanja od 1.3-5.6% u A1B (2001-2030), od 8.3-14.3% u A1B (2071-2100) i od 10.9 do 17.2% u A2 (2071-2100) scenariju. Ovo povećanje u apsolutnim veličinama iznosi od 13.8 mm do 23.3 mm za A1B (2001-2030), od 13.4 mm do 60.5 mm u A1B (2071-2100) i od 18.1 mm do 78.1 mm u A2 (2071-2100) scenariju. Ako bi ovu vrijednost od 78.1 mm podijelili sa brojem dana u tri ljetnja mjeseca dobili bi smo da je dnevno povećanje ETo 0.85 mm, što je prilično visoka vrijednost (Slika 6.15. c).

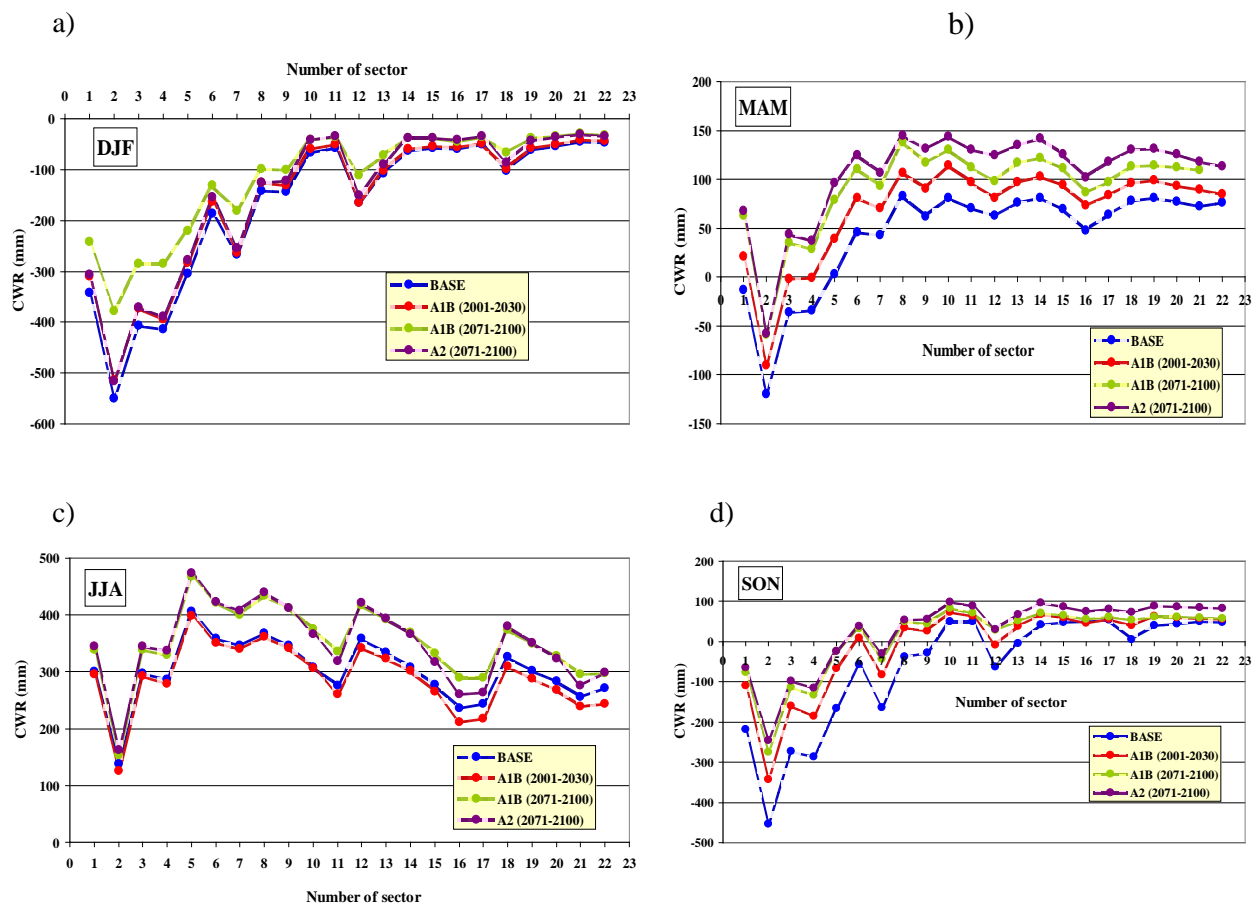
U jesenjem periodu povećanje ETo u odnosu na bazni scenario iznosi 11.2-15.6% za A2 (2071-2100), 9.9-13.3% za A1B (2071-2100) i 2.7-5.3% u A1B (2001-2030) scenariju. Za ovaj period povećanje ETo za scenario A2 (2071-2100) ide i do 24.9 mm, za A1B (2071-2100) i do 22.0 mm, a do 8.2 mm u scenariju A1B (2001-2030) (Slika 6.15. d).



Slika 6.15.: Sumarna referentna evapotranspiracija zimskog perioda DJF (a), prolećnog perioda MAM (b), ljetnjeg perioda JJA (c) i jesenjeg perioda SON (d) za bazni (BASE) i tri buduća klimatska scenarija (A1B (2001-2030), A1B (2071-2100) i A2 (2071-2100))

Posmatrajući potrebe biljaka za vodom u zimskim periodu (Slika 6.16. a) vidi se da se u svim oblastima javlja višak vode, odnosno da su vrijednosti  $E_{To}$  manje od vrijednosti efektivnih padavina. Usled izrazito većih količina padavina u primorskom pojasu ovaj višak vode je u tom regionu znatno veći. Interesantno je da budućí klimatski uslovi utiču na smanjenje ovih viškova, samim tim i na smanjenje površinskog oticaja. Izmjereni viškovi se kreću od -40.4 mm u planinskom području do -394.3 mm u primorskom pojasu u scenariju A1B (2001-2030). U scenarijima za period 2071-2100 godina oni se kreću od -28.6 mm do -284.4 mm za A1B, i od -30.2 mm do -388.1 mm u scenariju A2.





Slika 6.16: Potrebe biljaka za vodom u zimskom DJF (a), proljećnom MAM (b), ljetnjem JJA (c) i jesenjem periodu SON (d) za bazni (BASE) i tri buduća klimatska scenarija (A1B (2001-2030), A1B (2071-2100) i A2 (2071-2100))

Tokom prolećnjeg perioda dolazi do značajnijeg smanjenja padavina u odnosu i na zimski period i na bazni scenario, i pojačanog zahteva atmosfere za vodom tako da dolazi do pojava manjih nedostataka vode u primorskom pojasu, i izraženijih nedostataka u brdsko-planinskom području i oni se kreću od -1.7 mm (mali višak) do 39 mm u primorskom pojasu, do 114.1 mm u brdsko planinskom području za scenario A1B (2001-2030). Za scenarije u periodu 2071-2100. godina nedostaci se kreću od 29.2 m do 130.7 mm za A1B, i od 37.6 mm do 145.3 mm za scenario A2. U odnosu na bazni scenario ovaj višak iznosi i do 92.8 mm za scenario A2 (2071-2100) tako da je to ustvari dnevno povećanje od 1 mm potreba za vodom, što je značajno povećanje (Slika 6.16. b).

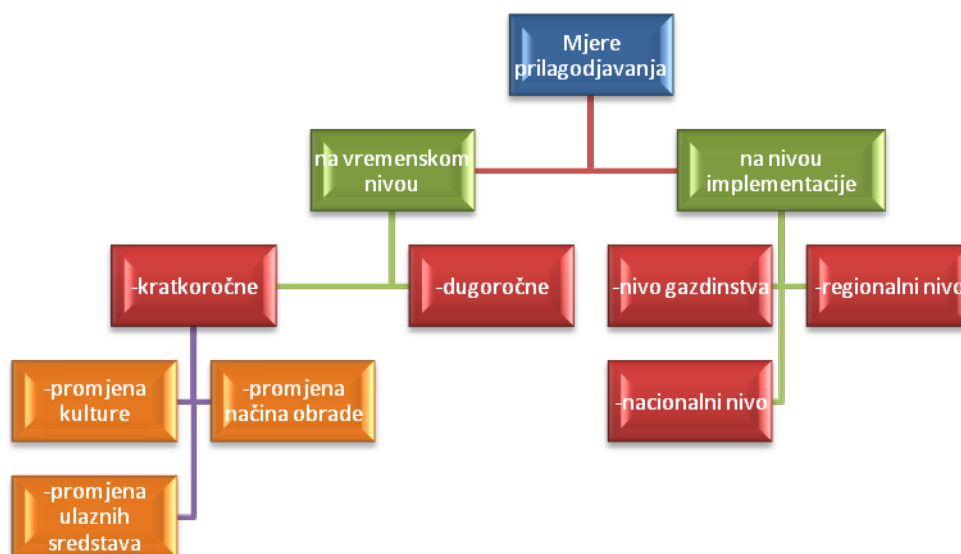
U ljetnjem periodu se javljaju najveće potrebe biljaka za vodom izraženo u apsolutnim vrijednostima iako ovo povećanje nije procentualno najveće u odnosu na bazni scenario. U scenariju A1B (2001-2030) ove potebe se krecu od 212.3 mm do 399.2 mm. Za scenario A1B (2071-2100) potrebe za vodom su od 290.3 mm do 468.2 mm, dok su u

scenariju A2 (2071-2100) od 261.2 mm do 474.1 mm. Izraženo u apsolutnim vrijednostima ovo povećanje iznosi do 68.3 mm u scenariju A2 (2071-2100) i do 67.7 mm u scenariju A1B (2071-2100), u odnosu na bazni scenario. Znači, očekivano dnevno povećanje potreba za vodom u periodu 2071-2100. godina iznosi 0.75 mm, odnosno 0.74 mm (Slika 6.16. c).

U jesenjim mjesecima javlja se višak vode u primorskom pojasu koji se kreće i do 184.4 mm u A1B (2001-2030), 132.3 mm u A1B (2071-2100) i 114.2 mm u A2 (2071-2100). U planinskim područjima nedostatak vode u jesenjem periodu iznosi do 73.6 mm za scenario A1B (2001-2030), do 83.8 mm za scenario A1B (2071-2100) i do 98.4 mm u scenariju A2 (2071-2100). Posmatrano u apsolutnim vrijednostima najveće povećanje u potrebama od 48.3 mm se javlja u scenariju A2 (2071-2100), što iznosi 0.53 mm dnevno (Slika 6.16. d).

### 6.3.3.2.1. Prilagođavanje klimatskim promjenama

Urađenom analizom i kvantifikacijom procesa evapotranspiracije za buduće klimatske uslove od 2001-2030 i 2071-2100 godine, za dva scenarija A1B i A2 (2071-2100), mogu se predložiti određene mjere kojima bi se u poljoprivredi Crne Gore ublažile klimatskim promjene sa aspekta potreba za vodom (Slika 6.17.). Da bi se to precizno uradilo potrebna je detaljna studija svakog sektora posebno u trenutnim uslovima, a zatim i u uslovima buduće proizvodnje.



Slika 6.17.: Podjela mjera prilagođavanja biljne proizvodnje na uticaje klimatskih promjena

Navodnjavanje i odvodnjavanje su mjere kojima se reguliše sadržaj vode u zoni korjenovog sistema. Sam pojam potreba za vodom može se odraziti kroz dvije mjere. Prva se odnosi na zadovoljavanje povećanih potreba za navodnjavanjem. Druga mjera se odnosi na redukciju navodnjavanja u tom slučaju postizemo određene uštede ali “štedimo” i prinos tj. imamo određeno smanjenje prinosa. Sem navodnjavanja postoje i druge mjere prilagođavanja kao što su redukovana obrada, duboka obrada, pokrivanje površine žetvenim ostacima, mulčiranje, ili se može mijenjati gustina sjetve ili sadnje, sve u cilju očuvanja određene količine vlage u zoni korjenovog sistema.

Ujedno sa temperatrom vazduha, mijenja se i temperatura zemljišta, tako da će doći do mogućnosti ranije sjetve kultura u proljetnom periodu, njihovog ranijeg nicanja, ubrzanijeg rasta i zrenja, kako bi se izbegle velike suše tokom ljetnjeg perioda. Detaljnija studija promjene sjetvenog datuma u uslovima klimatskih promjena i njegove uloge u finalnom prinosu se može uraditi pomoću raznih modela.

Jedna od odlika povećanih temperatura jeste i kraći vegetacioni period koji utiče na smanjenje prinosa. Jedna od mjera prilagođavanja bi bila i upotreba sorti i hibrida različitog perioda sazrevanja kako bi se izbegli najnepovoljniji djelovi godine.

Način korišćenja pesticida i đubriva će se promijeniti u uslovima klimatskih promjena, iako se ove promjene u poljoprivredi spontano i dešavaju godinama. Usled povišanih temperatura očekuje se i ubrzanje aktivnosti štetočina i insekata tako da treba vršiti raniju primjenu sredstava protiv štetočina i insekata. Što se tiče đubriva i njegova upotreba se mijenja, jer će potrebe za azotom biti izraženije u budućnosti, a takođe se pored promjena količina đubriva koje su u vezi sa ekonomskim činiocima mijenja i vrijeme primjene đubriva, čega proizvođači moraju biti svjesni.

