

# DRUGI NACIONALNI IZVJEŠTAJ O KLIMATSKIM PROMJENAMA



Februar 2015. godine



CRNA GORA  
Ministarstvo održivog razvoja i turizma



CRNA GORA  
MINISTARSTVO ODRŽIVOG RAZVOJA  
I TURIZMA

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

Drugi nacionalni izvještaj o klimatskim promjenama pripremljen je u okviru zajedničkog projekta Vlade Crne Gore i Centra za održivi razvoj, Kancelarije Programa Ujedinjenih nacija (UNDP) u Crnoj Gori, koji finansira Globalni fond za životnu sredinu (GEF).

**Koordinatori projekta:**

Tim Ministarstva održivog razvoja i turizma: *Milena Spičanović*

Tim Centra za održivi razvoj, UNDP u Crnoj Gori: *Snežana Marstijepović, Viktor Subotić, Snežana Dragojević*

**Urednik:** Nebojša Jablan, konsultant, UNDP

**AUTORSKI TIM**

*NACIONALNE OKOLNOSTI*

Mr Snežana Marstijepović, dipl. biol., Centar za održivi razvoj, UNDP u Crnoj Gori

*INVENTAR GASOVA S EFEKTOM STAKLENE BAŠTE*

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

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

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

*POLITIKE, MJERE I PROCJENE SMANJENJA EMISIJA*

Nebojša Jablan, dipl. inž., konsultant, UNDP

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

Ivana Popović, dipl. ecc., Ministarstvo ekonomije

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

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

Igor Jovanović, dipl. inž. met., Ministarstvo održivog razvoja i turizma

Đorđije Vulikić, dipl. ecc., Ministarstvo održivog razvoja i turizma

## DRUGI NACIONALNI IZVJEŠTAJ O KLIMATSKIM PROMJENAMA

---

Dr Jelena Janjušević, dipl. ecc., Centar za održivi razvoj, UNDP u Crnoj Gori

Sandra Arović, dipl. inž. građ., Centar za održivi razvoj, UNDP u Crnoj Gori

### *RANJIVOST I PRILAGOĐAVANJE KLIMATSKIM PROMJENAMA*

Mr Mirjana Ivanov, dipl. meteo., Zavod za hidrometeorologiju i seizmologiju Crne Gore

Prof. dr Nenad Keča, Šumarski fakultet, Univerzitet u Beogradu

Dr Branislav Matović, Institut za nizijsko šumarstvo i životnu sredinu, Univerzitet u Novom Sadu

Doc. dr Vladimir Đurđević, Institut za meteorologiju, Univerzitet u Beogradu

Darko Novaković, dipl. inž. hidr., Zavod za hidrometeorologiju i seizmologiju Crne Gore

Mr Slavica Micev, Zavod za hidrometeorologiju i seizmologiju Crne Gore

Marija Ivković, Republički hidrometeorološki zavod Srbije

B L Faulknes MSc FCIWEM FconsE, konsultant za upravljanje vodama

Dr Borko Bajić, spec. higr., Institut za javno zdravlje Crne Gore

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

Dr Jelena Janjušević, dipl. ecc., Centar za održivi razvoj, UNDP u Crnoj Gori

Dragana Čenić, dipl. inž. arh., Centar za održivi razvoj, UNDP u Crnoj Gori

Mr Jovana Jovović, dipl. pol., Centar za održivi razvoj, UNDP u Crnoj Gori

Biljana Medenica, Centar za održivi razvoj, UNDP u Crnoj Gori

### *OGRANIČENJA, NEDOSTACI I POTREBE*

Mr Mirjana Ivanov, dipl. met., Zavod za hidrometeorologiju i seizmologiju Crne Gore

Mr Snežana Marstijepović, dipl. biol., Centar za održivi razvoj, UNDP u Crnoj Gori

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

Nebojša Jablan, dipl. inž., konsultant, UNDP

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

NAMA i *cost-benefit* analiza za Crnu Goru za period 2014–2020.

Dr Ante Babić, Centre for International Development, Zagreb

Gordan Golja, Dvokut ECRO d.o.o, Zagreb

Milica Daković, dipl. ecc., E3 Consulting

### **NAUČNI TIM**

Prof. dr Mihailo Burić, Univerzitet Crne Gore

Prof. dr Mićko Radulović, Univerzitet Crne Gore

Dr Dragan Burić, Zavod za hidrometeorologiju i seizmologiju Crne Gore/Univerzitet Crne Gore

Branislav Gregović, konsultant

## UPRAVNI ODBOR

Daliborka Pejović, državna sekretarka, Ministarstvo održivog razvoja i turizma,  
Ivana Vojinović, generalna direktorka, Ministarstvo održivog razvoja i turizma,  
Andro Drecun, pomoćnik ministra, Ministarstvo održivog razvoja i turizma  
Dragica Sekulić, generalna direktorka, Ministarstvo ekonomije  
Ervin Spahić, direktor Agencije za zaštitu životne sredine Crne Gore  
Luka Mitrović, direktor Zavoda za hidro-meteorologiju i seizmologiju Crne Gore  
Jelena Janjušević, menadžerka Centra za održivi razvoj/ UNDP Crna Gora

Prevod: Uroš Zeković, Vesna Bulatović, Jelena Pralas

Lektura: Sanja Marjanović, Sanja Mijušković, Charlotte Rimmer

Dizajn i štampa: Atel, Podgorica

Fotografije: [www.shutterstock.com](http://www.shutterstock.com)

Štampano u Podgorici, april 2015. godine

ISBN 978-9940-614-11-9

COBISS.CG-ID 27255056

*Kratki izvodi iz ove publikacije mogu se u neizmjenjenom obliku reprodukovati bez prethodne saglasnosti autora, pod uslovom da se navede izvor.*

*Mišljenja iznesena u ovoj publikaciji stavovi su njihovih autora i ne predstavljaju nužno stavove UNDP.*



# PREDGOVOR

Ministarstvo održivog razvoja i turizma, u saradnji s UNDP odnosno Centrom za održivi razvoj, pripremiło je Drugi nacionalni izvještaj Crne Gore o klimatskim promjenama, prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih nacija o promjeni klime.

Crna Gora pristupila je Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih nacija (UNFCCC) sukcesijom, tokom 2006. godine, a 27. januara 2007. godine postala je punopravni član Konvencije, kao zemlja van Aneksa 1. Takođe, Crna Gora je ratifikovala Kjoto protokol 27. marta 2007. godine, a 2. septembra 2007. godine postala je članica Protokola van Aneksa B, što znači da zemlja još uvijek nema kvantifikovane obaveze smanjenja emisija GHG.

Kao članica Konvencije, Crna Gora ima obavezu da, između ostalog, izrađuje, ažurira i objavljuje izvještaje o nacionalnom inventaru gasova s efektom staklene bašte u skladu s dogovorenim metodologijom, kao i izvještaj o ugroženosti prirodnih resursa i privrede usljed klimatskih promjena. Ispunjavajući ove obaveze, Crna Gora je usvojila i dostavila Sekretarijatu UNFCCC-a, Prvi nacionalni izvještaj o klimatskim promjenama u maju 2010. godine.

Izveštavanje prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama (UNFCCC) prvenstveno je međunarodna obaveza Crne Gore, koju imaju sve strane potpisnice ovog međunarodnog sporazuma. Međutim, proces izrade ovog izvještaja može se posmatrati i s aspekta evropskih integracija u oblasti klimatskih promjena, jer on zapravo predstavlja značajan dio neophodne izgradnje kapaciteta u ovoj oblasti, kao i neophodne sinergije ključnih sektora, što je preduslov za usklađivanje domaće politike s ambicioznim ciljevima EU.

Ovaj Izvještaj predstavlja drugi nacionalni izvještaj Crne Gore o klimatskim promjenama prema UNFCCC-u i izrađen je, takođe, uz podršku GEF-a. Cilj ovog Izvještaja je da se ažuriraju i dopune informacije uključene u Prvi nacionalni izvještaj o klimatskim promjenama prema UNFCCC-u, a naročito poglavlja koja se odnose na nacionalne okolnosti, nacionalni inventar gasova s efektom staklene bašte, politike i mjere za ublažavanje klimatskih promjena, ranjivost na promjene klime i korake preduzete ka prilagođavanju na uticaj klimatskih promjena, uključujući i informacije koje treba da doprinesu podizanju svijesti javnosti o klimatskim promjenama, zatim, informacije vezane za obrazovanje, osposobljavanje, istraživanje i razvoj u ovoj oblasti, kao i druge relevantne podatke.

Priprema Drugog nacionalnog izvještaja o klimatskim promjenama prema UNFCCC-u doprinijela je jačanju kapaciteta unutar crnogorskih institucija za pripremu sljedećih izvještaja i doprinijela procesu donošenja odluka prilikom pripreme, odnosno usvajanja politika i mjera, i to ne samo u sektoru životne sredine, već i u drugim relevantnim sektorima, kao što su: energetika, saobraćaj, industrija, turizam, poljoprivreda, vodoprivreda, šumarstvo i upravljanje otpadom.

Napominjemo da je u izradi ovog kompleksnog dokumenta konsultovana šira javnost: u izradi su učestvovali brojni domaći eksperti, angažovan je naučni tim s Univerziteta Crne Gore, obavljene konsultacije s relevantnim institucijama i održana je javna rasprava.

Ispunjavanjem obaveze izveštavanja prema ključnom međunarodnom sporazumu u oblasti klimatskih promjena, Crna Gora je korak bliže definisanju konkretne klimatske politike s jasnom vizijom o mogućnosti smanjenja emisija gasova s efektom staklene bašte.

Branimir Gvozdenović,  
Ministar održivog razvoja i turizma

# SADRŽAJ

PREDGOVOR . . . . .	7
SADRŽAJ . . . . .	8
LISTA TABELA . . . . .	12
LISTA GRAFIKONA . . . . .	15
LISTA SLIKA . . . . .	21
LISTA SKRAĆENICA . . . . .	22
REZIME . . . . .	25
1. UVOD . . . . .	35
2. NACIONALNE OKOLNOSTI . . . . .	39
2.1 Administrativno i institucionalno uređenje . . . . .	41
2.2 Geografske odlike . . . . .	41
2.3 Klimatski profil . . . . .	43
2.4 Demografski podaci . . . . .	44
2.5 Ekonomija i razvojni prioriteti . . . . .	45
2.5.1 Energetika . . . . .	47
2.5.2 Industrija i rudarstvo . . . . .	52
2.5.3 Poljoprivreda . . . . .	54
2.5.4 Turizam . . . . .	57
2.5.5 Saobraćaj . . . . .	58
2.6 Prirodni resursi . . . . .	61
2.6.1 Vodni resursi . . . . .	61
2.6.2 Šume . . . . .	64
2.6.3 Rude i mineralne sirovine . . . . .	67
2.7 Upravljanje otpadom . . . . .	67
2.7.1 Komunalni otpad . . . . .	67
2.7.2 Industrijski otpad . . . . .	68
2.8 Uređenje prostora . . . . .	69
2.8.1 Obalno područje . . . . .	69
2.9 Naučnoistraživačka djelatnost . . . . .	71
Literatura . . . . .	74
3. INVENTAR GASOVA S EFEKTOM STAKLENE BAŠTE . . . . .	77
3.1 Metodološki pristup . . . . .	79
3.2 Emisije gasova s efektom staklene bašte (po gasovima) . . . . .	79
3.2.1 Emisije direktnih gasova s efektom staklene bašte . . . . .	80
Emisije CO <sub>2</sub> . . . . .	80
Emisije CH <sub>4</sub> . . . . .	81
Emisije N <sub>2</sub> O . . . . .	82



Emisije CF <sub>4</sub> i C <sub>2</sub> F <sub>6</sub> . . . . .	84
Emisije SF <sub>6</sub> . . . . .	85
Emisije HFC . . . . .	85
3.2.2 Emisije indirektnih gasova s efektom staklene bašte . . . . .	85
Emisije NO <sub>x</sub> i SO <sub>x</sub> . . . . .	85
Emisije CO . . . . .	87
Emisije NMVOC . . . . .	88
3.2.3 Ukupne emisije direktnih gasova s efektom staklene bašte u CO <sub>2eq</sub> . . . . .	90
<b>3.3 Emisije gasova s efektom staklene bašte (po sektorima) . . . . .</b>	<b>94</b>
3.3.1 Emisije iz sektora energetike . . . . .	94
3.3.2 Emisije iz sektora industrije . . . . .	99
3.3.3 Emisije iz sektora upotrebe rastvarača i sličnih proizvoda . . . . .	105
3.3.4 Emisije iz sektora poljoprivrede . . . . .	110
3.3.5 Emisije iz sektora promjena u korišćenju zemljišta i šumarstva (LUCF) . . . . .	118
3.3.6 Emisije iz sektora upravljanja otpadom . . . . .	119
<b>3.4 Analiza ključnih kategorija za period 1990–2011. . . . .</b>	<b>121</b>
<b>3.5 Proračun nesigurnosti za period 1990–2011.. . . .</b>	<b>122</b>
Identifikacija i kvantifikacija mjernih nesigurnosti . . . . .	122
Mjerna nesigurnost ključnih kategorija. . . . .	122
<b>3.6 Preporuke za poboljšanje procjene mjerne nesigurnosti i verifikacija inventara . . . . .</b>	<b>124</b>
<b>Literatura . . . . .</b>	<b>124</b>
<b>4. RANJIVOST I ADAPTACIJA NA KLIMATSKJE PROMJENE . . . . .</b>	<b>125</b>
<b>4.1 Varijabilnost klime i osmotrene klimatske promjene do 2010. godine . . . . .</b>	<b>128</b>
<b>4.2 Analiza osmotrenih ekstremnih događaja do 2010. godine . . . . .</b>	<b>131</b>
4.2.1 Maksimalne dnevne temperature (apsolutni rekordi) . . . . .	131
4.2.2 Minimalne dnevne temperature (apsolutni rekordi) . . . . .	132
4.2.3 Maksimalne dnevne padavine (apsolutni rekordi). . . . .	132
4.2.4 Suše . . . . .	134
4.2.5 Toplotni talasi . . . . .	135
4.2.6 Jake kiše. . . . .	135
<b>4.3 Ranjivost Crne Gore na klimatske promjene i ekstreme . . . . .</b>	<b>137</b>
4.3.1 Scenariji klimatskih ekstrema. . . . .	138
Metodologija. . . . .	138
Model . . . . .	140
Pretpostavke . . . . .	140
Rezultati modela . . . . .	140
Poplave . . . . .	150
<b>4.4 Ranjivost po sektorima i mjere adaptacije . . . . .</b>	<b>151</b>
4.4.1 Vodni resursi . . . . .	151
Hidrologija – Analiza trenda . . . . .	151
4.4.2 Uticaj klimatskih promjena na vode u Crnoj Gori . . . . .	154
Detaljna procjena sektora voda i predlog katastra voda u Crnoj Gori . . . . .	154
Pregled hidrometeorološke mreže . . . . .	154
Pregled raspoloživosti i potrebe geografskih podataka . . . . .	155
Idejno rješenje za Nacionalni vodni informacijski sistem (katastar voda). . . . .	156
Pregled koordinacije podataka u sektoru voda i proces rada . . . . .	156
4.4.3 Uticaj klimatskih promjena na vodni režim slivova rijeka Lim i Tara . . . . .	156
Ranjivost površinskih voda na klimatske promjene . . . . .	157
Ranjivost podzemnih voda na klimatske promjene. . . . .	157
Analiza vodnog bilansa . . . . .	157

Analiza snijega . . . . .	158
Analiza srednjih voda . . . . .	158
Analiza velikih voda . . . . .	158
Analiza malih voda . . . . .	158
Analiza velikih voda urađena u okviru hidroloških modela sliva Lima i Tare na odabranim profilima . . . . .	162
4.4.4 Poljoprivreda i šumarstvo . . . . .	163
4.4.5 Obala i obalno područje . . . . .	172
4.4.6 Zdravlje . . . . .	176
4.4.7 Urbane sredine . . . . .	177
4.5 Preporučene adaptivne mjere po sektorima . . . . .	177
Literatura . . . . .	179
<b>5. POLITIKE, MJERE I PROCJENE SMANJENJA EMISIJA GHG . . . . .</b>	<b>181</b>
5.1 Metodologija . . . . .	186
5.2 Sektorska analiza . . . . .	186
5.2.1 Energetika . . . . .	186
Visoki scenario . . . . .	188
Srednji scenario . . . . .	189
Niski scenario . . . . .	189
Analizirani scenariji i projekcije smanjenja emisija GHG u sektoru energetike . . . . .	203
5.2.2 Industrijski procesi . . . . .	204
Analizirani scenariji i projekcije smanjenja emisija GHG u sektoru industrijskih procesa . . . . .	205
5.2.3 Poljoprivreda . . . . .	207
Analizirani scenariji i smanjenje emisija GHG u sektoru poljoprivrede . . . . .	208
5.2.4 Promjene korišćenja zemljišta i šumarstvo . . . . .	209
Analizirani scenariji i projekcije povećanja GHG ponora u sektoru šumarstva . . . . .	210
5.2.5 Otpad . . . . .	212
Analizirani scenariji i projekcije smanjenja emisija GHG u sektoru otpada . . . . .	213
5.2.6 Zbirne emisije GHG . . . . .	215
5.2.7 Politika niskokarbonskog razvoja u Crnoj Gori . . . . .	216
Literatura . . . . .	218
<b>6. OSTALE INFORMACIJE . . . . .</b>	<b>219</b>
6.1 PODZEMNE VODE (Rezerve, korišćenje, zaštita, problemi) . . . . .	221
6.1.1 Hidrogeološka razvođa i pravci kretanja izdanskih voda . . . . .	221
6.1.2 Važnije vodonosne sredine (Intergranularni i karstni akiferi) . . . . .	224
6.1.3 Korišćenje podzemnih voda . . . . .	226
6.1.4 Aktuelni problemi u karstu Crne Gore . . . . .	229
6.1.5 Preporuke . . . . .	231
6.2 Ranjivost podzemnih voda na klimatske promjene . . . . .	237
6.3 Adaptacija na klimatske promjene sa aspekta vodnih resursa . . . . .	238
6.4 Status projekata koji ilustruju potrebu integrisanja politike uređenja prostora i politike klimatskih promjena . . . . .	239
6.5 Popis mogućih mjera i akcija u oblasti uređenja prostora i prostornog planiranja u vezi adaptacije na klimatske promjene . . . . .	240
Literatura: . . . . .	242
<b>7. OGRANIČENJA I NEDOSTACI I SA NJIMA POVEZANE FINANSIJSKE, TEHNIČKE I INSTITUCIONALNE POTREBE . . . . .</b>	<b>243</b>
7.1 Tehnička i metodološka ograničenja i nedostaci . . . . .	245

7.2 Institucionalna ograničenja i nedostajući kapaciteti (ljudski, tehnički, finansijski) . . . . .	246
7.3 Potrebe . . . . .	247
7.4 Tekući projekti koji adresiraju pitanje klimatskih promjena u Crnoj Gori . . . . .	254
7.5 Budući projekti – projektne ideje iz oblasti klimatskih promjena u Crnoj Gori. . . . .	259
ANNEX I . . . . .	260
ANNEX II . . . . .	263

# LISTA TABELA

Tabela 2.1	Starosna struktura stanovništva Crne Gore, period 1971–2011. (Izvor: MONSTAT) . . . . .	44
Tabela 2.2	Bruto domaći proizvod i zaposlenost, period 2006–2012. (Izvor: MONSTAT). . . . .	45
Tabela 2.3	Nezaposlenost u Crnoj Gori (Izvor: MONSTAT) . . . . .	46
Tabela 2.4	Linija siromaštva (Izvor: MONSTAT). . . . .	47
Tabela 2.5	Procentualno učešće obnovljivih izvora energije u potrošnji u drugim sektorima (industrija, saobraćaj i domaćinstva). . . . .	49
Tabela 2.6	Energetski bilansi EPCG, period 2010–2012. (Izvor: Energetski bilansi EPCG za 2011, 2012. i 2013. godinu) (GWh) . . . . .	49
Tabela 2.7	Potrošnja elektroenergije i goriva u industriji (Izvor: MONSTAT). . . . .	52
Tabela 2.8	Promjene u površinama poljoprivrednog zemljišta, period 2000–2011. (Izvor: MONSTAT) (000 ha) . . . . .	55
Tabela 2.9	Broj stoke, period 1999–2011. (Izvor: MONSTAT) (u 000 životinja). . . . .	57
Tabela 2.10	Dolasci gostiju po vrstama turističkih mjesta (Izvor: MONSTAT). . . . .	58
Tabela 2.11	Dolasci domaćih i stranih gostiju, period 2006–2012. (Izvor: MONSTAT) . . . . .	58
Tabela 2.12	Obim saobraćaja prema pojedinačnoj strukturi. . . . .	59
Tabela 2.13	Obim željezničkog saobraćaja u Crnoj Gori . . . . .	59
Tabela 2.14	Sječa drveta u šumama i izvan šuma, proizvedeni sortimenti (Izvor: MONSTAT, 2010) (m <sup>3</sup> ) . . . . .	66
Tabela 2.15	Rezerve uglja u pljevaljskom području (Izvor: Rudnik uglja AD Pljevlja, osim za Maoče –Fihntner studija, 2009) . . . . .	67
Tabela 2.16	Količine sakupljenog komunalnog otpada u Crnoj Gori, period 2009–2012.. . . . .	68
Tabela 2.17	Generisani industrijski otpad, po sektorima (2011. godina). . . . .	69
Tabela 2.18	Generisani industrijski otpad, po sektorima (2012. godina). . . . .	69
Tabela 2.19	Površine obuhvata ranjivih područja i udio površina ranjivih područja u ukupnoj površini opština (Izvor: Izvještaj o stanju uređenja prostora za 2013. godinu) . . . . .	71
Tabela 2.20	Površine obuhvata ranjivih područja i udio površina ranjivih područja u površini obuhvata pojasa na udaljenosti 1.000 m od obalne linije (Izvor: Izvještaj o stanju uređenja prostora za 2013. godinu). . . . .	71
Tabela 3.1	Emisije CO <sub>2</sub> u ekonomskim sektorima, period 1990–2011. (Gg). . . . .	80
Tabela 3.2	Emisije CH <sub>4</sub> u ekonomskim sektorima, period 1990–2011. (Gg). . . . .	82
Tabela 3.3	Emisije N <sub>2</sub> O u ekonomskim sektorima, period 1990–2011. (Gg) . . . . .	83
Tabela 3.4	Emisije CF <sub>4</sub> u ekonomskim sektorima, period 1990–2011. (Gg).. . . . .	84
Tabela 3.5	Emisije C <sub>2</sub> F <sub>6</sub> u ekonomskim sektorima, period 1990–2011. (Gg). . . . .	84
Tabela 3.6	Emisije NO <sub>x</sub> u ekonomskim sektorima, period 1990–2011. (Gg). . . . .	85