Politika države prema uticaju klimatskih promjena na poljoprivredu može da se izgradi spremnošću na korišćenje niza mjera prilagodljivosti na nacionalnom nivou, koje bi bile deo strategije regionalnog razvoja. Tako da bi trebalo preduzeti sledeće mjere:

- Klimatske promjene treba da imaju aktivno učešće u strategijama budućeg razvoja, što je dosta problematično, jer se te strategije odnose ne na tako dugoročne periode.
- Potrebno je da se uradi ocjena osjetljivosti pojedinih regiona na klimatske promjene, i da se izdvoje najosjetljivija područja i preporuče mjere prilagodljivosti klimatskim promjenama.
- Cilj treba da bude da poljoprivredni sistem bude elastičniji, kako bi se smanjili štetni uticaji i katastrofe na širokom nivou.
- Odgovor treba da bude usmjeren na pojačan istraživački rad i obuku proizvođača, i komunikaciju koja se odnosi na odgovarajuće mjere

prilagođavanja. Naročito je neophodno da se istakne da vlada treba efektivnije da koristi rezultate naučno-istraživačkog rada, kako domaćeg tako i stranog, i da stvori politiku njenih odnosa prema klimatskim promjenama u okviru održivog regionalnog razvoja i razvoja ruralnih područja.

### 6.3.3.3. Uticaj klimatskih promjena na stočarstvo i mjere prilagođavanja

Najveći doprinos u poljoprivredi Crne Gore stiže iz stočarstva. Uzgoj stoke omogućuje korišćenje slabo produktivnih površina koje prevladavaju u strukturi ukupnog poljoprivrednog prostora Crne Gore. Trenutno vodeći stočarski sektori su govedarstvo i gajenje ovaca.

Broj stoke i svinja je u poslednjoj deceniji ostao relativno stabilan, dok je bilo smanjenja u broju ovaca i konja (tabela 6.4). U poslednjih pet godina, od 2000. godine živinarstvo konstantno raste. Zvanična statistika nema podataka o broju koza, ali na osnovu nekih pretpostavki ima ih oko 50-55.000.

Tabela 6.4: -Broj stoke u periodu 1992-2004 (1000 životinja)

Tip stoke	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
<b>Krave (ukupno)</b>	<b>188</b>	<b>177</b>	<b>169</b>	<b>173</b>	<b>180</b>	<b>180</b>	<b>176</b>	<b>178</b>	<b>180</b>	<b>179</b>	<b>178</b>	<b>183</b>	<b>175</b>
- od kojih krave i junice	130	123	120	123	125	124	123	124	128	121	120	124	127
Svinje	23	24	22	22	22	22	24	23	22	19	21	22	24
Ovce	488	449	430	431	448	439	392	333	306	293	244	241	252
Živina	953	860	794	806	781	771	750	813	745	791	817	838	890
Konji	19	17	16	16	16	16	15	14	12	11	10	10	9

*Izvor: statistički godišnjak Crne Gore*

Prilagođavanje životinja na klimatske promjene se odnosi na fiziološke reakcije kojima se one prilagođavaju novim uslovima. Postoje tri strategije koje mogu da se usvoje da bi se umanjio uticaj toplotnog stresa na životinje: promjene životnih uslova, genetički razvoj novih rasa i poboljšana ishrana. Mjere prilagođavanja klimatskim promjenama su u velikoj zavisnosti od politike vlade u ovom poljoprivrednom sektoru.



Slika 6.17: Uticaj klimatskih promjena na stočarstvo

Da bi se stočarska proizvodnja bolje adaptirala klimatskim promjenama treba ispitati koji su regioni povoljni za određene rase i vrste stoke, potrebno je uvesti u upotrebu gajenje rasa koje su otporne na toplotni stres i tropske bolesti, potrebno je da se nastavi na radu popravljivanja postojeće rasne strukture, zatim, potrebno je da se stvore posebni uslovi za gajenje u novim klimatskim uslovima i da se koristi nova tehnologija koja uključuje u sebe i rukovođenje ishranom. Takođe je potrebno da se obrazuju proizvođači u primjeni novih tehničkih prilagođavanja, kao i da se razviju nove precizne norme i zakonske regulative u proizvodnji zdrave hrane, koje će poboljšati ljudsku svijest o negativnim uticajima klimatskih promjena, i potrebno je da se pruži materijalna podrška istraživačkim programima.

### 6.3.4. Šumarstvo

#### 6.3.4.1. Osjetljivost šumskih ekosistema na klimatske promjene

##### 6.3.4.1.1. Uticaj klimatskih promjena šumske ekosisteme (migracije)

Osjetljivost šumskih ekosistema na uticaje klimatskih promjena se najčešće posmatra u kontekstu društvenih mogućnosti i kapaciteta prirodnih ekosistema da ostanu rezistentni ili lako prilagodljivi na izmijenjene uslove u prirodi. Kako klimatske promjene definitivno mogu izazvati stresove u prirodi uz posledične socio-ekonomske efekte,

potrebno je obratiti posebnu pažnju na pojave koje šumske ekosisteme čine ranjivijim na iste.

Očekivane klimatske promjene imajuće za posljedicu pomjeranje određenih vegetacionih zona (tipova šuma ) kako po geografskoj širini tako i po nadmorskoj visini. U nekim oblastima može se očekivati povećano sušenje drveća kao posledica stresa i napada štetočina i biljnih bolesti, smanjenje prirasta, otežano prirodno obnavljanje i povećanje šteta prouzrokovanih šumskim požarima i atmosferskim nepogodama.

Posebno treba istaći da izostaje kontinuirani monitoring značajnijih elemenata bitnih za rast i razvoj šumske vegetacije (vitalnost šumskih ekosistema), usljed čega ne postoji osnov za analize i poređenja, što umanjuje mogućnost planiranja budućih promjena u šumskim ekosistemima.

Na osnovu rezultata klimatskog scenarija za područje Crne Gore, očekivane promjene klimatskih faktora bi svoj nepovoljan uticaj na šumski ekosistem ispoljile kroz sledeće manifestacije:

- smanjenjem vlage u zemljištu (naročito u vegetacionom periodu kada je ona i najpotrebnija biljkama),
- produženom trajanju vegetacionog perioda,
- otežanom prirodnom obnavljanju,
- povećanim brojem i intenzitetom klimatskih ekstrema itd.

Očekivane promjene klime usloviće nestajanje osjetljivih tipova šuma (vrsta sa uskom ekološkom valenom), pomjeranje klimatskih zona, a samim tim i pomjeranje granica pojedinih tipova šuma (vegetacijskih zona) u odnosu na geografsku širinu i nadmorsku visinu.

Pojačana suša i povećane ljetnje temperature zabilježene u periodu od 1981-1990, a naročito od 2000-2009, kako u južnom tako i u sjevernom regionu Crne Gore, imale su negativan uticaj na postojeće stanje šumskog fonda.

U središnjem i južnom dijelu Crne Gore naročito su se manifestovale promjene klimatskih parametara kao što su: povećana aridnost, povećan broj dana sa temperaturom iznad 25 °C, smanjena srednja godišnja količina padavina, promjena srednje temperature vazduha, smanjenje vlage u zemljištu, povećanje transpiracije idr.

U svijetlu postavljenih pretpostavki, može se očekivati da bi buduće promjene klime mogle uticati na širenje submediteranskih listopadnih šuma, kako prema unutrašnjosti, tako i prema većim nadmorskim visinama. Iznad šuma i šikara bijelog graba širiće se primorske šume i šikare crnog graba i hrasta medunca (*Ostrya-Quercetum pubescentis*),

dok bi se prema unutašnjosti širile termofilne šume hrastova (*Quercus pubescens*, *Quercus cerris*, *Quercus virgiliana*) sa crnim jasenom (*Fraxinus ornus*).

U južnim i zapadnim područjima Crne Gore (Orjen, Bijela Gora) naročito je ugrožena jela. Ona bi mogla nestati s većeg dijela svoga sadašnjeg areala u ovom području. Različitim stepenom oštećenja zahvaćeno je preko 60% jelovih sastojina na ovim lokalitetima (Vujanović, 1994.), što predstavlja zabrinjavajuću pojavu, budući da se jela ovdje nalazi na južnoj granici njenog areala u zemlji. Smatra se da je to posljedica promjene klimatskih prilika, a naročito promjene klimatskih prilika tla u prorijedenim jelovim sastojinama.

U predjelima visokog krša može doći do lokalnog izumiranja ili reduciranja bukovih šuma. Ove šume zauzimaju manje ili veće površine na primorskim padinama Dinarida (Orjen, Lovćen, Rumija) iznad šuma hrasta medunca i crnog graba i čine graničnu šumsku zajednicu između mediteranske i eurosibirsko-sjevernoameričke regije. Ova šuma je drugačija po karakteru, sastavu, građi i ekološkim uslovima od one u kontinentalnom dijelu. Naročito su ugrožene bukove šume na obroncima Rumije. Biološki manje vrijedne vrste (šikare crnog graba, hrasta medunca, crnog jasena, idr.), onemogućavaju njihovo prirodno podmlađivanje.

Čiste četinarske šume, klimatogeno se zoniraju iznad pojasa bukve i jele. Šume jele i smrče, čiste ili mješovite, javljaju u uslovima izrazito hladne subalpijske klime, dok su zajednice endemo-reliktnih borova munike i molike na toplijim enklavama, koje su pod uticajem mediteranske klime. Ove šume su rasprostranjene u sjevernom području Crne Gore. Predviđanja su, da će povećanje temperature i smanjenje vlage, najjači nepovoljni uticaj imati na jelu i bukvu, a nešto manji na smrču. Razlog tome je izraziti mezofilni karakter ovih vrsta. Takođe, ove vrste su naročito osjetljive na mraz. U slučaju povećanja srednje godišnje temperature za 2 ili 3 stepena donja granica klimazonalnih pojaseva šuma bukve i jele pomjeriće se sa 600 m na 750 ili 800 m nadmorske visine

Smrča je naročito osjetljiva na zagrijavanje zemljišta, s obzirom da ima plitko korijenje. Naročito su ugrožene čiste smrčeve šume, devastirane sastojine (prekinutog sklopa), šume na lošijim staništima izložene južnim i istočnim ekspozicijama. Primjer zato su pojedini lokaliteti u rožajskim, plavskim i bjelopoljskom šumama. Posebno će biti ugrožena područja u kojima je prosjek godišnjih padavina niži od 800mm.

### **6.3.4.1.2. Uticaj klimatskih promjena na stvaranje šumskih požara**

Šumski požari predstavljaju latentnu opasnost za gubitak šuma i šumskih zemljišta. Sve učestalije pojave šumskih požara koji, naročito u priobalnom i primorskom dijelu Crne

Gore, često poprimaju velike razmjere i osim šuma ugrožavaju i ostale prirodne ekosisteme, naseljena mjesta i ljudske živote izazivaju opravdanu zabrinutost društva. Šumski požari mogu biti uzrokovani prirodnim faktorima i to je dio dinamike tih ekosistema. Međutim, zbog negativnog uticaja čovjeka, naročito tokom dugih sušnih perioda, javlja se povećana frekvencija pojave požara, čime se nanosi neprocjenjiva šteta šumskim resursima i samim tim pospješuje negativan uticaj klimatskih promjena na našoj planeti.

Dakle, u Crnoj Gori najviše su ugrožene šume u primorskom i središnjem dijelu Crne Gore, gdje bioklimatski uslovi, odnosno visoke temperature vazduha u ljetnjem periodu i osobine vegetacije pogoduju nastanku i razvoju požara. Naročito kritičan period za nastanak požara u našim uslovima su mjeseci jul i avgust, kada je intenzitet padavina veoma nizak a temperature vazduha izuzetno visoke, kao i mjeseci februar i mart - u uslovima suvih i toplijih zima. Zavisno od ovih parametara područje Crne Gore se može podijeliti na:

- područje visokog požarnog rizika – južna i srednja regija (područje opština: Ulcinj, Bar, Budva, Tivat, Kotor, Herceg Novi, Cetinje, Danilovgrad, Nikšić i Podgorica).
- područje povećanog požarnog rizika – jugozapadni i zapadni dio - kulture četinara (područje opština: Pljevlja, Žabljak, Mojkovac, Rožaje, Plav i Plužine).
- područje umjerene požarne ugroženosti – šume hrasta, graba i drugih lišćara (planinsko područje opština: Šavnik, B.Polje, Berane, Kolašin i Andrijevica).

Pored šteta izraženih u gubitku drvne mase, dolazi do oštećenja ili potpunog uništenja ekoloških, socijalnih i ekonomskih funkcija šuma. Ove štete su povezane i sa erozijom zemljišta čijim se spiranjem stvaraju pusti pejzaži na kojima se vegetacija ne može obnoviti.

U poslednjih 15 godina u Crnoj Gori evidentirano je 1007 većih šumskih požara, pri čemu je opožarena površina 15.300 ha i oštećeno ili uništeno oko 500.000 m<sup>3</sup> drvne mase. Naročito su bile kritične 2000. i 2003.godina, u kojima su u ekstremno visokom broju šumskih požara u regionu Jugoistočne Evrope stradale velike površine pod šumama (u Crnoj Gori samo u 2003.godini bilo je više od 300 požara u kojima je opožareno blizu 2.500 ha površina pod šumama).



### **6.3.4.1.3. Uticaj klimatskih promjena na zdravstveno stanje naših šumskih ekosistema**

Klimatske promjene i vazdušni polutanti predstavljaju početne predisponirajuće faktore koji djeluju u dužem vremenskom periodu i koji dovode do fiziološkog slabljenja biljaka. Šume umanjene vitalnosti su jako podložne napadu parazita slabosti i insekata sekundarnih štetočina. Toplija klima često enormno povećava zarazni potencijal i agresivnost patogena, tako da ovi postaju dominantan faktor u daljem širenju bolesti. Sekundarne štetočine se takođe brzo umnožavaju, dolazi do njihovih gradacija, te postaju primarni i napadaju zdrava stabla. Štetni faktori djeluju simultano ili se javljaju u sukcesiji.

Sušenje šuma ima globalan karakter s trendom daljeg uvećanja intenziteta, malo selektivno u odnosu na pojedine vrste drveća, njihov strukturni oblik, starost sastojine i bonitet, što dovodi do progresivne degradacije šumskih ekosistema, kao i smanjenje proizvodnih potencijala šuma.

U Crnoj Gori se praćenje opšteg zdravstvenog stanja i sušenja šuma po prilagođenoj metodologiji ECE vršilo od 1988 god. pa sve do 2003 god. sa manjim prekidima. Najintezivnija ispitivanja su vršena od 1988-1992, poslije toga podaci su uzimani parcijalno i na manjem broju bioindikacijskih tačaka. Pri ocjeni parametara koji određuju vitalnost uzoraka drveća na bioindikacijskim tačkama najveći značaj se pridaje simptomima defolijacije, dekolorizacije i nekroze. Dosadašnji podaci (do 2003 god.) pokazuju da se u raznim fazama degradacije nalazi od 30% do 35% šuma u Crnoj Gori. Zbog toga je neophodno bolje upoznavanje osnovnih karakteristika šumskih ekosistema, osnovnih faktora njihovog ugrožavanja, kao i iznalaženje rešenja za prevazilaženje postojećih problema. Opšti je zaključak da je oštećenost četinarskih šuma u znatno većem porastu u odnosu na lišćarske. Naročito su ugrožene šume smrče i bukve (*Picea excelsa subalpinum*, *Fagus subalpinum*) u subalpijskom pojasu, šume bukve i jele (*Abies-Fagus*) koje pripadaju Dinarskoj vegetacionoj zoni i submediteranska šume medunca i bijeloga graba (*Quercus-Carpinus orientalis*). Posebno zabrinjava visok procenat sušenja smrče u kolašinskim šumama i jele u jugozapadnom regionu Države, koja je posebno ugrožena sušom na plitkim zemljištima. Od lišćarskih vrsta dominira kesten, hrast medunac, kitnjak, itd.

Projektovane vremenske karakteristike (temperature i padavine) iniciraće brojne negativne uticaje na šumske ekosisteme i pozitivne uticaje na rasprostranjenje i fiziološko stanje insekata (kao što su defolijatori, potkornjaci) i fitopatogenih gljiva (npr. pepelnice, gljiva prouzrokuvača bolesti asimilacionih organa i epiksilnih gljiva). Posredni uticaj

porasta temperature ogleda se u činjenici da su insekti poikilotermni organizmi te su porastom temperature uslovi za njihov razvoj bliži optimumu. Štetočinama će se proširiti i područje rasprostranjenja prema sjeveru. Dodatno će blage zime pružiti povoljne uslove za njihovo prezimljavanje.

### **6.3.4.2. Mjere za ublažavanje posljedica klimatskih promjena na šume**

Da bi se preduprijedile ili umanjile štetne posljedice klimatskih promjena, koje su neminovne usled promjena vrijednosti klimatskih faktora, na šumski ekosistem neophodno je primjenjivanje sledećih mjera:

- primjenjivati sisteme gazdovanja šumama koji podržavaju i štite održivo gazdovanje koje podrazumijeva racionalno korišćenje, unapređenje i zaštitu šuma uz poštovanje principa višefunkcionalnosti i održavanja ekološke ravnoteže;
- prirodno obnavljanje šumskog fonda treba da je prioritet gdje god to prirodni uslovi omogućavaju;
- povećanje površine pod šumama-Stepen šumovitosti Crne Gore od 45% je zadovoljavajući. Ovaj stepen moguće je podići s obzirom na znatne površine neobraslog zemljišta pogodnog za pošumljavanje u državnom vlasništvu. Prioritet u pošumljavanju imaju neobrasla zemljišta u većim kompleksima kao i zemljišta u okolini gradova(urbano šumarstvo);
- unapređenje kvaliteta u šumama kojima se gazduje. Cilj je unapređivanje stanja šuma, šumsko uzgojnim mjerama radi optimalnog korištenja stanišnih potencijala. Za unapređenje stanja šuma predviđaju se sljedeće mjere:
  - njega i zaštita postojećih šuma;
  - konverzija izdanačkih šuma u visoke šume;
  - rekonstrukcija degradiranih šuma;
  - popunjavanje prirodno neuspjelog podmlađivanja u visokim šumama;
  - sanitarne sječe u oboljelim šumama;
- monitoring i procjena rizika su ključni za adaptaciju. Da bi se šumskim ekosistemima optimalno upravljalo mora se osigurati monitoring svih komponenata životne sredine. Zahvaljujući ovim aktivnostima dobili bi se relevantni podaci o vitalnosti i produktivnosti naših šumskih ekosistema, što bi omogućilo procjenu rizika (ugroženosti dominantnih šumskih sastojina). Takođe dobijeni podaci imali bi značaj i za druge discipline kao što su: prirast, uređivanje šuma, vegetacijska istraživanja, biodiverzitet;
- integralni dio budućih planova gazdovanja šumama treba da budu konkretne mjere za zaštitu, očuvanje i unapređenje biodiverziteta u šumskim ekosistemima;

- u sječi i transportu šumskih sortimenata koristiti tehnologiju i sredstva koja prave minimalnu štetu u šumi;
- povećati površinu šuma kojima se prioritetno gazduje radi očuvanja zaštitnih funkcija-Prilikom izrade novih osnova gazdovanja šumama u zaštitne šume potrebno je izdvojiti:
  - djelove šumskih kompleksa na terenima podložnim eroziji zemljišta;
  - šume na terenima nagiba iznad 30°;
  - šume u zoni izvorišta vodosnadbijevanja i pored vodenih tokova koji se izlivaju;
  - reliktno šumske zajednice krivulja, planinskog javora, molike i munike itd;
- unapređenje stanja šuma na kršu-Progresivna sukcesija vegetacije je jasno uočljiva i odvija se prirodnim putem. Proces treba ubrzati mjerama njege, tamo gdje postoje povoljni ekološki uslovi za razvoj klimatogenih zajednica. Prostor mediterana i submediterana predstavlja značajan potencijal za razvoj i korišćenje opštekorisnih funkcija šume iskazanih u ekološkim i socijalnim funkcijama šuma, te bi budući razvoj šuma na ovom području trebao biti usmjeren u tom pravcu;
- integralna zaštita šumskih ekosistema od negativnog uticaja svih biotičkih i abiotičkih faktora uključujući i čovjeka. Mjere preventivne zaštite šuma i biološke metode borbe treba da imaju primarni karakter.

### 6.3.5. Biodiverzitet

#### 6.3.5.1. Uticaj klimatskih promjena na biološku raznovrsnost i prirodne ekosisteme

##### 6.3.5.1.1. Uticaj na koptene vrste

Izvršiti procjenu uticaja klimatskih promjena na biodiverzitet je veoma teško uraditi jer se promjene dešavaju polako i efekti tih promjena su uvijek u interakciji sa ostalim uticajima koji su već izazvali određene posljedice i reakcije.

U skladu sa očekivanim klimatskim promjenama (povećanje temperature i smanjenja vlažnosti) očekuje se smanjenje i gubitak vrsta prvenstveno vezanih za slatkovodne ekosisteme kao i vrsta osjetljivih na značajna kolebanja temperature i vlažnosti sredine. U prvom redu se može očekivati da vodozemci koji žive u površinskim vodama u predjelu karsta u budućem periodu u uslovima smanjenog priliva ili potpunog odsustva vode mogu pretrpjeti velike promjene životnih uslova i staništa. Smanjenje količine slatke vode i vlažnosti će uzrokovati promjene na prostoru čitave zemlje ali će u predjelu karsta razlike biti najuočljivije i najdrastičnije. Nakon sušnih perioda mogu uslijediti periodi sa jakim i ekstremnim padavinama što će izazvati destrukciju i smanjenje populacija koptenih i slatkovodnih vrsta u višim planiskim predjelima. Procjenjuje se da može doći

do smanjenja i potpunog ugrožavanja populacija vodozemaca i gmizavaca na području Starocrnogorske kraške oblasti i kraških predjela Kuča–Žijova i primorskim planinama Rumije, Lovćena i Orjena<sup>31</sup>. Povećanjem temperature u kontinentalnom dijelu Crne Gore (1,2°C po scenariju A1B tokom prvih 30 godina dvadeset prvog vijeka do 4.8°C, po scenariju A2 tokom poslednjih 30 godina dvadeset prvog vijeka) vremenom bi dovelo do ubrzanja eutrofikacije planinskih jezera a zatim i do povlačenja odnosno njihovog potpunog nestajanja. U okviru Nacionalnog programa praćenja biodiverziteta<sup>32</sup> tokom herpetoloških terenskih istraživanja u avgustu mjesecu 2001 godine, praćeno je stanje preporučenih indikatorskih vrsta, prioritetno repatih vodozemaca (*Caudata*) i to vrste roda *Triturus* (*T. alpestris*, *T. carnifex* i *T. vulgaris*) na tzv. reprezentativnom modelu područja uglavnom predjela karsta. Istraživanje vodozemaca na ovom prostoru su pokazala da je nastavljen trend opadanja veličine populacija kako u nativnim vodama tako i vodama antropogenog porijekla, što je praćeno redukcijom broja trajnih vodenih staništa koja su pogodna za reprodukciju i život vodozemaca. Istraživanja brioflore, prije uspostavljanja programa praćenja biodiverziteta, nije bilo, pa su date opšte informacije o ugroženosti ove grupe biljaka. Naime, antropogeni uticaji, u prvom redu zagađivanje, doveli su do nestanka vodenih mahovina koje su indikatori čistih voda (kao što su: *Fontinalis antipyretica*, *Cratoneuron commutatum*, *Bryum ventricosum*, *Didymodon tophaceus*, i dr.) što je znak da su vodotoci često i trajno promijenjeni. Ove promjene dovode i do uništavanja flore sedrenih mahovina koje su u Crnoj Gori registrovane na malom broju lokaliteta, tj. samo u kanjonu rijeke Tare (Bailovića sige) i Lima. Međutim postojećim istraživanjima nije uspostavljena bilo kakva veza između pada brojnosti populacije tokom perioda monitoringa i klimatskih promjena. Takođe ne postoje dostupni podaci o negativnim trendovima populacija vrsta i klimatskih promjena .

Podaci o fenologiji drvenastih vrsta (Hidrometeorološki zavod<sup>33</sup>) indirektno već ukazuju na prisustvo posljedica klimatskih promjena na produktivnost nekih ekosistema u Crnoj Gori. Dostupni podaci za 2007/2008 pokazuju da listanje nekih vrsta (bagrem, lipa, hrast, javor, jasen bukva, topola, jova, crni bor, primorski bor) počinje nekoliko dana ranije nego što je uobičajeno. Listanje datih vrsta počinje oko 12 dana ranije od prosjeka.

### 6.3.5.1.2. Uticaj na morske vrste

Povećanje eutrofikacije u basenu Boke Kotorske kao i prisustvo alge *Caulerpa racemosa* u vodama Jadranskog mora je poznata činjenica ali ne postoji jasna evidencija i

---

<sup>31</sup> Buskovic, V. 2008. Vulnerability and impacts of Climate Change on Marine and Coastal Biodiversity in Montenegro

<sup>32</sup> Program monitoringa biodiverziteta 2000- 2008, Ministarstvo uređenja prostora i zaštite životne sredine (<http://www.mturizma.vlada.cg.yu/vijesti.php?akcija=rubrika&rubrika=258>)

<sup>33</sup><http://www.meteo.cg.yu/misc.php?text=62&sektor=1>

povezanost globalnog zagrijavanja sa iznijetim podacima. U skladu sa predviđenim povećanjem temperature mora, očekuje se unošenje novih termofilnih (invazivnih) vrsta iz južnih biogeografskih morskih zona. Takođe, jedan od glavnih problema može biti i migracija marinskih vrsta kroz Suecki kanal uglavnom iz Crvenog mora i indo pacifičke oblasti u Mediteran. Riječ je o tzv. Lessepsijevom (Lessepsian migration) putu migracije. Takođe se očekuje znatan broj invazivnih vrsta koje će biti unijete balastnim vodama. Osim strukturnih promjena u sastavu fitoplanktonskih zajednica, doći će do novih kompetitivnih odnosa između steno- i euri- valentnih organizama. Kao najosjetljivija i najranjivija područja za unošenje novih termofilnih invazivnih vrsta na Crnogorskom primorju su područje Boke Kotorske, kanala Port Milena i ušće rijeke Bojane.

### **6.3.5.1.3. Uticaj na staništa, biocenoze (zajednice) i ekosisteme**

Dostupni statistički podaci, program praćenja biodiverziteta i dosadašnja istraživanja za sada ne daju adekvatne podatke o posljedicama klimatskih promjena na prirodne habitate (staništa), biljne i životinjske zajednice kao i ekosisteme. Postojeći podaci o destrukcijama i fragmentacijama habitata i ekosistema su direktno vezane za lokalne antropogene aktivnosti (izgradnja putne i turističke infrastrukture, urbanizacija). U ovom kontekstu, uticaj klimatskih promjena se razmatra kao dodatni faktor koji može izazvati ireverzibilne promjene na biodiverzitet.