## DRUGI NACIONALNI IZVJEŠTAJ O KLIMATSKIM PROMJENAMA

<b>Tabela 3.7</b>	Emisije SO <sub>x</sub> u ekonomskim sektorima, period 1990–2011. (Gg) . . . . .	86
<b>Tabela 3.8</b>	Emisije CO u ekonomskim sektorima, period 1990–2011. (Gg) . . . . .	88
<b>Tabela 3.9</b>	Emisije NMVOC u ekonomskim sektorima, period 1990–2011. (Gg) . . . . .	89
<b>Tabela 3.10</b>	Ukupne emisije direktnih GHG prikazane u CO <sub>2eq</sub> , period 1990–2011. (Gg) . . . . .	90
<b>Tabela 3.11</b>	Emisije direktnih GHG iz ekonomskih sektora prikazane u CO <sub>2eq</sub> , period 1990–2011. (Gg) . . . . .	90
<b>Tabela 3.12</b>	Emisije direktnih GHG prikazane u CO <sub>2eq</sub> , period 1990–2011. (Gg) . . . . .	92
<b>Tabela 3.13</b>	Stanovništvo, period 1990–2011. (broj stanovnika) . . . . .	92
<b>Tabela 3.14</b>	Ukupne emisije CO <sub>2eq</sub> po stanovniku, period 1990–2011. (t/stanovnik) . . . . .	93
<b>Tabela 3.15</b>	Bruto domaći proizvod, period 2000–2011. (hilj. EUR) . . . . .	93
<b>Tabela 3.16</b>	Ukupne emisije CO <sub>2eq</sub> po jedinici BDP-a, period 2000–2011. (t/hilj. EUR) . . . . .	93
<b>Tabela 3.17</b>	Emisije direktnih GHG iz sektora energetike, period 1990–2011. (Gg) . . . . .	96
<b>Tabela 3.18</b>	Emisije CO <sub>2</sub> iz podsektora energetike, period 1990–2011. (Gg) . . . . .	97
<b>Tabela 3.19</b>	Emisije indirektnih GHG iz sektora energetike, period 1990–2011. (Gg) . . . . .	98
<b>Tabela 3.20</b>	Emisije CO <sub>2</sub> iz industrijskih podsektora, period 1990–2011. (Gg) . . . . .	101
<b>Tabela 3.21</b>	Emisije CF <sub>4</sub> i C <sub>2</sub> F <sub>6</sub> usljed proizvodnje aluminijuma, period 1990–2011. (Gg) . . . . .	103
<b>Tabela 3.22</b>	Emisija indirektnih GHG emisija u sektoru industrijske proizvodnje, period 1990–2011. (Gg) . . . . .	104
<b>Tabela 3.23</b>	Emisije NMVOC usljed proizvodnje hljeba piva, vina i rakije, period 1990–2011. (Gg) . . . . .	105
<b>Tabela 3.24</b>	Ukupne emisije NMVOC usljed korišćenja rastvarača i sličnih proizvoda, period 1990–2011. (Gg) . . . . .	109
<b>Tabela 3.25</b>	Stočna proizvodnja, period 1990–2011. (broj jedinki) . . . . .	111
<b>Tabela 3.26</b>	Biljna proizvodnja, period 1990–2011. (t) . . . . .	112
<b>Tabela 3.27</b>	Potrošnja azotnih đubriva, period 1990–2011. (t) . . . . .	114
<b>Tabela 3.28</b>	Ukupne direktne GHG emisije iz sektora poljoprivrede, period 1990–2011. (Gg) . . . . .	114
<b>Tabela 3.29</b>	Ukupne emisije indirektnih GHG iz sektora poljoprivrede, period 1990–2011. (Gg) . . . . .	117
<b>Tabela 3.30</b>	Ponori CO <sub>2</sub> emisija u sektoru šumarstva, period 1990–2011. (Gg) . . . . .	118
<b>Tabela 3.31</b>	Proizvedene količine otpada . . . . .	119
<b>Tabela 3.32</b>	Pretpostavljeni sastav komunalnog otpada u Crnoj Gori . . . . .	119
<b>Tabela 3.33</b>	Stanovništvo, period 1990–2011 . . . . .	119
<b>Tabela 3.34</b>	Spaljene količine deponijskog gasa, period 2008–2011. . . . .	120
<b>Tabela 3.35</b>	Spaljene količine metana, period 2008–2011.. . . . .	120
<b>Tabela 3.36</b>	Ukupne emisije CH <sub>4</sub> iz sektora otpada, period 1990–2011. (Gg) . . . . .	120
<b>Tabela 3.37</b>	Ukupne emisije NMVOC iz sektora otpada, period 1990–2011. (Gg) . . . . .	121
<b>Tabela 3.38</b>	Ključne kategorije inventara GHG, period 2008–2011.. . . . .	122
<b>Tabela 3.39</b>	Procjena mjernih nesigurnosti (bez ponora) ključnih kategorija GHG emisija, period 1990–2011.. . . . .	123
<b>Tabela 4.1</b>	Srednja godišnja temperatura vazduha za četiri opštine – predstavnice klimatskih tipova . . . . .	128

## DRUGI NACIONALNI IZVJEŠTAJ O KLIMATSKIM PROMJENAMA

---

Tabela 4.2	Dekadne godišnje količine padavina (mm) . . . . .	130
Tabela 4.3	Dekadne vrijednosti godišnje temperature površine mora u Baru . . . . .	130
Tabela 4.4	Dekadni rekordi najvećih maksimalnih temperatura vazduha u periodu 1951–2010. . . . .	131
Tabela 4.5	Dekadni rekordi najmanjih minimalnih temperatura vazduha u periodu 1951–2010. . . . .	132
Tabela 4.6	Dekadni rekordi najvećih maksimalnih dnevnih padavina u periodu 1951–2010. . . . .	132
Tabela 4.7	Sumarni prikaz osmotrenih i projektovanih promjena ekstremnih događaja u odnosu na klimatološku normalu, period 1951–2010. (Izvor: Osmatranja ZHMS-a i rezultati EBU-POM regionalnog klimatskog modela) . . . . .	133
Tabela 4.8	Tipične sušne godine u Crnoj Gori, razvrstane po dekadama . . . . .	134
Tabela 4.9	Prosječni intenzitet padavina u danima s jakim padavinama . . . . .	136
Tabela 4.10	Godišnja količina sniježnog pokrivača (cm) . . . . .	137
Tabela 4.11	Vrijednosti maksimalnih godišnjih proticaja u m <sup>3</sup> /s različitih povratnih perioda – rijeka Lim . . . . .	159
Tabela 4.12	Vrijednosti maksimalnih godišnjih proticaja u m <sup>3</sup> /s različitih povratnih perioda – rijeka Tara . . . . .	160
Tabela 4.13	Najčešće štetočine i bolesti u šumama Crne Gore (Izvor: ICP, 2011) . . . . .	167
Tabela 4.14	Gornja i donja granica potencijalnog rasprostranjenja najvažnijih vrsta drveća i grupa vrsta iz roda hrastova . . . . .	170
Tabela 4.15	Preporučene adaptivne mjere po sektorima. . . . .	177
Tabela 5.1	Emisije i ponori GHG po ključnim sektorima za 2011. godinu (Izvor: Inventar GHG – Agencija za zaštitu životne sredine). . . . .	183
Tabela 5.2	Potencijal za korišćenje obnovljivih izvora energije u svrhu proizvodnje električne energije (Izvor: SRE 2030) . . . . .	184
Tabela 5.3	Uvoz električne energije . . . . .	196
Tabela 5.4	Planirana izgradnja malih hidroelektrana s potpisanim ugovorima o koncesijama (Izvor: Ministarstvo ekonomije) . . . . .	201
Tabela 5.5	Novi obnovljivi izvori energije do 2020. godine (MW/GWh god.) . . . . .	202
Tabela 5.6	Stanje gubitaka u elektroenergetskom sistemu u periodu 2005–2012. (GWh, %). . . . .	202
Tabela 5.7	Scenariji razvoja budućih proizvodnih kapaciteta s dinamikom izgradnje . . . . .	203
Tabela 5.8	Količina biološki razgradivih sastavnih djelova u odloženom komunalnom otpadu . . . . .	214
Tabela 6.1	Prikaz izvora i izvoršta iz karstne vodonosne sredine . . . . .	232
Tabela 6.2	Prikaz važnijih vodonosnih sredina – ležišta intergranularne poroznosti. . . . .	236
Tabela 7.1	Pregled prioriternih TNA podsektora . . . . .	249

# LISTA GRAFIKONA

<b>Grafikon 2.1:</b>	Struktura bruto domaćeg proizvoda u 2012. godini . . . . .	46
<b>Grafikon 2.2:</b>	Učešće obnovljivih izvora energije u ukupnom energetsom miks. . . . .	48
<b>Grafikon 2.3:</b>	Učešće obnovljivih izvora energije u proizvodnji električne energije. . . . .	49
<b>Grafikon 2.4:</b>	Bruto domaća potrošnja energije, period 1990–2010. (PJ) (Izvor: SRE, 2030) . . . . .	50
<b>Grafikon 2.5:</b>	Potrošnja finalne energije po sektorima, period 1990–2010. (PJ) (Izvor: SRE, 2030) . . . . .	50
<b>Grafikon 2.6:</b>	Potrošnja finalne energije po sektorima, period 1990–2010. (%) (Izvor: SRE, 2030) . . . . .	51
<b>Grafikon 2.7:</b>	Ukupna potrošnja i proizvodnja primarne energije, period 2008–2012. (Izvor: Energetski bilansi) . . . . .	51
<b>Grafikon 2.8:</b>	Struktura potrošnje naftnih derivata, period 1990–2010. (Izvor: Energetska baza podataka Ministarstva ekonomije) . . . . .	52
<b>Grafikon 2.9:</b>	Bruto dodata vrijednost za djelatnosti vađenja rude i kamena, prerađivačku industriju i proizvodnju i snabdijevanje energijom, period 2010–2012. . . . .	53
<b>Grafikon 2.10:</b>	Potrošnja finalne energije po industrijskim granama, period 1990–2010. (PJ) (Izvor: SRE, 2030) . . . . .	53
<b>Grafikon 2.11:</b>	Potrošnja finalne energije po industrijskim granama, period 1990–2010. (%) (Izvor: SRE, 2030) . . . . .	54
<b>Grafikon 2.12:</b>	Poljoprivredno zemljište prema kategorijama korišćenja (Izvor: MONSTAT) . . . . .	55
<b>Grafikon 2.13:</b>	Indeksi poljoprivredne proizvodnje, period 2007–2011. (Izvor: MONSTAT) . . . . .	56
<b>Grafikon 2.14:</b>	Broj stoke, period 1990–2011. (u 000 životinja) . . . . .	57
<b>Grafikon 2.15:</b>	Prevezeni putnici, period 2006–2012. . . . .	60
<b>Grafikon 2.16:</b>	Prevezena roba, posmatrani period 2006–2012. (t) . . . . .	60
<b>Grafikon 2.17:</b>	Prevezena roba, posmatrani period 2006–2012. (t) . . . . .	60
<b>Grafikon 2.18:</b>	Prevezeni putnici, posmatrani period 2006–2012. . . . .	60
<b>Grafikon 2.19:</b>	Isporučene količine vode iz javnog vodovoda u toku 2005, 2008. i 2011. godine . . . . .	63
<b>Grafikon 2.20:</b>	Korišćenje voda u industriji, period 2007–2011. (hilj. m <sup>3</sup> ) . . . . .	63
<b>Grafikon 2.21:</b>	Korišćenje voda za navodnjavanje, period 2007–2011. (hilj. m <sup>3</sup> ) . . . . .	63
<b>Grafikon 2.22:</b>	Rasprostranjenost visokih i izdanačkih šuma (Izvor: NIŠ, 2012). . . . .	65
<b>Grafikon 2.23:</b>	Procentualno učešće vrsta drveća po zapremini (Z), zapreminskom prirastu (Zv) i površini . . . . .	65
<b>Grafikon 3.1:</b>	Emisije CO <sub>2</sub> iz ekonomskih sektora, period 1990–2011. (Gg) . . . . .	81
<b>Grafikon 3.2:</b>	Udjeli ekonomskih sektora u ukupnim emisijama CO <sub>2</sub> , period 1990–2011. (%) . . . . .	81
<b>Grafikon 3.3:</b>	Emisije CH <sub>4</sub> u ekonomskim sektorima, period 1990–2011. (Gg) . . . . .	81
<b>Grafikon 3.4:</b>	Udjeli ekonomskih sektora u ukupnim emisijama CH <sub>4</sub> , period 1990–2011. (%) . . . . .	82