Povećanje nivoa mora od 35cm do 2100 (scenario A2) bi u priobalnoj zoni moglo dovesti do sljedećih promjena<sup>34</sup>: a) spiranjem površinskog sloja zemljišta, štete će prvobitno biti izražene na nižim djelovima pješčanih plaža, laguna i obalnih terena, i to u: Tivatskim solilima, močvarnoj zoni Buljaričkog zaliva, te na području Velika plaža–Štoj–Knete–Ada Bojana, b) zaslanjivanjem zemljišta i podzemnih voda u zoni obalne linije prethodno pomenutih područja biće zahvaćeni: plići vodonosni slojevi i (potencijalno) pijaće podzemne vode (u Štoju) kao i područja u kojima je planirana izgradnja turističkih kapaciteta, c) pretvaranje brakičnih i slatkih u stalno slane morske vode i to: na ušću Bojane, u području Kneti i Port Milene u Ulcinju, u močvarnoj zoni Buljaričkog zaliva, rijeka i kanali u zaleđu Jaza, zatim, Morinjski zaliv, ušće Sutorine i Tivatska solila. Kada je u pitanju halofitna vegetacija pješčanih dina na Velikoj plaži njen najniži dio bi bio poplavljen i čitav vegetacioni pojas bi bio ugrožen i vremenom bi došlo do njegovog povlačenja i nestajanja.

Postojeće slatkovodne i brakične biocenoze bi vremenom bile ugrožene/zamijenjene širenjem biljnih i životinjskih zajednica iz mora. To bi omogućilo širenje marinskog

---

<sup>34</sup> Buskovic, V. 2008. *Vulnerability and impacts of Climate Change on Marine and Coastal Biodiversity in Montenegro*

ekosistema u nova područja koja su ranije pomenuta i koja bi svojim položajem i nadmorskom visinom bila prva na udaru povećanja nivoa mora.

Kada su u pitanju kontinentalne vrste, prema Hopkinsonovim bioklimatskom zakonu, vegetacija viših planinskih područja djelimično i postepeno će biti zamijenjena zajednicama umjerenih područja. U višim kontinentalnim područjima temperatura će biti glavni limitirajući faktor dok će na nižim nadmorskim visinama kontinenta to biti padavine i ukupna vlažnost. Sporost u migracijskim sposobnostima, nepostojanje migratornih puteva kao i nedostatak alternativnih staništa će biti uzrok fragmentacije ili nestanka pojedinih (zajednica) sastojina. Može se u određenoj mjeri očekivati širenje mediteranskih ekotipova u zone submontanih flornih elemenata.

Problem unošenja invazivnih vrsta u prirodne ekosisteme, koji je već značajno prisutan, će promjenom klime postati još izraženiji. Dinamika prodora alohtonih vrsta može se povećati, a agresivnije vrste iz prirodnih staništa mogu istisnuti pojedine autohtone vrste. Iako su ovi procesi evidentni ne može se sa sigurnošću dati prognoza koji će sve mehanizmi prodora ovih vrsta biti prisutni. Osim toga osjetljivost (ranjivost) pojedinih dugoživećih drvenastih vrsta će vjerovatno porasti paralelno sa udaljavanjem od njihovog životnog (ekološkog) optimuma odnosno udaljavanjem od centara njihovih areala.

Na osnovu analize i procjene uticaja klimatskih promjena na biodiverzitet na području Crne Gore moguće je očekivati sljedeće uticaje klimatskih promjena:

- pomjeranje vegetacijskih zona (pojaseva) u horizontalnom i vertikalnom smjeru;
- pomjeranje i promjene u arealima pojedinih biljnih i životinjskih vrsta;
- nestanak pojedinih vrsta;
- promjene u kvalitativnom i kvantitativnom sastavu biocenoza;
- fragmentacija staništa;
- promjene u funkcioniranju ekosistema.

### **6.3.5.2. Mjere prilagodavanja i ublažavanja (posljedica) klimatskih promjena**

Osnovne mjere ublažavanja i prilagodavanja klimatskim promjenama treba da budu usmjerene u pravcu uključivanja procjene uticaja klimatskih promjena na vrste, zajednice i ekosisteme u opšte mjere zaštite biodiverziteta. Nivo saznanja i poznavanja uticaja globalnih klimatskih promjena na kopnene i morske ekosisteme i biodiverzitet Crne Gore je veoma oskudan, takođe imajući u vidu da ova problematika nije bila predmet dosadašnjih istraživanja (u nekoliko slučajeva je bila predmet razmatranja) može se reći

da je prisutan nedostatak stručnjaka i nedostatak odgovarajućeg obrazovanja u ovoj oblasti. Jasno je uočljiv nedostatak i nedostupnost<sup>35</sup> detaljnih podataka o biodiverzitetu - većina taksonomskih grupa je i dalje slabo istražena. Ne postoje ni javno dostupne baze podataka o pojedinim taksonomskim grupama a nema ni "crvenih knjiga" o rijetkim i ugroženim vrstama (atlas flore i faune, vegetacijske karte, karte biodiverziteta, karte staništa i dr). Postojeći Program monitoringa biodiverziteta ne obezbjeđuje dovoljno informacija o stanju, faktorima ugrožavanja i prijetnjama na biodiverzitet zbog čega dio ovoga materijala treba izraditi za potrebe izrade procjene uticaja i planiranja (mogućnostima) prilagođavanja.

Aktivnosti koje je potrebno sprovesti u cilju procjene uticaja klimatskih promjena i mogućnostima prilagođavanja i ublažavanja su:

- uspostavljanje naučne infrastrukture za potrebe istraživanja uticaja klimatskih promjena na biodiverzitet, kopnene ekosisteme i more;
- obuka eksperata u vezi pitanja klimatskih promjena kao i implementacija savremenih tehnologija;
- prikupljanje podataka koji su neophodni za ocjenu uticaja klimatskih promjena na kopnene ekosisteme, more i biodiverzitet;
- izrada procjene uticaja klimatskih promjena na kopnene ekosisteme, more i biodiverzitet;
- uspostavljanje intersektorske grupe koja će se baviti pitanjima upravljanja vodnim resursima i zaštitom biodiverziteta;
- izrada Nacionalnog akcionog plana za klimatske promjene koji, pored ostalog, treba da prepozna i utvrdi mjere za prilagođavanje i ublažavanje uticaja klimatskih promjena na biološki diverzitet;
- jačanje svijesti o značaju i uticaju klimatskih promjena na biodiverzitet;
- razrada biokoridora i migratornih puteva različitih vrsta u uslovima klimatskih promjena;
- uspostaviti banku gena endemičnih, ranjivih i ugroženih vrsta;
- procjena mogućnosti zaštite biodiverziteta (vrsta) u ex situ uslovima;
- povećanje površina područja pod zaštitom u skladu sa usvojenim zvaničnim dokumentima (PP CG do 2020, NSOR)

---

<sup>35</sup> Nacionalna strategija biodiverziteta sa akcionim planom za period 2009-2014 godine. Prijedlog.

## **6.3.6. Javno zdravlje**

### **6.3.6.1. Uticaj klimatskih promjena na zdravlje ljudi**

Klimatske promjene i vremenske prilike su u kompleksnoj vezi sa ljudskim zdravljem. Promijenjena klima ima direktne i indirektne i predominantno negativne efekte na zdravlje, izazivajući promjene i zbivanja u organizmu koje mogu da izazovu povrede, bolesti i oboljenja sa smrtnim ishodom.

Osim direktnih uticaja na zdravlje i obolijevanje, klimatske promjene dovode do rasta, brzog razvoja i razmnožavanja vektora prenosioca bolesti (komarci, krpelji) koji prenose malariju, lajšmaniazu, papatači groznicu, dengue, virusne encefalitise i meningoencefalitise.

Klimatske promjene posredno utiču na raspoloživost vode, prinose usjeva, proizvodnju i kvalitet hrane, veću frekvenciju oboljenja zbog pogoršanog vodosnabdijevanja i zdravstveno neispravne hrane dovodeći do dijareje, enterokolitisa, dizenterije, salmeneloza, hepatitisa idr.

Zbog dejstva zagađenja vazduha i tla dolazi do većeg broja bolesti i prijevremenih smrti. U prvoj polovini dvadesetog vijeka uočene su i kvantitativno utvrđene brojne ljudske aktivnosti koje nepovoljno utiču na klimatske promjene. Značajan je uticaj i demografska eksplozija koje uzrokuju prenaseljenost i sve veću urbanizaciju, te se smatra da je svijet došao do kritičnog momenta za komforno ljudsko postojanje.

Normalna tjelesna temperatura ljudi održava se u uskim granicama i pored temperaturnih ekstremnosti u kojoj ljudi žive i u vremenu koje provode u fizičkoj aktivnosti. Ekstremne vremenske promjene dovode do niza patoloških stanja ljudi bez obzira da li su uzrokovana visokim ili niskim temperaturama.

Određene grupe ljudi kao što su djeca, starije osobe, trudnice, hronični bolesnici i socijalno ugrožene grupe ljudi, kod kojih imuni sistem nije dovoljno razvijen ili je oslabljen su naročito osjetljive na uticaj klimatskih promjena.

Pouzdanih zdravstveno statističkih podataka u Crnoj Gori o uticaju klimatskih promjena na zdravlje stanovništva, obolijevanja i umiranja nema, jer obavezna zdravstvena evidencija ne sadrži potrebna obilježja za tako složeno prosuđivanje.



Za vrijeme sparnih i vrućih ljetnjih dana kod stanovnika Crne Gore mogu da se jave toplotni grčevi, iscrpljenost izazvana toplotom često, ređe toplotne ozljede i najređe, ali po život najopasniji toplotni udari koji nastaju kada termoregulatorni mehanizmi nisu sposobni da odaju dovoljnu količinu toplote. Toplotni udari su hitno medicinsko stanje i zahtijeva najhitnije terapijske mjere sa promjenjivim uspjehom. Naročito stradaju starije osobe, lica sa dugotrajnim hroničnim bolestima, oboljeli sa duševnim bolestima i oni koji primjenjuju antipsihotične lijekove kao i lica koja žive u slabo ventilisanim stanovima. Pošto je aklimatizacija na visoke klimatske ekstreme duga i traje od 7 do 14 dana, to većina osoba u riziku ne uspije da se aklimatizuje pa može lakše i teže da oboli.

U toku zime hipotermija tijela može nastati akcidentalno ili zbog duže izloženosti hladnoći, tada nastaje smrzavanje tijela koje prati visoki letalitet, naročito strarijih osoba, alkoholičara, socijalno ugroženih osoba, skitnica i beskućnika.

Po podacima službe za zaštitu predškolske djece od 1999. do 2007. godine, najčešće posjete djece ljekaru su bolesti sistema za disanje i zaraznih bolesti (slika 6.18.), dok u službi opšte medicine odrasla lica najviše obolijevaju od bolesti kardiovaskularnog sistema i bolesti disajnog sistema (slika 6.19.).

Uočeno je učestalije obolijevanje od infarkta srca i apopleksije centralnog nervnog sistema za vrijeme niskog vazdušnog pritiska, a ljeti u vrućim sparnim mjesecima sa visokim temperaturama i njihovim velikim kolebanjima. U toku zime i proljeća učestala su obolijevanja od astme, a u ljetnjem periodu od polenske kijavice i različitih alergijskih oboljenja zbog obilja alergena biljnog porijekla. Takođe su učestalija neurovegetativna oboljenja u toku ljetnjih vrućih dana koji vremenski duže traju. U hladnijim mjesecima najčešći uzroci smrti su bolesti kardiovaskularnog sistema, bolesti sistema za disanje, a učestalije su saobraćajne nesreće i samoubistva.

Procenat smrtnosti u odnosu na pet najčešćih grupa bolesti u Crnoj Gori od 1999. do 2007. godine je prikazan na slici 6.20.

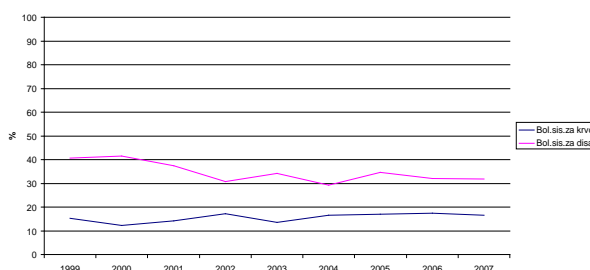
Obolijevanja od crijevnih zaraznih bolesti su u padu zbog poboljšanog snabdijevanja higijenski ispravnom vodom za piće kao i zbog poboljšane dispozicije otpadnih materija. U porastu su alimentarne toksiinfekcije zbog propusta u procesu proizvodnje i čuvanja životnih namirnica, kao i infekcija sa različitim vrstama salmonela (slika 6.21).

Nakon proglašene eradikacije malarije u Jugoslaviji 1973. godine registruju se importovana pojedinačna oboljenja pomoraca od malarije, koji su se zarazili u zemljama tropa, a od lajšmanijaze obolijevaju, ali ređe, dva lica godišnje (slika 6.22). Ostalih parazitarnih bolesti karakterističnih za tropska područja u Crnoj Gori nije bilo.