## DRUGI NACIONALNI IZVJEŠTAJ O KLIMATSKIM PROMJENAMA

<b>Grafikon 3.5:</b>	Emisije N <sub>2</sub> O u ekonomskim sektorima, period 1990–2011. (Gg) . . . . .	83
<b>Grafikon 3.6:</b>	Udjeli ekonomskih sektora u ukupnim emisijama N <sub>2</sub> O, period 1990–2011. (%) . . . . .	83
<b>Grafikon 3.7:</b>	Emisije CF <sub>4</sub> u ekonomskim sektorima, period 1990–2011. (Gg) . . . . .	84
<b>Grafikon 3.8:</b>	Emisije C <sub>2</sub> F <sub>6</sub> u ekonomskim sektorima, period 1990–2011. (Gg) . . . . .	84
<b>Grafikon 3.9:</b>	Emisije NO <sub>x</sub> u ekonomskim sektorima, period 1990–2011. (Gg) . . . . .	86
<b>Grafikon 3.10:</b>	Udjeli ekonomskih sektora u ukupnim emisijama NO <sub>x</sub> , period 1990–2011. (%) . . . . .	86
<b>Grafikon 3.11:</b>	Emisije SO <sub>x</sub> u ekonomskim sektorima, period 1990–2011. (Gg) . . . . .	87
<b>Grafikon 3.12:</b>	Udjeli ekonomskih sektora u ukupnim emisijama SO <sub>x</sub> , period 1990–2011. (%) . . . . .	87
<b>Grafikon 3.13:</b>	Emisije CO u ekonomskim sektorima, period 1990–2011. (Gg) . . . . .	87
<b>Grafikon 3.14:</b>	Udjeli ekonomskih sektora u ukupnim emisijama CO, period 1990–2011. (%) . . . . .	88
<b>Grafikon 3.15:</b>	Emisije NMVOC u ekonomskim sektorima, period 1990–2011. (Gg) . . . . .	89
<b>Grafikon 3.16:</b>	Udjeli ekonomskih sektora u ukupnim emisijama NMVOC, period 1990–2011. (%) . . . . .	89
<b>Grafikon 3.17:</b>	Ukupne emisije CO <sub>2eq</sub> bez ponora, period 1990–2011. (Gg) . . . . .	91
<b>Grafikon 3.18:</b>	Udjeli ekonomskih sektora u ukupnim CO <sub>2eq</sub> emisijama bez ponora, period 1990–2011. (%) . . . . .	91
<b>Grafikon 3.19:</b>	Ukupne emisije CO <sub>2eq</sub> sa ponorima, period 1990–2011. (Gg) . . . . .	91
<b>Grafikon 3.20:</b>	Udjeli GHG u ukupnim CO <sub>2eq</sub> , period 1990–2011. (%) . . . . .	92
<b>Grafikon 3.21:</b>	Ukupne emisije CO <sub>2eq</sub> po stanovniku, period 1990–2011. (t/stanovnik) . . . . .	93
<b>Grafikon 3.22:</b>	Ukupne emisije CO <sub>2eq</sub> po jedinici BDP-a, period 2000–2011. (t/hilj. EUR) . . . . .	93
<b>Grafikon 3.23:</b>	Bruto domaća potrošnja energije i goriva, period 1990–2011. (% i PJ) . . . . .	95
<b>Grafikon 3.24:</b>	Potrošnja finalne energije po podsektorima energetike, period 1990–2011. (PJ i %) . . . . .	95
<b>Grafikon 3.25:</b>	Emisije CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> i N <sub>2</sub> O iz sektora energetike, period 1990–2011. (Gg) . . . . .	97
<b>Grafikon 3.26:</b>	Emisije CO <sub>2</sub> iz energetske podsektora, period 1990–2011. (Gg i %) . . . . .	98
<b>Grafikon 3.27:</b>	Emisije indirektnih GHG iz sektora energetike, period 1990–2011. (Gg) . . . . .	98
<b>Grafikon 3.28:</b>	Proizvodnja kreča, period 1990–2011. (t) . . . . .	99
<b>Grafikon 3.29:</b>	Proizvodnja gvožđa i čelika, period 1990–2011) (t) . . . . .	99
<b>Grafikon 3.30:</b>	Proizvodnja aluminijuma, period 1990–2011. (t) . . . . .	100
<b>Grafikon 3.31:</b>	Proizvodnja piva, vina i rakije, period 1990–2011. (l) . . . . .	100
<b>Grafikon 3.32:</b>	Proizvodnja pšeničnog hljeba i ostalih vrsta hljeba, period 1990–2011. (t) . . . . .	100
<b>Grafikon 3.33:</b>	Emisije CO <sub>2</sub> usljed proizvodnje kreča, period 1990–2011. (Gg) . . . . .	101
<b>Grafikon 3.34:</b>	Emisije CO <sub>2</sub> usljed proizvodnje gvožđa i čelika, period 1990–2011. (Gg) . . . . .	102
<b>Grafikon 3.35:</b>	Emisije CO <sub>2</sub> usljed proizvodnje aluminijuma, period 1990–2011. (Gg) . . . . .	102
<b>Grafikon 3.36:</b>	Udjeli CO <sub>2</sub> iz proizvodnih procesa u industrijskim podsektorima, period 1990–2011. (%) . . . . .	102
<b>Grafikon 3.37:</b>	Emisije CF <sub>4</sub> i C <sub>2</sub> F <sub>6</sub> usljed proizvodnje aluminijuma, period 1990–2011. (Gg) . . . . .	103
<b>Grafikon 3.38:</b>	Emisija NO <sub>x</sub> iz sektora industrije, period 1990–2011. (Gg) . . . . .	104
<b>Grafikon 3.39:</b>	Emisija SO <sub>x</sub> iz sektora industrije, period 1990–2011. (Gg) . . . . .	104



## DRUGI NACIONALNI IZVJEŠTAJ O KLIMATSKIM PROMJENAMA

<b>Grafikon 3.40:</b>	Emisija CO iz sektora industrije, period 1990–2011. (Gg) . . . . .	104
<b>Grafikon 3.41:</b>	Emisije NMVOC usljed proizvodnje hljeba, piva, vina i rakije, period 1990–2011. (Gg) . . . . .	105
<b>Grafikon 3.42:</b>	Potrošnja boja u građevinarstvu, period 1990–2011. (t) . . . . .	105
<b>Grafikon 3.43:</b>	Potrošnja boja u industriji, period 1990–2011. (t) . . . . .	105
<b>Grafikon 3.44:</b>	Potrošnja odmašćivača u industriji, period 1990–2011. (t) . . . . .	106
<b>Grafikon 3.45:</b>	Potrošnja boja u brodogradnji, period 1990–2011. (t) . . . . .	106
<b>Grafikon 3.46:</b>	Potrošnja odmašćivača u brodogradnji, period 1990–2011. (t) . . . . .	106
<b>Grafikon 3.47:</b>	Potrošnja štamparskih boja, 1990–2011. (t) . . . . .	107
<b>Grafikon 3.48:</b>	Emisije NMVOC usljed korišćenja dekorativnih premaza u građevinarstvu i brodogradnji, period 1990–2011. (Gg) . . . . .	107
<b>Grafikon 3.49:</b>	Emisije NMVOC usljed korišćenja dekorativnih premaza u industriji, period 1990–2011. (Gg) . . . . .	108
<b>Grafikon 3.50:</b>	Emisije NMVOC usljed korišćenja odmašćivača u industriji i brodogradnji, period 1990–2011. (Gg) . . . . .	108
<b>Grafikon 3.51:</b>	Emisija NMVOC usljed korišćenja štamparskih boja, period 1990–2011. (Gg) . . . . .	108
<b>Grafikon 3.52:</b>	Emisija NMVOC usljed korišćenja rastvarača i sličnih proizvoda u domaćinstvima, period 1990–2011. (Gg) . . . . .	108
<b>Grafikon 3.53:</b>	Ukupne emisije NMVOC usljed korišćenja rastvarača i sličnih proizvoda, period 1990–2011. (Gg) . . . . .	109
<b>Grafikon 3.54:</b>	Udio emisija po pojedinim djelatnostima u ukupnim emisijama NMVOC usljed korišćenja rastvarača i sličnih proizvoda, period 1990–2011. (Gg) . . . . .	110
<b>Grafikon 3.55:</b>	Stočna proizvodnja, period 1990–2011. (broj jedinki) . . . . .	111
<b>Grafikon 3.56:</b>	Stočna proizvodnja, period 1990–2011. (broj jedinki) . . . . .	113
<b>Grafikon 3.57:</b>	Biljna proizvodnja, period 1990–2011. (t) . . . . .	113
<b>Grafikon 3.58:</b>	Biljna proizvodnja, period 1990–2011. (t) . . . . .	113
<b>Grafikon 3.59:</b>	Potrošnja azotnih đubriva, period 1990–2011. (t) . . . . .	114
<b>Grafikon 3.60:</b>	Ukupne direktne GHG emisije iz sektora poljoprivrede, period 1990–2011. (Gg) . . . . .	115
<b>Grafikon 3.61:</b>	Emisije CH <sub>4</sub> usljed aktivnosti u poljoprivredi, period 1990–2011. (Gg) . . . . .	115
<b>Grafikon 3.62:</b>	Udjeli aktivnosti u ukupnim emisijama CH <sub>4</sub> iz sektora poljoprivrede, period 1990–2011. (%) . . . . .	115
<b>Grafikon 3.63:</b>	Emisije CH <sub>4</sub> usljed enteričke fermentacije gajenih životinja, period 1990–2011. (Gg) . . . . .	116
<b>Grafikon 3.64:</b>	Udjeli gajenih životinja u emisijama CH <sub>4</sub> usljed enteričke fermentacije, period 1990–2011. (%) . . . . .	116
<b>Grafikon 3.65:</b>	Emisije N <sub>2</sub> O usljed aktivnosti u poljoprivredi, period 1990–2011. (Gg) . . . . .	116
<b>Grafikon 3.66:</b>	Udjeli aktivnosti u ukupnim emisijama N <sub>2</sub> O iz sektora poljoprivrede, period 1990–2011. (%) . . . . .	117
<b>Grafikon 3.67:</b>	Ukupne indirektne GHG emisije iz sektora poljoprivrede, period 1990–2011. (Gg) . . . . .	117
<b>Grafikon 3.68:</b>	Ponori CO <sub>2</sub> emisija u sektoru šumarstva, period 1990–2011. (Gg) . . . . .	118
<b>Grafikon 3.69:</b>	Ukupne emisije CH <sub>4</sub> iz sektora otpada, period 1990–2011. (Gg) . . . . .	121