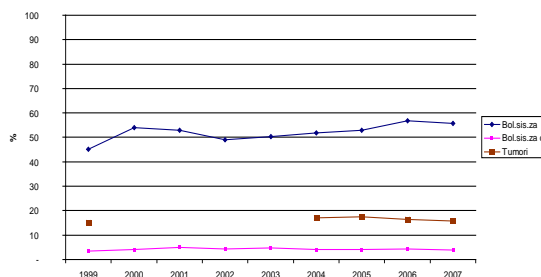
## 6. RANJIVOST I PRILAGOĐAVANJE KLIMATSKIM PROMJENAMA



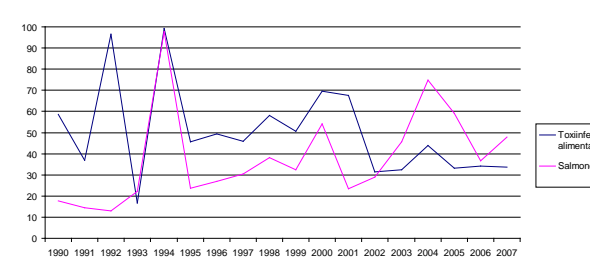
Slika 6.18.: Procenat morbiditeta djece do sedam godina u pedijatrijskim službama u CG od 1999. do 2007.godine



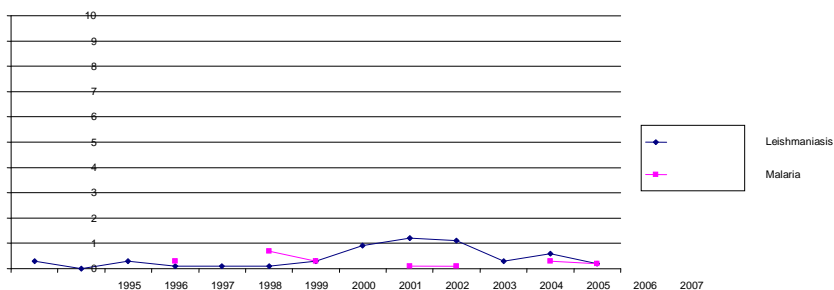
Slika 6.19.: Procenat morbiditeta kod odraslih u službama opšte medicine u CG od 1999. do 2007.godine



Slika 6.20.: Procenat smrtnosti u odnosu na pet najčešćih grupa bolesti u Crnoj Gori od 1999. do 2007.godine



Slika 6.21.: Stopa morbiditeta na 100 000 stanovnika od alimentarnih toksiinfekcija i salmoneloza od 1990 do 2007. godine



Slika 6.22: Stopa morbiditeta na 100 000 stanovnika od malarije i lajšmanijaze od 1995 do 2007. godine

Prema scenariju klimatologa za budućnost u Grnoj Gori očekuju nas i dalje porast temperature naročito u ljetnjim mjesecima JJA, što će negativno uticati na zdravstveno stanje rizičnih grupa, s druge strane u zimskom periodu povećanje temperature će dovesti do smanjenja morbiditeta i mortaliteta posebno kod hroničnih bolesnika. Povećanje prosječne mjesečne temperature naročito za JJA od 2000-2035 godine, pogodovaće

povećanju frekvencije bolesti koje se prenose putem hrane i vode, kao što su salmoneloze, toksiinfekcije i dijareja. Najavljeno smanjenje padavina može dovesti do smanjenja raspoložive vode za piće i izvora hrane naročito za scenario od 2070 do 2100 godine.

Povećanje temperature u mjesecima MAM produžice proljećnu vegetaciju, a tim i alergijske bolesti disajnih organa: sezonskog alergijskog rinitisa i alergijske astme, izazvane od polena stabala, trava i korova, naročito kod djece. Budućim predviđenim zatopljanjem može se očekivati dalji trend rasta određenih zaraznih bolesti izvan njihovog prirodnog žarišta, kao što je slučaj sa malarijom. Toplije jeseni i zimski mjeseci DJF mogu pogodovati preživljavanju glodara koji prenose (hantavirus i leptospirozu) i vektora (krpeljni encefalitis, lajmsku bolest, toscana virus).

### 6.3.6.2. Mjere prilagodavanja

Ono što treba uraditi kao prioritet, kroz edukaciju i stalnu informisanost, jeste podstaći promjenu ponašanja, izgraditi svijest populacije o klimatskom uticaju na zdravlje, i kako smanjiti učinak budućih klimatskih promjena.

Neophodne primarne mjere adaptacije u svrhu prevencije, pripremljenosti i djelovanja radi sprečavanja, ublažavanja i prilagodavanja klimatskim promjena su:

- stalni nadzor i kontrola zdravstvene ispravnosti vode za piće;
- održavanje i unapređivanje vodovodne i kanalizacione infrastrukture, sa posebnim osvrtom na priobalni dio;
- monitoring vazduha;
- kontrola kvaliteta i usavršavanje lanca proizvodnje hrane; izrada i implementacija nacionalnih akcionih planova za hranu;
- jačanje nadzora i kontrole nad zaraznim bolestima;
- osnažiti već postojeće javnozdravstvene mjere kontrole bolesti i zaštite zdravlja, posebno za rizične grupe;
- izrada i primjena zakonske regulative koja se odnosi na životnu sredinu i zdravlje;
- jačanje regionalne i međunarodne saradnje za upravljanje rizicima koje nose klimatske promjene;
- reformisanost i jačanje javnozdravstvenog sektora za nadolazeće klimatske promjene, njihova pravovremena organizovanost i profesionalna osposobljenost na ekstremne situacije, posebno dobra organizovanost hitne medicinske pomoći;

- izrada nacionalnih akcionih planova, strategija za prevenciju klimatskih promjena na zdravlje, njihovo ublažavanje, prilagođavanje novim uslovima, posebno za ekstremne vrućine;
- uspostavljanje nacionalnog sistema za rano upozorenje na predstojeće nepogode;
- međusektorska saradnja, istraživanja, izrada pilot projekata i studija o uticaju meteoroloških parametara na zdravlje, koji će pomoći u pronalaženju korelacije između klimatskih promjena i zdravlja.

# OGRANIČENJA, NEDOSTACI I POTREBE

# 7

## SADRŽAJ

- 7.1. Tehnička i metodološka ograničenja i nedostaci
  - 7.1.1. Inventar gasova sa efektom staklene bašte
  - 7.1.2. Procjene smanjenja GHG emisija
  - 7.1.3. Ranjivost i mjere adaptacije
- 7.2. Institucionalna ograničenja i nedostajući kapaciteti (ljudski, tehnički, finansijski)
- 7.3. Potrebe
  - 7.3.1. Inventar gasova sa efektom staklene bašte
  - 7.3.2. Procjene smanjenja GHG emisija
  - 7.3.3. Ranjivost i mjere adaptacije

# 7. OGRANIČENJA, NEDOSTACI I POTREBE

U procesu izrade Prvog nacionalnog izvještaja o klimatskim promjenama identifikovan je određeni broj 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.

Generalno govoreći, glavna ograničenja u pripremi Prvog izvještaja odnose se na nedostatak podataka i nedovoljne kapacitete za proračun i procjenu emisija/ vezivanja gasova staklene bašte, odnosno na nedostatak informacija i znanja o ranjivosti i prolagođavanju 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.

## 7.1. Tehnička i metodološka ograničenja i nedostaci

### 7.1.1. Inventar gasova sa efektom staklene bašte

Od tehničkih i metodoloških ograničenja u radu na GHG inventaru za 1990. i 2003. godinu<sup>36</sup> posebno su bila izražena ona koji se tiču nedostatka podataka za određene kategorije inventara. Sektor „upotreba rastvarača“ nije bilo moguće obraditi zbog nedostatka podataka. Kod energetike, nijesu bili dostupni podaci za emisije iz međunarodnih avio i pomorskih skladišta goriva kao ni za emisije iz letjelica (Tier 2

---

<sup>36</sup> Detaljnija razmatranja ograničenja za izradu GHG inventara data su u odnosnom poglavlju, dok su ovdje prezentirani ključni nalazi tima koji je radio na GHG inventaru.

metoda), dok su za sektor „industrijski procesi” nedostajali podaci za proizvodnju asfalta i podaci o potrošnji halogenih ugljovodonika i sumporheksafluorida. Nepotpunost podatka je takođe bila izražena kod sektora „promjene u korišćenju zemljišta i šumarstvo” i „otpad”.

Metodologija određivanja emisija indirektnih gasova staklene bašte kroz aktivnosti (sektorske i sub-sektorske) zahtijeva detaljne podatke o vrsti goriva, primjenjenim tehnologijama i mjerama kontrole zagađenja. Budući da su ovakvi podaci nedostupni, za proračun su uzete Tier 1 metode, što znači da dobijene podatke treba tumačiti sa visokim stepenom nesigurnosti.

### 7.1.2. Procjene smanjenja GHG emisija

Kada je riječ o dijelu Prvog izvještaja koji se bavi procjenama smanjenja GHG emisija, utvrđena su slijedeća ograničenja i nedostaci:

- Sektorski razvojni planovi i strategije po pravilu ne razmatraju pitanje klimatskih promjena i shodno tome ne definišu mjere za smanjenje emisija; mali je broj studija i istraživanja koje se bave ovim pitanjima, odnosno, za pojedine sektore, takva istraživanja i analize uopšte ne postoje.
- Nedostatak relevantnih podataka za projekcije GHG emisija. Ovo je naročito izraženo u sektorima poljoprivrede i šumarstva, što je uslovalo nemogućnost kvantifikovanja efekata mjera za smanjenje GHG emisija u navedenim sektorima. Međutim, emisije ova dva sektora su relativno niske, tako da promjene u pretpostavkama za projekciju nemaju značajniji uticaj na konačni rezultat.
- Nedostatak podataka potrebnih za projekcije GHG emisija takođe je bio veoma izražen za otpad i otpadne vode.
- Troškove smanjenja po toni CO<sub>2</sub> nije bilo moguće izračunati zbog nedostatka finansijskih pokazatelja.

### 7.1.3. Ranjivost i mjere adaptacije

Slijedeći nedostaci i ograničenja identifikovani su kod procjene ranjivosti i definisanja mjera adaptacije:

- Nedostatak stručnih i naučnih istraživanja o osjetljivosti na klimatske promjene i adaptaciji karakterističan je za sve sektore koji su razmatrani u Prvom izvještaju.

- Ne postoji stručno-tehnička dokumentacija (pisani tragovi, fotografije, podaci i sl.) o ranjivosti, koja bi poslužila kao polazna osnova za definisanje mjera adaptacije; nema baze podataka o ranjivosti po pojedinim sektorima.
- Ne postoji nacionalna strategija za ublažavanje posljedica klimatskih promjena na vodne resurse i obalno područje.
- Ne postoji numeričko-matematički model za predviđanje uticaja klimatskih parametara i njihovih promjena na obalno područje (za procjenu ranjivosti u značajnoj mjeri korišćen "expert judgement" tj. Procjena stručnjaka).
- Procjene o očekivanim promjenama srednje godišnje temperature Jadranskog mora imaju mali stepen povjerenja (globalni modeli imaju relativno mala razlaganja, a regionalni modeli kao što je EBU-POM nijesu u mogućnosti da na pravilan način uračunaju efekte topljenja glečera i polarnog leda).
- Državna politika o uticaju klimatskih promjena na poljoprivredu nije definisana.
- Nema kontinuiranog monitoringa značajnijih elemenata koji utiču na rast i razvoj šumske vegetacije (vitalnost šumskih ekosistema), što otežava procjenu ranjivosti i planiranje mjera prilagođavanja.
- Dostupni statistički podaci, program praćenja biodiverziteta i dosadašnja istraživanja ne daju adekvatne podatke o uticajima klimatskih promjena na prirodna staništa, biljne i životinjske zajednice i ekosisteme; u procjeni ranjivosti korišćen je metod "expert judgement".
- Ograničenje za oblast biodiverziteta je i nedostatak i nedostupnost detaljnih podataka o biodiverzitetu: nema javno dostupnih baza podataka o pojedinim taksonomskim grupama, nema „crvene knjige” o rijetkim i ugroženim vrstama, i sl.
- Pouzdanih zdravstveno-statističkih podataka o uticaju klimatskih promjena na zdravlje stanovništva, obolijevanje i umiranje nema, jer obavezna zdravstvena evidencija ne sadrži potrebna obilježja za tako složeno prosuđivanje.

### **7.2. Institucionalna ograničenja i nedostajući kapaciteti (ljudski, tehnički, finansijski)**

Kada je riječ o institucionalnim ograničenjima i nedostajućim kapacitetima za **GHG inventar**<sup>37</sup>, potrebno je istaći da do sada nije bilo institucionalizovanog pristupa prikupljanu podataka o emisijama i periodičnom izvještavanju, tako da su kapaciteti na dosta niskom nivou a uloge i saradnja među institucijama nijesu u cjelini definisani.

---

<sup>37</sup> Za detaljnija razmatranja vidjeti poglavlje *Inventar gasova sa efektom staklene bašte*.



Posebno se mogu izdvojiti slijedeća 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. Ovo se odnosi na Ministarstvo ekonomije (nadležnosti za energetiku i industriju), Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede (nadležnosti za razvoj poljoprivrede i upravljanje šumama), Ministarstvo saobraćaja, pomorstva i telekomunikacija, a takođe i na Ministarstvo uređenja prostora i zaštite životne sredine koje je pored ključne uloge u oblasti klimatskih promjena nadležno još i za otpad i prostorno planiranje.

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 energetske efikasnosti. Najveća industrijska postrojenja ispoljavaju slabosti u finansijskom poslovanju u poslednjih 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 slijedeća:

- Razmjena informacija među različitim institucijama 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.
- Nivo saznanja i poznavanja uticaja globalnih klimatskih promjena na kopnene i morske ekosisteme i biodiverzitet Crne Gore je veoma oskudan – nedostaju stručnjaci, informacije i znanja u ovoj oblasti
- Kapaciteti za procjenu uticaja klimatskih promjena na zdravlje stanovništva su nedovoljni.
- Izražen je nedostatak sredstava za istraživačke programe za ranjivost i adaptaciju, kao i za podršku radu stručnih i/ili savjetodavnih tijela u ovoj oblasti.