<b>Grafikon 3.70:</b>	Ukupne emisije NMVOC iz sektora otpada, period 1990–2011. (Gg) . . . . .	121
<b>Grafikon 4.1:</b>	Odstupanja srednje godišnje temperature vazduha na Žabljaku u odnosu na klimatološku normalu . . . . .	129
<b>Grafikon 4.2:</b>	Godišnja varijabilnost dužine trajanja toplotnog talasa na stanici Žabljak. . . . .	135
<b>Grafikon 4.3:</b>	Srednja godišnja vrijednost FD indeksa za period 1961–1990. i prema scenariju A1B za period 2001–2030, sa promjenom ovog indeksa u odnosu na vrijednost iz perioda 1961–1990. . . . .	141
<b>Grafikon 4.4:</b>	Srednja godišnja vrijednost FD indeksa za period 1961–1990. i prema scenariju A1B za period 2071–2100, sa promjenom ovog indeksa u odnosu na period 1961–1990. . . . .	141
<b>Grafikon 4.5:</b>	Srednja godišnja vrijednost FD indeksa za period 1961–1990. i prema scenariju A2 za period 2071–2100, sa promjenom ovog indeksa u odnosu na period 1961–1990. . . . .	142
<b>Grafikon 4.6a:</b>	Srednja godišnja vrijednost TX90p indeksa za period 1961–1990. i prema scenariju A1B za period 2001–2030, sa promjenom ovog indeksa u odnosu na period 1961–1990. . . . .	143
<b>Grafikon 4.6b:</b>	Srednja godišnja vrijednost TX90p indeksa za period 1961–1990. i prema scenariju A1B za period 2071–2100, sa promjenom ovog indeksa u odnosu na period 1961–1990. . . . .	143
<b>Grafikon 4.7:</b>	Srednja godišnja vrijednost TX90p indeksa za period 1961–1990. i prema scenariju A2 za period 2071–2100, sa promjenom ovog indeksa u odnosu na vrijednost iz perioda 1961–1990. . . . .	143
<b>Grafikon 4.8a:</b>	Srednja godišnja vrijednost WSDI indeksa za period 1961–1990. i prema scenariju A1B za period 2001–2030, sa promjenom ovog indeksa u odnosu na period 1961–1990. . . . .	144
<b>Grafikon 4.8b:</b>	Srednja godišnja vrijednost broja toplotnih talasa (WSDIN) tokom godine, za period 1961–1990. i prema scenariju A1B za period 2001–2030, sa promjenom ovog indeksa u odnosu na vrijednost iz perioda 1961–1990. . . . .	144
<b>Grafikon 4.9a:</b>	Srednja godišnja vrijednost WSDI indeksa za period 1961–1990. i prema scenariju A1B za period 2071–2100, sa promjenom ovog indeksa u odnosu na period 1961–1990. . . . .	144
<b>Grafikon 4.9b:</b>	Srednja godišnja vrijednost broja toplotnih talasa (WSDIN) tokom godine, za period 1961–1990. i prema scenariju A1B za period 2071–2100, sa promjenom ovog indeksa u odnosu na vrijednost iz perioda 1961–1990. . . . .	144
<b>Grafikon 4.10a:</b>	Srednja godišnja vrijednost WSDI indeksa za period 1961–1990. i prema scenariju A2 za period 2071–2100, sa promjenom ovog indeksa u odnosu na period 1961–1990. . . . .	145
<b>Grafikon 4.10b:</b>	Srednja godišnja vrijednost broja toplotnih talasa (WSDIN) tokom godine, za period 1961–1990. i prema scenariju A2 za period 2071–2100, sa promjenom ovog indeksa u odnosu na vrijednost iz perioda 1961–1990. . . . .	145
<b>Grafikon 4.11a:</b>	Srednja godišnja vrijednost GSL indeksa za period 1961–1990. i prema scenariju A1B za period 2001–2030, sa promjenom ovog indeksa u odnosu na vrijednost iz perioda 1961–1990. . . . .	145

<b>Grafikon 4.11b:</b> Srednja godišnja vrijednost GSL indeksa za period 1961–1990. i prema scenariju A1B za period 2071–2100, sa promjenom ovog indeksa u odnosu na vrijednost iz perioda 1961–1990. . . . .	145
<b>Grafikon 4.12:</b> Srednja godišnja vrijednost GSL indeksa za period 1961–1990. i prema scenariju A2 za period 2071–2100, sa promjenom ovog indeksa u odnosu na vrijednost iz perioda 1961–1990. . . . .	146
<b>Grafikon 4.13:</b> Srednja godišnja vrijednost CDD indeksa za period 1961–1990. i prema scenariju A1B za period 2001–2030, sa promjenom ovog indeksa u odnosu na vrijednost iz perioda 1961–1990. . . . .	146
<b>Grafikon 4.14a:</b> Srednja godišnja vrijednost CDD indeksa za period 1961–1990. i prema scenariju A1B za period 2071–2100, sa promjenom ovog indeksa u odnosu na vrijednost iz perioda 1961–1990. . . . .	147
<b>Grafikon 4.14b:</b> Srednja godišnja vrijednost CDD indeksa za period 1961–1990. i prema scenariju A2 za period 2071–2100, sa promjenom ovog indeksa u odnosu na vrijednost iz perioda 1961–1990. . . . .	147
<b>Grafikon 4.15a:</b> Srednja godišnja vrijednosti CWD indeksa za period 1961–1990. i prema scenariju A1B za period 2001–2030, sa promjenom ovog indeksa u odnosu na vrijednost iz perioda 1961–1990. . . . .	147
<b>Grafikon 4.15b:</b> Srednja godišnja vrijednost CWD indeksa za period 1961–1990. i prema scenariju A1B za period 2071–2100, sa promjenom ovog indeksa u odnosu na vrijednost iz perioda 1961–1990. . . . .	147
<b>Grafikon 4.15c:</b> Srednja godišnja vrijednost CWD indeksa za period 1961–1990. i prema scenariju A2 za period 2071–2100, sa promjenom ovog indeksa u odnosu na vrijednost iz perioda 1961–1990. . . . .	148
<b>Grafikon 4.16:</b> Srednja godišnja vrijednost RR20mm indeksa za period 1961–1990. i prema scenariju A1B za period 2001–2030, sa promjenom ovog indeksa u odnosu na period 1961–1990. . . . .	148
<b>Grafikon 4.17a:</b> Srednja godišnja vrijednost RR20mm indeksa za period 1961–1990. i prema scenariju A1B za period 2071–2100, sa promjenom ovog indeksa u odnosu na period 1961–1990. . . . .	149
<b>Grafikon 4.17b:</b> Srednja godišnja vrijednost RR20mm indeksa za period 1961–1990. i prema scenariju A2 za period 2071–2100, sa promjenom ovog indeksa u odnosu na period 1961–1990. . . . .	149
<b>Grafikon 4.18:</b> Analiza trenda srednjegodišnjih kota na HS Plavnica. . . . .	152
<b>Grafikon 4.19:</b> Petogodišnji pokretni prosjeci. . . . .	152
<b>Grafikon 4.20:</b> Analiza trenda maksimalnih godišnjih kota na HS Plavnica. . . . .	153
<b>Grafikon 4.21:</b> Analiza trenda minimalnih godišnjih kota na HS Plavnica. . . . .	153
<b>Grafikon 4.22:</b> Očekivane promjene komponenti vodnog bilansa za podsliv Plav u odnosu na vrijednosti iz referentnog perioda (P-padavine, ET-evapotranspiracija, Q-proticaj) . . . . .	158
<b>Grafikon 4.23:</b> Srednji višegodišnji vodni bilansi za referentni i budući period za podsliv Plav (P-padavine, ET-evapotranspiracija, Q-proticaj) . . . . .	158
<b>Grafikon 4.24:</b> Projekcije srednjih mjesečnih vrijednosti sadržaja vode u snijegu na podslivovima rijeke Tare za periode 1961–1990, 2001–2031. i 2071–2100. . . . .	158

<b>Grafikon 4.25:</b>	Procentualne promjene srednjih mjesečnih vrijednosti proticaja za periode 2001–2031. i 2071–2100, u odnosu na referentni period 1961–1990, za podsliv Trebaljevo polje – rijeka Tara . . . . .	159
<b>Grafikon 4.26:</b>	Prikaz hidrograma proticaja s karakteristikama malovodnog perioda preko definisanog referentnog proticaja, vodnog deficita i trajanja hidrološke suše . . . . .	160
<b>Grafikon 4.27:</b>	Ukupan godišnji broj suša u razmatranom periodu (lijevo), raspodjela zimskih (sredina) i ljetnjih suša (desno), s raspodjelom po dužinama trajanja – rijeka Lim . . . . .	161
<b>Grafikon 4.28:</b>	Ukupan godišnji broj suša u razmatranom periodu (lijevo), raspodjela zimskih (sredina) i ljetnjih suša (desno), s raspodjelom po dužinama trajanja – rijeka Tara. . . . .	161
<b>Grafikon 4.29:</b>	Broj šumskih požara i opožarena površina na teritoriji Crne Gore, period 1993–2012. . . . .	169
<b>Grafikon 5.1:</b>	Emisije i ponori GHG za 2011. godinu . . . . .	184
<b>Grafikon 5.2:</b>	Ukupno korišćenje OIE u prošlosti (1990–2012) i predviđeno SRE (2030–2020) (GWh). . . . .	202
<b>Grafikon 5.3:</b>	Ukupne emisije GHG u sektoru energetike po analiziranim scenarijima . . . . .	204
<b>Grafikon 5.4:</b>	Ukupne emisije GHG u sektoru industrije po analiziranim scenarijima (s punim kapacitetom proizvodnje KAP-a) . . . . .	207
<b>Grafikon 5.5:</b>	Ukupne emisije GHG u sektoru industrije po analiziranim scenarijima (sa smanjenim kapacitetom proizvodnje KAP-a) . . . . .	207
<b>Grafikon 5.6:</b>	Ukupne emisije GHG u sektoru poljoprivrede po analiziranim scenarijima . . . . .	209
<b>Grafikon 5.7:</b>	Ukupni ponori GHG u sektoru šumarstva po analiziranim scenarijima . . . . .	211
<b>Grafikon 5.8:</b>	Ukupne emisije GHG u sektoru otpada po analiziranim scenarijima . . . . .	215
<b>Grafikon 5.9:</b>	Ukupne emisije GHG u svim sektorima po analiziranim scenarijima (s punim kapacitetom proizvodnje KAP-a) . . . . .	215
<b>Grafikon 5.10:</b>	Ukupne emisije GHG u svim sektorima po analiziranim scenarijima (sa smanjenim kapacitetom proizvodnje KAP-a) . . . . .	216