### 7.3. Potrebe

#### 7.3.1. Inventar gasova sa efektom staklene bašte

Vezano za pripremu GHG inventara (imajuću takođe u vidu činjenicu da je uspostavljanje sistema za za inventarisanje gasova sa efektom staklene bašte značajna obaveza i u kontekstu pridruživanja EU ) identifikovane su slijedeće potrebe<sup>38</sup>:

- U skladu sa definisanim ulogama i odgovornostima, treba raditi na razvoju kapaciteta, posebno Monstat-a i Agencije za zaštitu životne sredine.
- Prikupiti, kroz saradnju sa relevantnim projektima, podatke o kapacitetima industrijskih postrojenja, tehnologijama sagorijevanja i primijenjenim mjerama kontrole zagađenja kako bi se omogućio proračun emisija indirektnih gasova uz primjenu egzaktnijih emisionih faktora.
- Razraditi i primijeniti nacionalne metode radi poboljšanja tačnosti inventara, posebno za sektore „energetika“ i „industrijski procesi“, kroz:
  - Utvrđivanje nacionalnih emisionih faktora CO<sub>2</sub> za TE Pljevlja i veća energetska postrojenja u sektoru industrije koja koriste mazut kao gorivo;
  - Utvrđivanje nacionalnih emisionih faktora CO<sub>2</sub> za proizvodnju metala (tona CO<sub>2</sub>/toni redukujućeg agensa).
- Početi sa prikupljanjem ulaznih podataka za utvrđivanje emisija sintetičkih gasova (HFC, PFC, i SF<sub>6</sub>);

---

<sup>38</sup> Više informacija o potrebama za pripremu godišnjih GHG inventara dato je u odnosnom poglavlju.

- Početi sa prikupljanjem ulaznih podataka za utvrđivanje emisija iz sektora „upotreba rastvarača“;
- Za sektore „poljoprivreda“, „promjene u korišćenju zemljišta i šumarstvo“ i „otpad“ treba raditi na poboljšanju dostupnosti podataka kojima se trenutno ne raspolaže.

### 7.3.2. Procjene smanjenja GHG emisija

Da bi se za naredni Izvještaj unaprijedile mjere za smanjenje GHG emisija i procjena njihovih efekata, potrebno je raditi na prikupljanju sada nedostupnih podataka, 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 bitno je:

- upotpuniti zakonsku osnovu za sprovođenje mjera smanjenja GHG emisija u svim sektorima;
- za sektore energetske potrošnje treba razviti adekvatan statistički sistem (energetska baza podataka) koji bi obezbjeđivao osnovne energetske indikatore;
- povećati efikasnost konverzije lignita u električnu energiju kod TE Pljevlja;
- osigurati finansijsku podršku za povećanje energetske efikasnosti uopšte;
- kreirati podsticaje za razvoj onih vidova saobraćaja koji su povoljniji sa aspekta emisija gasova staklene bašte;
- procijeniti raspoloživost resursa za proizvodnju biogoriva u Crnoj Gori;
- poboljšati energetska efikasnost u saobraćaju;
- uvođenje novih tehnologija (BAT – Best Available Technology pristup) u industrijski sektor (posebno KAP i Željezara) i/ ili primjena mjera za smanjenje GHG emisija, odnosno bolja kontrola kvaliteta goriva (koristiti mazut sa sadržajem do 1% sumpora);
- povećanje reciklaže otpada i smanjenje odloženih količina biorazgradljivog otpada, te prikupljanje odlagališnog gasa;
- sprovođenje relevantnih propisa i intenziviranje edukativnih i promotivnih aktivnosti u cilju poboljšanja prakse u upravljanju otpadom (kako kod proizvođača otpada, uključujući i građane, tako i kod pravnih lica koja obavljaju poslove upravljanja otpadom);
- preciznije definisati mjere u poljoprivredi; mogući pravci su povećanje korišćenja biogasa u energetske svrhe, smanjenje emisija metana, unapređenje upravljanja otpadom životinjskog porijekla, podsticanje organske poljoprivrede;

- preciznije definisati mjere u šumarstvu; mogući pravci su veće korišćenje drvne biomase kao goriva, poboljšanje stanja i sastava šuma i povećanje površina pod šumama radi jačanja njihove otpornosti na klimatske promjene i sposobnosti vezivanja CO<sub>2</sub>;
- uključivanje privatnog sektora i uvođenje modela javno-privatnog partnerstva;
- promocija CDM-a od strane Ovlašćenog nacionalnog tijela i priprema CDM projekata;
- podizati javnu svijest o globalnom problemu klimatskih promjena (informativnim kampanjama) i promovirati nove nisko-karbonske i tehnologije sa niskim emisijama GHG;
- formulisati stimulatívne 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 programe razvoja kapaciteta za upravljanje novim tehnologijama (programi obuke nacionalnih eksperata i firmi u sektorima sa značajnim GHG emisijama) i mobilisati međunarodne fondove za pomoć kod prenosa tehnologija;
- sprovesti analizu neophodnih preduslova za uvođenje čistije proizvodnje;
- pospješivanje saradnje između nauke, istraživanja i obrazovanja na jednoj, te privatnog sektora na drugoj strani;
- osigurati primjenu odgovornosti proizvođača na osnovu zakonskog okvira (Zakon o integrisanom sprječavanju i kontroli zagađenja, Zakon o životnoj sredini).

### 7.3.3. Ranjivost i mjere adaptacije

Da bi se poboljšala procjena ranjivosti i predlaganje mjera adaptacije za naredni Izvještaj, bilo bi korisno da se:

- formira stručno/ savjetodavno tijelo za klimatske promjene i/ ili posebno tijelo za ranjivost i adaptaciju;
- utvrde posebno ranjiva područja po sektorima, kod kojih je za očekivati značajne posljedice klimatskih promjena, te da se takvim područjima posveti posebna pažnja u formulaciji i sprovođenju sektorskih politika;
- ojača podrška naučno-istraživačkom radu i poboljša saradnja/ razmjena informacija među svim akterima; i
- uspostave baze podataka po sektorima i osigura njihovo redovno ažuriranje.

Za sprovođenje mjera prilagođavanja, utvrđene su slijedeće potrebe:

- Uraditi katastar vodnih resursa, zaštititi najznačajnije vodne resurse, poboljšati vodni informacijski sistem (uključujući modeliranje, simulacije, rano upozoravanje).
- Obezbijediti prilagođavanje prostorno planske dokumentacije efektima klimatskih promjena na obalno područje; izrada strategije upravljanja obalnim područjem uzimajući u obzir uticaje promjena klime.
- Utvrđivanje osjetljivosti pojedinih poljoprivrednih regiona na klimatske promjene, identifikacija najosjetljivijih; jačanje istraživačkog rada i obuke proizvođača u poljoprivredi, širenje informacije o odgovarajućim mjerama prilagođavanja.
- Prilagođena primjena đubriva (kontrola mineralnih, pospješivanje organskih), redukovana obrada, jačanje svijesti poljoprivrednika, pošumljavanje, prilagođene tehnike navodnjavanja, promjena kultura i načina obrade; ispitivanje povoljnosti regiona za određene rase i vrste stoke, gajenje rasa stoke koje su otporne na toplotni stres i bolesti.
- Primjena održivog gazdovanja šumama, prirodno obnavljanje šumskog fonda, unapređenje stanja šumskog fonda uopšte i posebno šuma na kršu, povećanje površina pod zaštitnim šumama; monitoring i procjena rizika su ključni za adaptaciju.
- Prikupljanje neophodnih podataka za ocjenu uticaja klimatskih promjena na biodiverzitet, obuka stručnjaka, jačanje svijesti.
- Edukacija, širenje informacija da se podstakne promjena ponašanja i izgradi svijest o uticajima klimatskih promjena na zdravlje i tako smanje efekti u budućnosti; jačanje informacionog sistema i sistema upravljanja rizicima od klimatskih promjena po zdravlje, razrada mjera prevencije.

# 8

## SKRAČENICE

## 8. SKRAĆENICE

**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

**C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>** – 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)

**CF<sub>4</sub>** – Ugljentetrafluorid

**CH<sub>4</sub>** – Metan

**CHP** – Kogenerativna postrojenja (Combined Heat & Power)

**CNG** – Komprimovani prirodni gas (Compressed Natural Gas)

**CO** – Ugljenmonoksid

**CO<sub>2</sub>** – Ugljen dioksid

**CO<sub>2</sub>eq** – 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  
**HMZCG** – Hidrometeorološki zavod Crne Gore  
**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)  
**MCS** – Merkalijeva skala  
**MD** – Morsko dobro  
**MONSTAT** – Zavod za statistiku Crne Gore  
**MoR** – Memoranduma o razumijevanju  
**MUPZZŠ** – Ministarstvo uređenja prostora i zaštite životne sredine  
**MW** – Megavat  
**N<sub>2</sub>O** – 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<sub>x</sub>** – Azotni oksidi  
**NSOR** - Nacionalna Strategija Održivog Razvoja



**NVO** – Nevladine organizacije  
**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)  
**SF<sub>6</sub>** – Sumporheksafluorid  
**SFRJ** – Socijalistička federativna republika Jugoslavija  
**SIDA** – Švedska međunarodna agencija za razvoj  
**SO<sub>2</sub>** – 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  
**WTTC** – Svjetski savjet za putovanja i turizam (World Travel and Tourism Council)

# 9

## LITERATURA

## 9. LITERATURA

- Agencija za zaštitu životne sredine, *Informacija o stanju životne sredine*, 2009.
- Centralna banka Crne Gore, *Bilten za septembar 2009. godine* i statistički podaci sa web site-a <http://www.cb-mn.org/index.php?mn1=statistika>.
- Institut za javno zdravlje, *Statistički godišnjak za 2007. godinu*, 2008.
- International Energy Agency, *Key World Energy Statistics 2009*.
- Kancelarija za održivi razvoj, *Prvi izvještaj o napretku u implementaciji Nacionalne strategije održivog razvoja*, 2008.
- Ministarstvo ekonomije, *Strategija energetske efikasnosti Republike Crne Gore*, 2005.
- Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, *Crnogorska poljoprivreda i EU: Strategija razvoja proizvodnje hrane i ruralnih područja*, 2006
- Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, *Nacionalna šumarska politika*, 2008.
- Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, *Vodoprivredna osnova Republike Crne Gore*, 2001.
- Ministarstvo saobraćaja, pomorstva i telekomunikacija, *Strategija razvoja saobraćaja Crne Gore*, 2008.
- Ministarstvo turizma i zaštite životne sredine, *Nacionalna strategija biodiverziteta sa akcionim planom 2009 – 2014*, Prijedlog, 2009.
- Ministarstvo turizma i zaštite životne sredine, *Nacionalni plan upravljanja otpadom*, 2008.
- Ministarstvo za ekonomski razvoj i Javno preduzeće za upravljanje morskim dobrom, *Prostorni plan područja posebne namjene Morsko dobro*, 2007.
- Ministarstvo za ekonomski razvoj, *Godišnji energetske bilansi Crne Gore*.
- Ministarstvo za ekonomski razvoj, *Prostorni plan Crne Gore do 2020. godine*, 2008.
- Ministarstvo za ekonomski razvoj, *Strategija razvoja energetike Crne Gore do 2025. godine*, 2007.
- Ministarstvo zaštite životne sredine i uređenja prostora, *Strateški Master plan za upravljanje otpadom na republičkom nivou*, 2004.
- Monstat, *Stanovništvo: uporedni pregled broja stanovnika 1948 – 2003*, 2005
- Monstat, *Statistički godišnjaci 2008 i 2009*.
- Savjet Evrope i Ministarstvo turizma i zaštite životne sredine, *Rezultati Emerald projekta za Crnu Goru*.

- UNDP, *Nacionalni izvještaj o razvoju po mjeri čovjeka - 2009. godina; Crna Gora: društvo za svakoga*, 2009.
- Web site Hidrometeorološkog zavoda Crne Gore, <http://195.66.163.23/misc.php?text=27&sektor=1>.
- WTTC, *Travel and Tourism: Economic Impact Montenegro*, 2009.
- Ekonomski fakultet Podgorica, *Nivo razvoja i kvalitet funkcionisanja saobraćajnog sistema u privredi Crne Gore (radna verzija)*, Podgorica, 2004.
- FCCC/CP/2002/7, *Uputstvo za pripremu nacionalnih izvještaja zemalja koje nisu uključene u Aneks I konvencije*, 2003.
- <http://unfccc.int>
- <http://www.ghgprotocol.org>
- IPCC/UNEP/OECD/IEA, *Revidirani IPCC priručnik*, 1996.
- IPCC/NGGIP, IPCC, *Uputstvo dobre prakse i uputstvo upravljanjem nesigurnošću*, 2000.
- Ministarstvo turizma i zaštite životne sredine, GEF, *UNDP Izvještaj o samostalnoj procjeni nacionalnog kapaciteta*, 2007.
- Ministry of Environment of Albania, UNDP Albania, *The First National Communication of Albania to the United Nations Framework Convention on Climate Change*, Tirana, 2002.
- Republika Hrvatska, *Ministarstvo zaštite okoliša i prostornog uređenja, Prvo nacionalno izvješće prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC)*, 2001.
- Techne Consulting, *Tehnička pomoć Republici Crnoj Gori u vezi sa aktivnostima upravljanja kvalitetom vazduha, Završni izvještaj*, 2008.
- Vlada Republike Crne Gore, *Ministarstvo turizma i zaštite životne sredine: Nacionalna strategija održivog razvoja Crne Gore*, 2006.
- *Assessment of the projects` potential in the fields of renewable energy sources, energy efficiency and forestry management, in the framework of clean development mechanism of the Kyoto protocol in the Republic of Montenegro*, Italian Ministry for the Environment Land and Sea, Department for Environmental Research and Development, 2007.
- *Strategija razvoja energetike Crne Gore do 2025. Godine, Stručne osnove, Knjiga A, Realizovani energetske bilansi*, 2006.
- *Strategija razvoja energetike Crne Gore do 2025. Godine, Stručne osnove, Knjiga B, Predviđanja potrošnje finalne energije*, 2006.
- *Strategija razvoja energetike Crne Gore do 2025. godine. Stručne osnove, Knjiga D, Plan razvoja elektroenergetskog sistema Republike Crne Gore*, jul 2006.

- Strategija razvoja energetike Crne Gore do 2025. godine. Stručne osnove, Knjiga E, Dugoročni plan snabdijevanja Republike Crne Gore energijom - Energetski bilansi do 2025. godine, jul 2006.
- Strategija razvoja energetike Crne Gore do 2025. godine, Akcioni plan 2008-2012, decembar 2007.
- <http://www.energycommunity.org/>.
- Renewable energy resource assessment, IMELS, CETMA, februar 2007.
- Strategija energetske efikasnosti Crne Gore sa Akcionim planom, decembar 2005.
- M.Al-Juaied, A.Whitmore: *Realistic Cost of Carbon Capture, Belfer Center Discussion 2009*, jul 2009.
- McKinsey and Company, *Pathways to a low carbon economy*, 2009.
- Energy Efficiency Trends and Policies in the EU 27 - *Results of the ODYSSEE-MURE project, Intelligent Energy Executive Agency (IEEA)*, oktobar 2009.
- [www.oie-cg.me](http://www.oie-cg.me).
- [www.energetska-efikasnost.me](http://www.energetska-efikasnost.me).
- Vujadinović R.: *Modeliranje emisije ugljen-dioksida putničkih vozila u saobraćaju-Doktorska disertacija*, Mašinski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd, 2005.
- Vujadinović R., Nikolić D.: *Mjere za poboljšanje energetske efikasnosti u drumskom saobraćaju, SIMTERM 2007*, Sokobanja, Srbija, 2007.
- Ministarstvo nauke i zaštite životne sredine Republike Srbije: Nacionalni program energetske efikasnosti, *Pregled i analiza mjera koje se primjenjuju u evropskim državama u cilju poboljšavanja energetske efikasnosti u saobraćaju-Studija*, Beograd, 2007.
- JU Centar za ekotoksikološka ispitivanja: *Izveštaj br. 00-15-5789 i 00-15-5789/1 (2007), po osnovu Ugovora br. 645/06 (2006) zaključenog između CETI-ja i KAP-a (Ugovor o monitoringu emisija u atmosferu iz pogona KAP-a i monitoringu kvaliteta vazduha-emisije u okolini KAP-a)*
- Preduzeće za projektovanje i inženjering, *Glavni tehnološki projekat rekonstrukcije pogona kalcinacije sa izgradnjom statičke peći ciklonskog tipa, kapaciteta 400000t/g*, PIN Loznica, 2008.
- Dantherm, *Glavni tehnološki projekat ugradnje sistema za otprašivanje u Elektrolizi KAP-a*, Njemačka, 2008.
- Wojciech Suwala: *Modelling adaptation of the industry to sustainability conditions, ScienceDirect-Energy*, 2008.
- European Environment Agency: *Plant-by-plant emissions of SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> and dust and energy input of large combustion plants covered by Directive 2001/80/EC*.
- European Commission, Communication from the Commission to the Council and the European Parliament: *Stimulating Technologies for Sustainable*

- Development: An Environmental Technologies Action Plan for the European Union, COM, 38, 2004.*
- International Food Policy Research Institute: *Rudy Rabbinge Agricultural Science and Technology Needs for Climate Change Adaptation and Mitigation*, USA, 2009.
  - Pravilnik o metodama organske biljne proizvodnje i sakupljanju šumskih plodova i ljekovitog bilja („Službeni list RCG“, br. 38/05).
  - Pravilnik o metodama organske stočarske proizvodnje („Službeni list RCG“, br. 38/05, 45/05).
  - M. Herrero and P. K. Thornton: *Mitigating Greenhouse Gas Emissions from Livestock Systems*, International Food Policy Research Institute, USA, 2009.
  - UNFCCC FCCC/SBI/2005/INF.8 *List of projects submitted by Parties not included in Annex I to the Convention*, 2005.
  - Zbornik radova, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad: *Potencijali i mogućnosti briketiranja i peletiranja otpadne biomase na teritoriji pokrajine Vojvodine*, 2007.
  - Zbornik radova, Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti : *Poljoprivreda i šumarstvo kao proizvođači obnovljivih izvora energije*, 2007.
  - Plan upravljanja otpadom u Crnoj Gori za period od 2008 – 2012. godine, Podgorica, 2008.
  - Projektna dokumentacija Deponija Livade, metoda LandGem v.3.02. (Landfile Gas Emissions Model).
  - Projektna dokumentacija (studije izvodljivosti, elaborati procjene uticaja na životnu sredinu i glavni projekti) za izgradnju šest regionalnih sanitarnih deponija.
  - 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 deponiju („Službeni list CG“, br. 84/09);
  - MONSTAT, Statistički godišnjaci 1990-2009.
  - Đurđević V., Rajković B.: *Verification of a coupled atmosphere-ocean model using satellite observations over the Adriatic Sea.*, Ann. Geophys., 26, 2008.
  - Đurević V., Rajković B.: *Air-sea interaction, Fluid mechanics of environmental interfaces*. Editors: Gualtieri C. and Mihajlovic T. D., Taylor and Francis, 2008.
  - Gualdi S., B. Rajkovic, V. Đurđević, S. Castellari, E. Scoccimarro, A. Navarra. M. Dačić: *Simulations of climate change in the Mediterranean Area*, FINAL SCIENTIFIC REPORT, 2008.
  - Nakicenovic, N., R. Swart (eds.): *Special Report on Emissions Scenarios*. A Special Report of Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New

- York, NY, USA, 599 pp, Palmer, T.N., and J. Räisänen, 2002.
- IPCC: *Third Assessment Report, Climate Change 2001*, 2001.
  - Vujanović, V.: *Proučavanje zdravstvenog stanja četinarskih šuma na području Nacionalnog parka "Durmitor", sa posebnim osvrtom na patogenu mikofloru*, Beograd: Šumarski fakultet, doktorska disertacija, 1994.
  - Bušković, V.: *Vulnerability and impacts of Climate Change on Marine and Coastal Biodiversity in Montenegro*, 2008.
  - Ministarstvo zaštite životne sredine i uređenja prostora, Vlada Crne Gore: *Program monitoringa biodiverziteta 2000–2008*.

# 10

## PRILOZI

### SADRŽAJ

#### **Prilog I**

Tabelarni prikaz inventara gasova sa efektom staklene bašte za 1990. i 2003. Godinu

#### **Prilog II**

Emisije direktnih i indirektnih gasova sa efektom staklene bašte za 2006. godinu proračunate po Corinair metodologiji

#### **Sažetak II**



# Prilog I

## Tabelarni prikaz inventara gasova sa efektom staklene bašte za 1990. i 2003. godinu

Tabela I. : Kratki sumarni prikaz direktnih gasova sa efektom staklene bašte, 1990. godina.

KRATKI SUMARNI PRIKAZ DIREKTNIH GASOVA SA EFEKTOM STAKLENE BAŠTE (Gg) (1990 god)							
GHG IZVORI I PONORI – KATEGORIJE		CO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CF <sub>4</sub>	C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>
		Emisije	Uklanjanja				
		Gg					
<b>Ukupne nacionalne emisije i uklanjanja</b>		<b>2 691,56</b>	<b>-485,00</b>	<b>27,02</b>	<b>1,19</b>	<b>0,19</b>	<b>0,02</b>
<b>1 Energetika</b>	Referentni pristup	<b>2 555,51</b>					
	Sektorski pristup	<b>2 491,92</b>		<b>1,86</b>	<b>0,03</b>		
A Sagorijevanje goriva		2.491,92		0,20	0,03		
B Odbjegle emisije iz goriva		0		1,66			
<b>2 Industrijski procesi</b>		<b>199,64</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,19</b>	<b>0,02</b>
<b>3 Upotreba rastvarača</b>		<b>0</b>			<b>0</b>		
<b>4 Poljoprivreda</b>				<b>20,19</b>	<b>1,16</b>		
<b>5 Promjena u korišćenju zemljišta i šumarstvo</b>		<b>0</b>	<b>-485,00</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		
<b>6 Otpad</b>				<b>4,97</b>	<b>0</b>		
<b>7 Ostalo (specificirati)</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		
<b>Memorijska stavka:</b>							
<b>Internacionalni bunkereri</b>				<b>0</b>	<b>0</b>		
Avijacija		0		0	0		
Pomorstvo		0		0	0		
<b>CO<sub>2</sub> Emisija iz biomase</b>		<b>409,59</b>					

Tabela II.: Kratki sumarni prikaz indirektnih gasova sa efektom staklene bašte, 1990. godina.

<b>KRATKI SUMARNI PRIKAZ INDIREKTNIH GASOVA SA EFEKTOM STAKLENE BAŠTE (Gg) (1990 god)</b>					
<b>GHG IZVORI I PONORI – KATEGORIJE</b>		<b>NO<sub>x</sub></b>	<b>CO</b>	<b>NMVOC</b>	<b>SO<sub>2</sub></b>
		<b>Emisije</b>			
		<b>Gg</b>			
<b>Ukupne nacionalne emisije i uklanjanja</b>		<b>10,35</b>	<b>42,99</b>	<b>8,92</b>	<b>42,75</b>
<b>Energetika</b>	Referentni pristup				
	Sektorski pristup	<b>10,12</b>	<b>28,60</b>	<b>5,33</b>	<b>41,27</b>
A Sagorijevanje goriva		10,12	28,60	5,33	
B Odbjegle emisije iz goriva		0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Industrijski procesi</b>		<b>0,22</b>	<b>14,10</b>	<b>3,59</b>	<b>1,48</b>
Upotreba rastvarača				<b>0,00</b>	
<b>Poljoprivreda</b>		<b>0,01</b>	<b>0,29</b>		
<b>Promjena u korišćenju zemljišta i šumarstvo</b>					
<b>Otpad</b>					
<b>Ostalo (specificirati)</b>					
<b>Memorijska stavka:</b>					
<b>Internacionalni bunkereri</b>					
Avijacija					
Pomorstvo					

Tabela III.: Kratki sumarni prikaz direktnih gasova sa efektom staklene bašte, 2003. godina.

<b>KRATKI SUMARNI PRIKAZ DIREKTNIH GASOVA SA EFEKTOM STAKLENE BAŠTE (Gg) (2003 god)</b>							
<b>GHG IZVORI I PONORI – KATEGORIJE</b>		<b>CO<sub>2</sub></b>	<b>CO<sub>2</sub></b>	<b>CH<sub>4</sub></b>	<b>N<sub>2</sub>O</b>	<b>CF<sub>4</sub></b>	<b>C<sub>2</sub>F<sub>6</sub></b>
		<b>Emisije</b>	<b>Uklanjanja</b>				
		<b>Gg</b>					
<b>Ukupne nacionalne emisije i uklanjanja</b>		<b>2 817,75</b>	<b>-853,26</b>	<b>25,32</b>	<b>0,92</b>	<b>0,23</b>	<b>0,02</b>
<b>Energetika</b>	Referentni pristup	2 550,45					
	Sektorski pristup	2 614,12		1,58	0,03		
A Sagorijevanje goriva		2.614,12		0,22	0,03		
B Odbjegle emisije iz goriva		0,00		1,36			
<b>Industrijski procesi</b>		<b>203,63</b>		<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,23</b>	<b>0,02</b>
Upotreba rastvarača		0,00			0,00		
<b>Poljoprivreda</b>				<b>18,06</b>	<b>0,89</b>		
Promjena u korišćenju zemljišta i šumarstvo		0,00	-853,26	0,00	0,00		
<b>Otpad</b>				<b>5,68</b>			
Ostalo (specificirati)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Memorijska stavka:</b>							
<b>Internacionalni bunkereri</b>				<b>0,00</b>	<b>0,00</b>		
Avijacija			0,00	0,00			
Pomorstvo			0,00	0,00			
<b>CO<sub>2</sub> Emisija iz biomase</b>		<b>469,46</b>					

Tabela IV.: Kratki sumarni prikaz indirektnih gasova sa efektom staklene bašte, 2003. godina.

<b>KRATKI SUMARNI PRIKAZ INDIREKTNIH GASOVA SA EFEKTOM STAKLENE BAŠTE (Gg) (2003 god)</b>					
<b>GHG IZVORI I PONORI – KATEGORIJE</b>		<b>NOx</b>	<b>CO</b>	<b>NMVOC</b>	<b>SO<sub>2</sub></b>
		<b>Emisije</b>			
		<b>Gg</b>			
<b>Ukupne nacionalne emisije i uklanjanja</b>		<b>10,94</b>	<b>43,49</b>	<b>6,85</b>	<b>45,43</b>
<b>Energetika</b>	Referentni pristup				
	Sektorski pristup	<b>10,67</b>	<b>26,59</b>	<b>4,95</b>	<b>43,66</b>
A Sagorijevanje goriva		10,67	26,59	4,95	43,66
B Odbjegle emisije iz goriva		0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Industrijski procesi</b>		<b>0,27</b>	<b>16,82</b>	<b>1,90</b>	<b>1,77</b>
Upotreba rastvarača					
<b>Poljoprivreda</b>		<b>0,00</b>	<b>0,08</b>		
<b>Promjena u korišćenju zemljišta i šumarstvo</b>					
<b>Otpad</b>					
<b>Ostalo (specificirati)</b>					
<b>Memorijska stavka:</b>					
<b>Internacionalni bunkereri</b>					
Avijacija					
Pomorstvo					

## Prilog II

# Emisije direktnih i indirektnih gasova sa efektom staklene bašte za 2006. godinu proračunate po Corinair metodologiji

LRTAP inventar je realizovan od strane konsultanske firme Techne Consulting u okviru saradnje između Ministarstva uređenja prostora i zaštite životne sredine Crne Gore i Ministarstva životne sredine, kopna i mora Republike Italije.