# LISTA SLIKA

Slika 2.1:	Granice Crne Gore i susjednih država (Izvor: WTTC, Travel and Tourism: Trends and Prospects, 2011) . . . . .	42
Slika 2.2:	Prostorna raspodjela meteoroloških stanica čiji su podaci upotrijebljeni za ažuriranje podataka i verifikaciju EBU-POM regionalnog klimatskog modela (klasifikacija po Koeppenu). . . . .	44
Slika 2.3:	Sliv Crnog mora – sliv Jadranskog mora . . . . .	61
Slika 4.1:	Mapa intenziteta suša 2003, 2007. i 2011. godine, izražena preko anomalija SPI indeksa (SPI3 – poljoprivredna suša 2003, SPI12 – hidrološka suša 2007. i 2011) . . . . .	135
Slika 4.2:	Šematski prikaz procesa regionalizacije scenarija promjene klime . . . . .	139
Slika 4.3:	Mreža za praćenje kvaliteta vode . . . . .	155
Slika 4.4:	Opština Kolašin – područje mogućeg plavljenja po scenarijima, period 2071–2100. . . . .	162
Slika 4.5:	Opština Bijelo Polje – područje mogućeg plavljenja po scenarijima, period 2071–2100. . . . .	162
Slika 4.6:	Ranjivost poljoprivrednih oblasti na sušu, period osmatranja 1971–2000. (Izvor: IPA DMCSEE, 2011). . . . .	166
Slika 4.7:	Procjena raspostranjenja smrče, period 2071–2100, A1B . . . . .	171
Slika 4.8:	Procjena raspostranjenja smrče, period 2071–2100, A2 . . . . .	171
Slika 4.9:	Procjena raspostranjenja jele, period 2071–2100, A1B. . . . .	171
Slika 4.10:	Procjena raspostranjenja jele, period 2071–2100, A2. . . . .	171
Slika 4.11:	Procjena raspostranjenja bukve, period 2071–2100, A1B . . . . .	172
Slika 4.12:	Procjena raspostranjenja bukve, period 2071–2100, A2. . . . .	172
Slika 4.13:	Podizanje nivoa mora . . . . .	174
Slika 4.14:	Primorske opštine u kojima je urađena delineacija malih vodotokova. . . . .	175
Slika 4.15:	Glavna stranica letka o zaštiti starih osoba od velikih vrućina (Izvor: www.ijzcg.me) . . . . .	176
Slika 5.1:	Mapa Podgorice sa ucrtanim biciklističkim pravcima (obilježeni zelenom bojom) za koje je urađeno idejno rješenje: 1) duž Bulevara Mihaila Lalića i Bulevara Svetog Petra Cetinjskog, i 2) duž ulice Crnogorskih serdara, Bulevara revolucije i Bulevara Džordža Vašingtona. . . . .	195

# LISTA SKRAĆENICA

AMS	automatska meteorološka stanica	CUZS	Centar za unapređenje životne sredine
AOMOC	atmosfersko-okeanski model opšte cirkulacije	DKS	Državni koordinatni sistem
APEC	Azijsko-pacifička ekonomska saradnja (engl. Asia-Pacific Economic Cooperation)	DMCC	Centar za upravljanje sušom za jugoistočnu Evropu (engl. Drought Management Centre for South East Europe)
ASEAN	Udruženje naroda jugoistočne Azije (engl. Association of Southeast Asian Nations)	DSM	mjere na strani potrošnje (engl. Demand Side Management)
AU	Afrička unija	EBRD	Evropska banka za obnovu i razvoj (engl. European Bank for Reconstruction and Development)
BAT	najbolje dostupne tehnologije (engl. Best Available Technics)	EBU-POM	regionalni klimatski model
BaU	uobičajeno poslovanje (engl. Business as Usual)	EE	energetska efikasnost
BDP	bruto domaći proizvod	EQ	Elenbergov klimatski koeficijent
CAMP	Program integralnog upravljanja obalnim područjem Crne Gore (engl. Coastal Area Management Programme)	EPCG	Elektroprivreda Crne Gore
CANU	Crnogorska akademija nauka i umjetnosti	ESCO	kompanije za energetske usluge ili kompanija za energetske uštede (engl. Energy Service Companies)
CBA	cost-benefit analiza	EU	Evropska unija
CCEE	Crnogorski centar za energetska efikasnost	EU ETS	shema trgovine emisijama u EU
CEM	Ministarski savjet za čistu energiju (engl. Clean Energy Ministerial)	EZ	Energetska zajednica
CFCU	(eng. Sector for Finance and Contracting of the EU Assistance Funds ) Sektor za finansiranje i ugovaranje sredstava EU pomoći CF4 – ugljen-tetra-fluorid	FE	fotonaponska elektrana
C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>	ugljen-heksa-fluorid	FWI	Indeks opasnosti od požara (engl. Fire Weather Index)
CH <sub>4</sub>	metan	G20	Grupa 20 (engl. Group of Twenty)
CKCG	Crveni krst Crne Gore	GBEP	Globalna partnerstva za bioenergiju (engl. Global Bioenergy Partnerships)
ClimateADAPT	Evropska platforma za adaptaciju na klimatske promjene	GCF	Zeleni klimatski fond (eng. Green Climate Fund)
CO	ugljen-monoksid	GEF	Globalni fond za životnu sredinu (engl. Global Environmental Fund)
CO <sub>2</sub>	ugljen-dioksid	3GF	Globalni fond za zeleni rast (engl. Global Green Growth Forum)
CO <sub>2eq</sub>	ekvivalentni ugljen-dioksid	GGGI	Globalni institut za zeleni rast (engl. Global Green Growth Institute)
CSLF	Liderski forum za kaptažu CO <sub>2</sub> (engl. Carbon Sequestration Leadership Forum)	GHG	gasovi sa efektom staklene bašte (engl. Greenhouse Gasses)
CTCN	Centar i mreža za klimatske tehnologije (engl. Climate Technology Centre and Network)	GIS	geografski informacioni sistem
		GIZ	Njemačka organizacija za međunarodnu saradnju (njem. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit)

## DRUGI NACIONALNI IZVJEŠTAJ O KLIMATSKIM PROMJENAMA

HE	hidroelektrana	mHE	mala hidroelektrana
HFC	fluorouglijovodnici	MONSTAT	Zavod za statistiku Crne Gore
HS	hidrološka stanica	MOR	Međunarodna organizacija rada
IBRD	Međunarodna banka za obnovu i razvoj (engl. International Bank for Reconstruction and Development)	MORT	Ministarstvo održivog razvoja i turizma
ICID	baza podataka međunarodnih inicijativa za saradnju (engl. International Cooperative Initiatives Database)	MPRR	Ministarstvo poljoprivrede i ruralnog razvoja
IEA	Međunarodna agencija za energetiku (engl. International Energy Agency)	MRV	mjerenje, izvještavanje, verifikacija (engl. Measurement, Reporting and Verification)
IJZ	Institut za javno zdravlje Crne Gore	MUP	Ministarstvo unutrašnjih poslova
IMELS	italijansko Ministarstvo životne sredine, kopna i mora (engl. Italian Ministry for Environment, Land and Sea)	NAMA	Nacionalno odgovarajuće akcije mitigacije (engl. Nationally Appropriate Mitigation Actions)
IPA	Instrument za prepristupnu pomoć (engl. Instrument for Pre-Accession Assistance)	NAO	Sjeverna atlantska oscilacija (engl. North Atlantic Oscillation)
IPARD	Instrument za prepristupnu pomoć u oblasti ruralnog razvoja (engl. Instrument for Pre-Accession Assistance in Rural Development)	NIŠ	Nacionalna inventura šuma
IPCC	Međuvladin panel za klimatske promjene (eng. Intergovernmental Panel for Climate Change)	NL	nepoznata lokacija
IPEEC	Međunarodno partnerstvo za saradnju na energetskej efikasnosti (engl. International Partnership for Energy Efficiency Cooperation)	NMVOC	nemetanska isparljiva organska jedinjenja (engl. Non-methane Volatile Organic Compounds)
IRENA	Međunarodna agencija za obnovljivu energiju (engl. International Renewable Energy Agency)	N <sub>2</sub> O	azot-suboksid
IUOP	Plan za integralno upravljanje obalnim područjem Crne Gore	NO <sub>x</sub>	oksidi azota
KAP	Kombinat aluminijuma Podgorica	NWMP	Nacionalni master plan za vode (engl. National Water Master Plan)
KfW	Njemačka razvojna banka	OAS	Organizacija američkih zemalja (engl. Organization of American States)
KPG	komprimovani prirodni gas	OIE	obnovljivi izvori energije
LAS	Liga arapskih zemalja (engl. League of Arab States)	OLADE	Organizacija za energetiku Južne Amerike (engl. Latin American Energy Organization)
LEAP	model za dugoročno planiranje energetskih alternativa (engl. Long-range Energy Alternatives Planning)	PFC	perfluorouglijovodnici
LUCF	promjena u korišćenju zemljišta i šumarstvo (engl. Land Use Change and Forestry)	PV	fotonaponski (engl. photovoltaic)
MEF	Forum vodećih ekonomija za energiju i klimatske promjene (engl. the Major Economies Forum on Energy and Climate)	QA/QC	obezbjeđenje i kontrola kvaliteta (engl. Quality Assurance/Quality Control)
		QELRC	kvantifikovano ograničenje emisija ili obaveza smanjenja (engl. Quantified Emission Limitation or Reduction Commitment)
		RCREEE	Regionalni centar za obnovljivu energiju i energetskej efikasnost (engl. Regional Center for Renewable Energy and Energy Efficiency)
		REEEP	Partnerstvo za obnovljivu energiju i energetskej efikasnost (engl. Renewable Energy and Energy Efficiency Partnership)
		REN 21	Mreža energetske politike za obnovljivu energiju za 21. vijek (engl. Renewable Energy Policy Network for the 21st Century)

## DRUGI NACIONALNI IZVJEŠTAJ O KLIMATSKIM PROMJENAMA

---

SE4ALL	Održiva energija za sve (engl. Sustainable Energy for All)	UNDP	Program za razvoj Ujedinjenih nacija (engl. United Nations Development Programme)
SF <sub>6</sub>	sumpor-heksafluorid	UNEP	Program životne sredine Ujedinjenih nacija (engl. United Nations Environmental Programme)
SMO	Svjetska meteorološka organizacija	UN-Energy	Mreža Ujedinjenih nacija za energetiku
SO <sub>x</sub>	oksidi sumpora	UNFCCC	Okvirna konvencija Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama (engl. United Nations Framework Convention on Climate Change)
SPI indeks	Standardizovani indeks padavina	UNIDO	Organizacija Ujedinjenih nacija za industrijski razvoj (engl. United Nations Industrial Development Organisation)
SRE 2030	Strategija razvoja energetike Crne Gore do 2030.	UNISDR	Kancelarija UN-a za smanjenje rizika od katastrofa (engl. United Nations Office for Disaster Risk Reduction)
STO	Svjetska trgovinska organizacija	VE	vjetroelektrana
SZO	Svjetska zdravstvena organizacija	WINISAREG	model za planiranje navodnjavanja
TE	termoelektrana	WIS	informacioni sistem za vode (engl. Water Information System)
TEC	Izvršni odbor za tehnologije (engl. Technology Executive Committee)	ZHMS	Zavod za hidrometeorologiju i seizmologiju
TNA	Procjena tehnoloških potreba za ublažavanje klimatskih promjena i prilagođavanje na klimatske promjene (engl. Technology Needs Assessment)		
TNG	tečni naftni gas		
UfM	Meditranska unija (engl. Union for the Mediterranean)		
UG	uslovno grlo		
UN	Ujedinjene nacije		



# REZIME

## Nacionalne okolnosti

Crna Gora je nezavisna i suverena država, republikanskog oblika vladavine. Ona je takođe građanska, demokratska, ekološka i država socijalne pravde, zasnovana na vladavini prava.

U Crnoj Gori postoje tri državne institucije koje su odgovorne za pitanja iz oblasti životne sredine i klimatskih promjena: Ministarstvo održivog razvoja i turizma, Agencija za zaštitu životne sredine Crne Gore i Zavod za hidrometeorologiju i seizmologiju. Ministarstvo je upravni organ, a Agencija za zaštitu životne sredine i Zavod za hidrometeorologiju i seizmologiju izvršni organi.