Inventar emisija u vazduh za Crnu Goru je razvijen u elektronskoj formi, korišćenjem softvera APEX.COM, razvijenog od strane Techne Consulting. APEX.COM je dizajniran da upravlja bazom podataka podkategorija i emisionih faktora, produkuje izvještaje o ulaznim podacima i razmatranim emisijama i sve to povezuje sa Geografskim informacionim sistemom.

Organizovanje podataka iz LRTAP inventara po ekonomskim sektorima, za potrebe izvještavanja po UNFCCC konvenciji je prikazano u tabeli V:

Tabela V.: GHG po ekonomskim sektorima – Godina 2006.

<b>Crna Gora 2006</b>	<b>Emisije (Gg)</b>						
<b>Ekonomski sektori</b>	<b>CO<sub>2</sub></b>	<b>CH<sub>4</sub></b>	<b>N<sub>2</sub>O</b>	<b>NO<sub>x</sub></b>	<b>CO</b>	<b>VOC</b>	<b>SO<sub>x</sub></b>
1 Energetika	4 166,60	2,76	0,21	6,95	29,29	6,90	14,00
2 Industrijski procesi	191,54	0,00	0,00	0,29	4,10	3,23	1,10
3 Upotreba rastvarača	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,40	0,00
4 Poljoprivreda	0,00	16,96	0,19	0,00	0,10	1,97	0,00
5 Drugi izvori i ponori	-836,03	0,07	0,00	0,00	1,05	5,30	0,00
6 Otpad	87,95	31,55	0,00	0,00	0,00	0,43	0,00
7 Ostalo							
<b>UKUPNO</b>	<b>3 610,06</b>	<b>51,34</b>	<b>0,40</b>	<b>7,24</b>	<b>34,54</b>	<b>20,23</b>	<b>15,10</b>

Ukupno izračunate GHG emisije u Crnoj Gori za 2006. godinu su 4 446,09 Gg ugljendioksida, 51,34 Gg metana i 0,40 azotsuboksida, dok su ponori apsorbovali 836,03 Gg ugljendioksida. Ukupna CO<sub>2</sub> eq emisija iznosi 4 850,42 Gg.

Sektor energetike u 2006. godini emituje 94% ugljendioksida, 33% emisije metana dolazi iz poljoprivrede i 59% iz sektora otpada. Do emisija azotsuboksida dolazi iz sektora energetike i poljoprivrede.

Sintetički gasovi nisu proračunavani za potrebe LRTAP inventara jer ova konvencija ne zahtijeva izvještavanje emisija ovih gasova.

Rezultati inventara iz 2006. godine se ne mogu direktno porediti sa rezultatima iz inventara za 1990. i 2003. zbog upotrebe različitih metodologija. U sledećem periodu je planirano upoređivanje podataka iz svih inventara tj. potpuna konzistencija IPCC i Corinair metodologije.

## Sažetak II

Prvi nacionalni izvještaj Crne Gore o klimatskim promjenama prema okvirnoj Konvenciji Ujedinjenih nacija o promjeni klime (UNFCCC) je dokument od izuzetne važnosti kako zbog ispunjenja obaveza preuzetih ratifikacijom Konvencije i Kjoto protokola tako i zbog informacija koje sadrži i koje će se koristiti kao osnova za buduće aktivnosti u vezi sa klimatskim promjenama u Crnoj Gori. Prvi nacionalni izvještaj se sastoji iz 5 cjelina:

- Nacionalne okolnosti;
- Inventar gasova sa efektom staklene bašte Crne Gore;
- Politike, mjere i procjene smanjenja emisije gasova sa efektom staklene bašte;
- Ranjivost i prilagođavanje klimatskim promjenama;
- Ograničenja, nedostaci i potrebe.

Ovaj dokument je rezultat dvogodišnjeg konsultativnog i istraživačkog procesa koordiniranog od strane Ministarstva uređenja prostora i zaštite životne sredine i kancelarije UNDP-a u Crnoj Gori, a koji je uključio rad i angažman velikog broja institucija sistema, kao i renomiranih međunarodnih i nacionalnih tehničkih eksperata. Presjek dijela rezultata i zaključaka ovog dokumenta je predstavljen u tekstu koji slijedi, dok je presjek rezultata po cjelinama dat u formi sažetka u prvoj glavi na početku ovog izvještaja.

Rezultati za *ukupne ekvivalentne emisije gasova sa efektom staklene bašte (CO<sub>2</sub>eq)*, tj. emisije koje su dobijene korišćenjem potencijala globalnog zagrijavanja individualnih gasova (GWP), po ekonomskim sektorima, bez LUCF, za 1990. i 2003. godinu su dati u tabeli 10.1.

Tabela 10.1.: GHG emisije i procentualni udjeli po ekonomskim sektorima (bez LUCF)

Sektor	Bazna 1990. Godina		2003. godina	
	Emisije u CO <sub>2</sub> eq (Gg)	Udio u ukupnoj emisiji (%)	Emisije u CO <sub>2</sub> eq (Gg)	Udio u ukupnoj emisiji (%)
Energetika	2 540,28	50,1	2 656,60	49,9
Industrijski procesi	1 642,04	32,4	1 889,13	35,5
Poljoprivreda	783,59	15,4	655,16	12,3
Otpad	104,37	2,1	119,28	2,3
<b>UKUPNO</b>	<b>5 070,28</b>	<b>100</b>	<b>5 320,17</b>	<b>100</b>

Iz prethodne tabele se vidi da energetska sektor ima najveći udio u ukupnim emisijama, pa je u tabeli 10.2. dat prikaz GHG CO<sub>2</sub>eq emisija po energetska podsektorima.

Tabela 10.2. GHG emisije i procentualni udjeli u ukupnoj emisiji po energetskim podsektorima

Energetski podsektor	Bazna 1990. godina		2003. godina	
	Emisije u CO <sub>2</sub> eq (Gg)	Udio u ukupnoj emisiji (%)	Emisije u CO <sub>2</sub> eq (Gg)	Udio u ukupnoj emisiji (%)
Transformacija energije	1.356,07	52,8	1669,96	62,9
Industrijska proizvodnja i građevinarstvo	612,42	24,4	427,87	16,2
Saobraćaj	380,92	15,2	406,86	15,3
Usluge	101,87	4,1	86,25	3,2
Domaćinstva	57,73	2,2	46,04	1,7
Poljoprivreda /ribarstvo/ šumarstvo	31,27	1,3	19,62	0,7
<b>UKUPNO</b>	<b>2.540,28</b>	<b>100,0</b>	<b>2.656,60</b>	<b>100,0</b>

Sektor energetike je najznačajniji sektor sa stanovišta udjela u ukupno realizovanim GHG emisijama u Crnoj Gori, odnosno podsektor transformacija energije (Termoelektrana Pljevlja). Međutim, ako se emisije analiziraju pojedinačno tj. sa stanovišta udjela pojedinih industrija, onda su ukupno realizovane emisije (emisije usled sagorijevanja goriva zajedno sa emisijama usled odvijanja tehnološkog procesa) najveće iz aluminijske industrije (Kombinat alumijuma Podgorica).

Kao što se da primijetiti, u ovim tabelama emisije nisu date individualno po gasovima, ali se ti podaci mogu naći u poglavlju Inventar gasova sa efektom staklene bašte.

Projekcije GHG emisija u Crnoj Gori su rađene za energetski sektor i neenergetski sektor (industrijski procesi i otpad). Procjena smanjenja GHG emisija uključuje 2 scenarija: referentni i scenario sa mjerama za smanjenje GHG emisija.

Referentni scenario GHG emisija karakteriše odsustvo političkih mjera koje podržavaju aktivnosti za smanjenje GHG emisija. Nasuprot njemu, scenario sa mjerama za smanjenje GHG emisija pretpostavlja postepeno uvođenje mjera koje dovode do smanjenja GHG emisija. Ovaj scenario je orijentisan na iskorišćavanje novih obnovljivih izvora energije, i prije svega baziran na malim hidroelektranama i vjetroelektranama nasuprot planiranoj gradnji drugog bloka TE Pljevlja.

#### ***U sektoru potrošnje energije razmatrane su sljedeće mjere:***

- Kombinovana proizvodnja toplote i električne energije (CHP);
- Povećanje efikasnosti industrijskih kotlarnica;
- Zamjena goriva u industrijskim kotlarnicama;
- Zamjena goriva za potrebe dobijanja toplote visokih temperatura;
- Zamjena motornih goriva;



Zamjena goriva za toplotne potrebe;  
Poboljšanje toplotne izolacije stambenih objekata;  
Povećanje udjela toplotnih pumpi;  
Male kogeneracije;  
Korišćenje sunčeve energije;  
Povećanje udjela TNG-a za potrebe kuvanja u domaćinstvima;  
Energetski efikasni uređaji u domaćinstvu;  
Zamjena klasičnih svjetiljki energetski efikasnijim LED svjetiljkama;  
Povećanje efikasnosti kotlarnica;  
Povećanje udjela toplotnih pumpi;  
Zamjena klasičnih svjetiljki u javnoj rasvjeti;  
Povećanje energetske efikasnosti voznog parka;  
Uvođenje alternativnih goriva kao supstituciju postojećim fosilnim gorivima;  
Planiranje i uspostavljanje efikasnijeg transportnog sistema.

### ***U sektoru industrijskih procesa razmatrane su sljedeće mjere:***

Poboljšanje tehnoloških procesa ugradnjom nove opreme;  
Poboljšanje tehnoloških procesa parcijalnim intervencijama na postojećoj opremi.

### ***U sektoru poljoprivrede razmatrane su sljedeće mjere:***

Podsticanje organske poljoprivrede;  
Smanjenje emisije metana usljed smanjenja unutrašnje fermentacije;  
Unaprjeđivanje sistema upravljanja otpadom životinjskog porijekla tzv. AWMS (Animal Waste Management System) praksa;  
Korišćenje biomase iz poljoprivrede u energetske svrhe.

### ***U sektoru promjene korišćenja zemljišta i šumarstva razmatrane su sljedeće mjere:***

Povećanje zaliha ugljenika u biljnoj masi;  
Veće iskorišćenje biomase drveta namijenjenog za energetske svrhe.

### ***U sektoru otpada razmatrane su sljedeće mjere:***

Izgradnja regionalnih sanitarnih deponija sa reciklažnim centrima;  
Smanjenje količine proizvedenog otpada usljed uvođenja primarne selekcije i reciklaže;  
Smanjenje količine organskog otpada u čvrstom komunalnom otpadu.

Prema projekcijama GHG emisija u referentnom scenariju dolazi se do povećanja nivoa GHG emisija od približno 40% u 2025. godini u odnosu na 1990. godinu. S druge strane, prema scenariju sa mjerama za smanjenje GHG emisija, u 2025. godini projektovani nivo GHG emisija je za približno 46% niži u odnosu na nivo iz iste godine prema referentnom scenariju, a za 25% niži od nivoa GHG emisija iz 1990. godine.

Prilikom analize ranjivosti i prilagođavanja na efekte klimatskih promjena ovaj izvještaj je obrađivao uticaj dugoročnih klimatskih promjena na najosjetljivije sektore kao što su: vodni resursi, obalno područje, poljoprivreda, šumarstvo, biodiverzitet i javno zdravlje. Predviđanja su rađena na osnovu rezultata klimatskog scenarija A1B i A2 za Crnu Goru. Predložene su mjere prilagođavanja za pomenute ranjive sektore, između ostalog, najznačajnije mjere prilagođavanja za vodne resurse bi obuhvatile izradu katastra vodnih resursa, mapiranje svakog vodnog resursa sa svim njegovim karakteristikama i identifikovanje zone potencijalne opasnosti; vodne resurse od fundamentalnog značaja, kao što su vodoizvorišta, treba zaštititi od nekontrolisane eksploatacije. Najznačajnije mjere prilagođavanja za obalno područje bi podrazumijevale razvijanje kvalitetne i vrlo operativne službe za praćenje stanja obale i talasa i upozoravanje na postojanje opasnosti nekoliko dana ranije i izrada plansko-prostorne dokumentacije koja treba da sadrži i efekte klimatskih promjena na obalu, tako da se zabrani gradnja i urbanizacija u zonama koje će biti potencijalno izložene opasnim plimnim talasima kao posljedica novonastale situacije. Ostale mjere za sve pomenute sektore su izložene u poglavlju Ranjivost i prilagođavanje klimatskim promjenama.

Konačno, izvještaj je utvrdio i najznačajnija tehnička i metodološka ograničenja i nedostatke koji su prepoznati tokom pripreme Prvog izvještaja, kao i potrebe koje nedvosmisleno ukazuju na neophodnost institucionalizacije rada na Nacionalnim izvještajima te neophodnost razvoja kapaciteta za praćenje i izvještavanje o svim elementima Izvještaja kao i jačanje svijesti o klimatskim promjenama na svim nivoima i mehanizme za formulisanje integralnih odgovora na klimatske promjene. Poglavlje u izvještaju nazvano Ograničenja, nedostaci i potrebe se konkretno i do detalja bavi ovim pitanjima.