Važnu ulogu u kreiranju državne politike u oblasti klimatskih promjena imaju i ostala ministarstva, posebno Ministarstvo ekonomije, Ministarstvo poljoprivrede i ruralnog razvoja i Ministarstvo saobraćaja i pomorstva, kao i neke druge državne institucije. Da bi se obezbijedila adekvatna međusektorska saradnja u ovoj oblasti, u decembru 2013. godine, Nacionalni savjet za održivi razvoj restrukturiran je u Nacionalni savjet za održivi razvoj i klimatske promjene.

Naučnoistraživačka djelatnost u Crnoj Gori odvijala se prvenstveno na Univerzitetu Crne Gore, ali i na naučnoistraživačkim institutima. U posljednjih petnaest godina, usljed niza nepovoljnih okolnosti, a prije svega zbog nedostatka finansijskih sredstava, naučnoistraživački proces znatno je slabijeg intenziteta – ne samo na Univerzitetu, već uopšte. Među programima visokog obrazovanja nema onih koji se bave isključivo fenomenom klimatskih promjena.

Ukupna površina državne teritorije iznosi 13.812 km<sup>2</sup>, a površina morskog akvatorija oko 2.540 km<sup>2</sup>. Ukupna dužina kopnenih granica je 614 km, dok je dužina obale Jadranskog mora 293 km. Prema Popisu iz 2011. godine, Crna Gora broji 620.029 stanovnika, što znači da je gustina naseljenosti 44,9 stanovnika po km<sup>2</sup>. U administrativnom smislu, državna teritorija podijeljena je na 23 opštine/jedinice lokalne samouprave. U urbanim zonama živi 63,23% ukupnog stanovništva, a u ruralnim 36,77%.

Crna Gora je pretežno planinska zemlja, smještena na jugoistoku Evrope. Glavni grad je Podgorica, a prijestonica Cetinje. Crna Gora ima kopnene granice s pet država: s Hrvatskom – na zapadu (14 km); s Bosnom i Hercegovinom – na zapadu/sjeverozapadu (225 km); sa Srbijom i Kosovom – na sjeveru i sjeveroistoku (203 km); s Albanijom – na istoku/jugoistoku (172 km).

Prema podacima iz Nacionalne inventure šuma, šume različite strukture i kategorija pokrivaju 59,9% teritorije Crne Gore.

Više od 90% površine Crne Gore čine prostori iznad 200 metara nadmorske visine (mnv), 45% površine državne teritorije pripada prostorima ispod 1.000 mnv, a oko 15% području visokih planina (iznad 1.500 mnv). Rijeke otiču u dva sliva – crnomorski, s ukupnom površinom od oko 7.260 km<sup>2</sup> (ili 52,5% teritorije), i jadranski, sa oko 6.560 km<sup>2</sup> (ili 47,5% teritorije). 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 predstavljaju i prirodna jezera od kojih su najznačajnija: Biogradsko (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 jezero. Zavisno od visine vodostaja, površina Skadarskog jezera varira od oko 360 km<sup>2</sup> do preko 500 km<sup>2</sup>, a zapremina od 1,7 km<sup>3</sup> do 4,0 km<sup>3</sup>. Najveće vještačko akumulaciono jezero je Pivsko jezero, s ukupnom akumulacijom od 880x10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>. Pored njega, značajne akumulacije su još i jezera Slano, Krupac i Vrtac (225x10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>) i akumulacija Otilovići (18x10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>).

Crna Gora se nalazi u središnjem dijelu umjerenog toplog pojasa sjeverne hemisfere (41°52' i 43°32' sjeverne geografske širine i 18°26' i 19°22' istočne geografske dužine). Zahvaljujući geografskoj širini, tj. blizini Jadranskog i Sredozemnog mora, ima mediteransku klimu, s toplim i donekle sušnim ljetima i umjereno hladnim i prilično vlažnim zimama.

U periodu klimatološke normale (1961–1990), karakteristike klimatskog profila Crne Gore su sljedeće:

- srednja godišnja temperatura vazduha: 11,2°C;
- srednja godišnja količina padavina: 1.500,5 mm;
- srednji intenzitet jakih kiša u danima sa preko 20 mm: 38,2 mm/danu;
- srednja dužina sušnog perioda: 28,7 dana/godini;
- srednja dužina mraznog perioda: 71,5 dana/godini;
- srednja dužina toplotnih talasa: 7,5 dana/godini;
- klimatska klasifikacija – tri klimatska tipa: Cs – sredozemni; Cf – umjereno topli i vlažni; i Df – sniježno-šumska klima.

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

Najznačajniji izvor energije je hidropotencijal. Na osnovu podataka sadržanih u Strategiji razvoja energetike iz 2007. godine i studija koje su izrađene tokom 2005. i 2006. godine, procjenjuje se da je ukupni teoretski hidropotencijal oko 10,6–10,7 TWh – na glavnim vodotocima oko 9,846 TWh, a na manjim vodotocima 0,8–1 TWh. Ukupni tehnički hidropotencijal procjenjuje se u rasponu 4,1–5 TWh – na glavnim vodotocima 3,7–4,6 TWh, a na manjim 0,4 TWh.

Ugalj je po značaju drugi izvor energije, poslije hidropotencijala. Može se naći u dva odvojena geografska područja, na sjeveru i na sjeveroistoku Crne Gore.

U periodu 2007–2012. godine, intenzivirana su istraživanja drugih oblika obnovljivih izvora energije i izvršena procjena potencijala vjetra, sunca i biomase za proizvodnju električne energije. Ukupan bruto kapacitet vjetroelektrana koji može biti instaliran iznosi približno 400 MW, pod pretpostavkom da se uzima u obzir samo visoka i srednja produktivnost potencijala – 100 MW u oblastima visoke produktivnosti (tj. s približnim 30% faktorom kapaciteta) i 300 MW u oblastima srednje produktivnosti (tj. s približnim 25% faktorom kapaciteta). Tehnički vjetropotencijal procjenjuje se na približno 900 GWh/god. Teoretski potencijal Sunčevog zračenja može se procijeniti na oko 20 PWh/god, ukoliko pretpostavimo da je u Crnoj Gori prosječna Sunčeva insolacija 1.450 kWh/m<sup>2</sup> god. Procjena prosječne potrošnje ogrijevnog drveta za 2008. godinu iznosi 560 GWh/god, a očekuje se da će se do 2030. godine povećati na 620 GWh/god.

Osnovne grane industrijske proizvodnje u Crnoj Gori su proizvodnja električne energije, rudarstvo i metalska industrija. Najznačajnije grane metalske industrije čine proizvodnja aluminijuma i čelika. U periodu do 1990. godine, ekonomski razvoj je karakterisala intenzivna industrijska proizvodnja – do 1991. godine, udio industrije u BDP-u bio je oko 30%. Nakon ovog perioda, dolazi do kontinuiranog pada industrijske proizvodnje, pa 2011. godine udio prerađivačke industrije u BDP-u iznosi svega 5%.

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

Turizam je jedan od glavnih izvora prihoda i ekonomski razvoj države temelji se upravo na daljem razvoju ove privredne grane. Turizam je najbolje razvijen u obalnom regionu. Ipak, u posljednjih 10 godina radi se na snažnijoj promociji turizma u centralnom i sjevernom, planinskom dijelu zemlje.

Mrežu državnih puteva čine osam magistralnih i 23 regionalna puta, ukupne dužine 1.860 km. Broj registrovanih drumskih, motornih i priključnih, vozila 2012. godine iznosio je 197.826. Od ukupnog broja registrovanih motornih vozila, 75,4 % su putnička vozila starija od 10 godina, od čega je jedna trećina starosti preko 20 godina. Posmatrano prema tipu pogonskog goriva, 56,6% vozila koristi dizel, 42,6% benzin, a 0,8% vozila ostale tipove pogonskog goriva. Željeznička mreža sastoji se od 250 km željezničkih pruga i 50 željezničkih stanica. Postojeće stanje željezničke infrastrukture je takvo da se normalan saobraćaj odvija otežano, a količina prevoza nedovoljna da bi ostvareni prihodi pokrili troškove. Vazdušni saobraćaj se odvija preko dva međunarodna aerodroma – u Podgorici i Tivtu. U državi postoje četiri luke otvorene za međunarodni saobraćaj: Bar, Kotor, Risan i Zelenika. Najznačajnija je Luka Bar, u kojoj se realizuje oko 95% svih lučkih aktivnosti i prevoz putnika i roba. Dok je vazdušni putnički saobraćaj u porastu (za 7,9%, u 2012. godini, u odnosu na prethodnu), u istom periodu (2011–2012) pomorski saobraćaj bilježi pad – 61,1% u teretnom i 23,3% u putničkom saobraćaju.

Količina sakupljenog komunalnog otpada 2012. godine iznosila je 279.667 tona, tj. 451 kg po glavi stanovnika, što je u poređenju sa 2011. godinom za oko 6% manje. S obzirom na to da se ne vrši primarna niti sekundarna selekcija otpada, a imajući u vidu slabu evidenciju strukture i količine otpada, trenutno u Crnoj Gori nema tačnih kvantitativnih podataka o strukturi komunalnog otpada koji se stvara na godišnjem nivou. U toku 2012. godine, generisano je 457.610,73 tona industrijskog otpada.

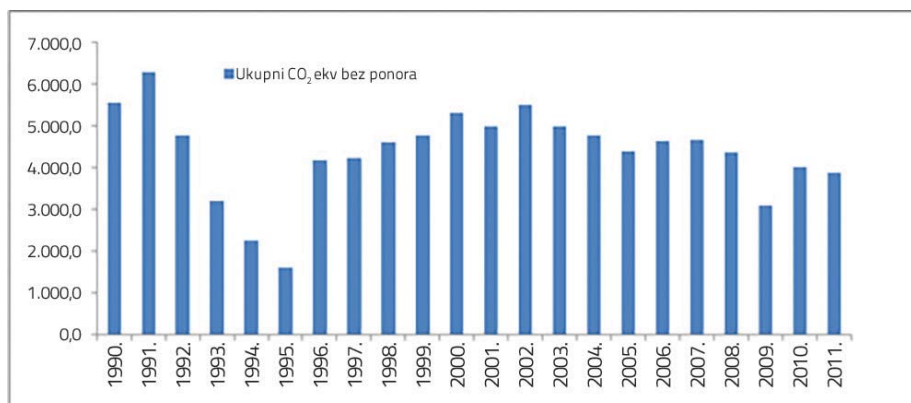
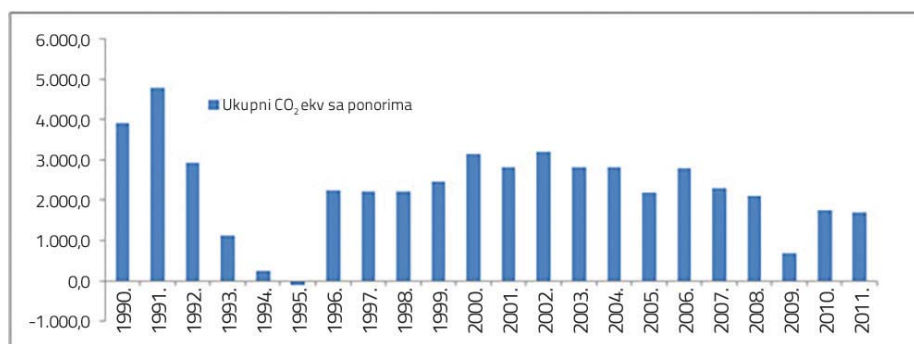
## Inventar gasova s efektom staklene bašte

U ovom dijelu Izvještaja prikazan je trend GHG emisija za period 1990–2011.

### Ukupne emisije direktnih GHG prikazane u CO<sub>2eq</sub>, period 1990–2011. (Gg)

CO <sub>2eq</sub> (Gg)	1990.	1991.	1992.	1993.	1994.	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.	2000.
Ukupni CO <sub>2eq</sub> (Gg) bez ponora	5.556,8	6.280,2	4.759,3	3.199,9	2.267,3	1.615,2	4.171,9	4.225,6	4.599,5	4.774,1	5.300,5
Ukupni CO <sub>2eq</sub> (Gg) sa ponorima	3.922,2	4.770,9	2.932,4	1.133,1	233,2	-104,1	2232,4	2.201,4	2.213,8	2.456,3	3.146,4
CO <sub>2eq</sub> (Gg)/godina	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.*
Ukupni CO <sub>2eq</sub> (Gg) bez ponora	4.976,4	5.507,1	4.987,0	4.778,0	4.382,6	4.643,9	4.655,7	4.366,5	3.084,5	4.022,3	3.865,71*
Ukupni CO <sub>2eq</sub> (Gg) sa ponorima	2.826,5	3.197,8	2.828,7	2.814,5	2.183,5	2.779,3	2.291,4	2.096,8	679,2	1.759,4	1.698,8

\*Napomena: Procjena direktnih emisija GHG prikazanih u CO<sub>2eq</sub> za 2011. godinu uključuje i SF<sub>6</sub> emisije, što se ne odnosi na ostale godine iz posmatranog vremenskog perioda, shodno raspoloživim podacima.


 Ukupne emisije CO<sub>2eq</sub> bez ponora, period 1990–2011. (Gg)

 Ukupne emisije CO<sub>2eq</sub> sa ponorima, period 1990–2011. (Gg)

 Direktne GHG emisije prikazane u CO<sub>2eq</sub>, period 1990–2011. (Gg)

Sektor	1990.	1991.	1992.	1993.	1994.	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.	2000.
Energetika	2.360,7	2.466,8	2.057,6	1.698,6	1.349,6	490,3	1.987,7	1.841,9	2.252,2	2.329,0	2.429,7
Industrijski procesi	2307,7	2.926,5	1.859,2	690,1	96,0	281,3	1.344,8	1.567,6	1.550,7	1.653,2	2.096,2
Poljoprivreda	783,3	781,9	737,4	706,2	716,6	738,5	734,4	711,1	691,6	686,8	669,6
Otpad	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105
Sektor	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.*
Energetika	2.019,1	2.502,4	2.413,1	2.404,4	2.247,1	2.439,3	2.373,6	2.943,0	2.043,5	2.818,6	2.653,0
Industrijski procesi	2.202,4	2.250,8	1.812,0	1.629,1	1.556,1	1.635,1	1.747,2	918,2	601,6	741,4	747,3
Poljoprivreda	649,8	648,9	656,9	639,5	474,4	464,4	429,8	421,3	355,3	378,2	380,6
Otpad	105	105	105	105	105	105	105	84	84	84	84

Najveći doprinos u ukupnim CO<sub>2eq</sub> emisijama ima CO<sub>2</sub> (31–70%); slijede CF<sub>4</sub> (13–37%), CH<sub>4</sub> (9–34%), N<sub>2</sub>O (5–22%) i C<sub>2</sub>F<sub>6</sub> (do 6%).

 Ukupne emisije CO<sub>2eq</sub> po stanovniku, period 1990–2011. (t/stanovnik)

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

Ukupne emisije CO<sub>2eq</sub> po jedinici BDP-a, period 2000–2011. (t/hilj. EUR)

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

U periodu 1990–2011, emisije iz navedenih devet ključnih kategorija iznosile su 95% od ukupnih nacionalnih emisija. Prema analiziranim ključnim kategorijama, kumulativno posmatrano, najveći udio u ukupnim emisijama imalo je sagorijavanje lignita u sektoru energetike (36%).

## Ključne kategorije inventara GHG, period 1990–2011.

Kategorije	Gas	Procjena CO <sub>2eq</sub> (Gg) emisija za 1990.	Procjena CO <sub>2eq</sub> (Gg) emisija za 2011.	Procjena trenda	Kumulativni udio u ukupnoj emisiji (%)
1. Stacionarni izvori – sagorijevanje lignita	CO <sub>2</sub>	1.147	1.739	0,175	36
2. Proizvodnja aluminijuma	PFC	2.077	589	0,153	31
3. Drumski saobraćaj	CO <sub>2</sub>	327	502	0,051	11
4. Stacionarni izvori – sagorijevanje tečnog goriva	CO <sub>2</sub>	314	3	0,039	8
5. Enterička fermentacija	CH <sub>4</sub>	349	160	0,015	3
6. Sagorijevanje goriva u industriji i građevinarstvu	CO <sub>2</sub>	227	95	0,011	2
7. Upravljanje đubrivom	CH <sub>4</sub>	74	2	0,009	2
8. Sagorijevanje goriva – ostalo	CO <sub>2</sub>	178	164	0,008	1
9. Proizvodnja aluminijuma	CO <sub>2</sub>	189	151	0,004	1
Ukupno					95

## Ranjivost i adaptacija na klimatske promjene

Na atmosfersku i klimatsku varijabilnost u Crnoj Gori obično utiču:

- sjeverna atlantska oscilacija (NAO);
- Denovski ciklon i Sibirski anticiklon;
- vazdušne depresije na Jadranu, ciklon s putanjom preko Jadranskog ili Sredozemnog mora uz istovremeno prisustvo visokog vazdušnog pritiska iznad Sjeverne Afrike;
- uticaj El Ninja u situacijama kada je jako razvijen; i
- uticaj atmosferskih *bloking* sistema.

Promjena klime u Crnoj Gori javlja se kao posljedica globalnih klimatskih promjena, kao i varijabilnosti. Najjasniji pokazatelji su: značajan porast temperature vazduha, porast površinske temperature mora i srednjeg nivoa mora, promjene ekstremnih vremenskih i klimatskih događaja.

Do 2010. godine identifikovane su sljedeće promjene ekstremnih vremenskih i klimatskih događaja:

1. učestalije ekstremno visoke maksimalne i minimalne temperature;
2. češći i duži toplotni talasi;
3. veći broj vrlo toplih dana i noći;
4. manji broj mraznih dana i vrlo hladnih dana i noći;
5. češća pojava suša;
6. veći broj šumskih požara;
7. prekid sušnog perioda praćen jakim padavinama;
8. češće pojavljivanje oluja (ciklona) tokom hladnije polovine godine;
9. smanjenje broja uzastopnih dana s kišom;
10. smanjenje broja dana s jakim padavinama;
11. povećanje intenziteta padavina;
12. smanjenje ukupne godišnje količine snijega.

Prema raspoloživim podacima o temperaturi površine mora (sa stanice u Baru), za period 1980–2012, i o nivou mora, za period 1965–2011:

- temperatura površine mora raste za oko + 0.02°C godišnje;
- svake decenije je viša nego prethodne, a najviša je u posljednjoj deceniji, kada je srednja godišnja temperatura iznosila 18.3°C;
- nivo mora je u porastu, s malim promjenama od godine do godine tokom prve decenije 21. vijeka.

Očekuje se da će klimatske promjene povećati frekvenciju i jačinu raznih tipova ekstremnih događaja, uključujući poplave, suše, šumske požare, oluje (tj. jako razvijene ciklone), olujne vjetrove, itd., i uticati na prirodu mnogih drugih hazarda koji nijesu direktno povezani s vremenskim uslovima (npr. klizišta).

Na osnovu praćenja i ocjene klime u Crnoj Gori, kao i analize ekstrema, iz seta klimatskih indeksa odabrano je pet za temperaturu vazduha i tri za padavine. Ovi su indeksi analizirani u uslovima normalne klime, koja je vladala u periodu 1961–1990, i u uslovima projektovane klime, koja bi vladala pri scenarijima A1B i A2 (definisanim kao „srednji“, odnosno „visoki“ scenario – u odnosu na koncentraciju gasova s efektom staklene bašte), u periodima 2001–2030. i 2071–2100. godine. U tim proračunima primijenjen je regionalni klimatski model EBU-POM. Na osnovu dobijenih rezultata analizirana je ranjivost sljedećih sektora: vodni resursi, obala i obalni pojas, poljoprivreda i šumarstvo i zdravlje ljudi. Polazeći od činjenice da će klimatske promjene u budućnosti imati značajan uticaj na bilans i režim površinskih i podzemnih voda u Crnoj Gori, sprovedeno je nekoliko aktivnosti vezanih za vodne resurse – urađena je detaljna procjena sektora voda i predlog katastra voda u Crnoj Gori i analiziran uticaj klimatskih promjena na vodni režim rijeke Lim i rijeke Tare.

Na osnovu osmotrenih i projektovanih klimatskih promjena i ekstrema, može se zaključiti da je sektor poljoprivrede u Crnoj Gori ranjiv na:

1. Suše – zbog projektovanog porasta uzastopnih dana bez kiše, smanjenja ukupnih količina padavina i formiranja sušnije klime u budućnosti dolazi do erozije zemljišta i gubitka poljoprivrednih površina.
2. Pomjeranje vegetacionog perioda ka početku godine – zbog moguće pojave mrazeva, naročito u prvih 30 godina 21. vijeka. To može izazvati naglo zaustavljanje vegetacije i gubitak roda, osobito kod voćarskih kultura.
3. Porast toplih dana u toku godine, trajanje i učestalost toplotnih talasa – zbog mogućeg ubrzavanja aktivnosti štetočina i insekata.
4. Podizanje nivoa mora – zbog mogućeg plavljenja poljoprivrednih površina.

U cilju procjene uticaja klimatskih promjena na šume, izrađene su dvije studije za pripremu Drugog nacionalnog izvještaja. One se fokusiraju na:

1. Osjetljivost šumarskog sektora na štetočine i biljne bolesti.
2. Analize i projekcije uticaja klimatskih promjena, korišćenjem regionalnog klimatskog modela, na buduće rasprostranjenje i rast glavnih vrsta drveća.

Pojava i intenzitet požara zavise od klime koja vlada na određenom prostoru, odnosno u direktnoj su korelaciji s pojavom maksimalnih dnevnih temperatura i s dužinom trajanja sušnih perioda. Uzimajući u obzir ekološke i ekonomske štete, požari predstavljaju najveću prijetnju šumskim ekosistemima u Crnoj Gori. Iako trenutno njihov obim pokriva oko 0,5% ukupne površine šuma (na godišnjem nivou), požari bi u budućnosti mogli predstavljati ozbiljnu opasnost. To se naročito odnosi na južno šumsko područje, koje se prostire na primorju i gdje su tereni krševiti i teško pristupačni za gašenje požara.

Dvije su najvažnije preporuke koje proizilaze iz opsežnih analiza porasta nivoa mora u crnogorskom obalnom području, a odnose se na veličinu zone plavljenja i ranjivost crnogorske obale:

1. Primijeniti, sada i u bliskoj budućnosti, scenario koji, u smislu obuhvata zone plavljenja terena, daje podizanje nivoa mora za 96 cm.
2. Za potrebe ocjene ranjivosti područja, u smislu proširenja obalnog odmaka, najrealniji i najvjerovatniji scenario jeste projekcija podizanja nivoa mora, koja iznosi 62 cm do kraja 21. vijeka.

Ove preporuke potrebno je primijeniti u svim prostornim planovima, uključujući i kratkoročno planiranje. To je posebno važno u kontekstu činjenice da je za planiranje urbanizacije relevantan najviši nivo pritiska na životnu sredinu.

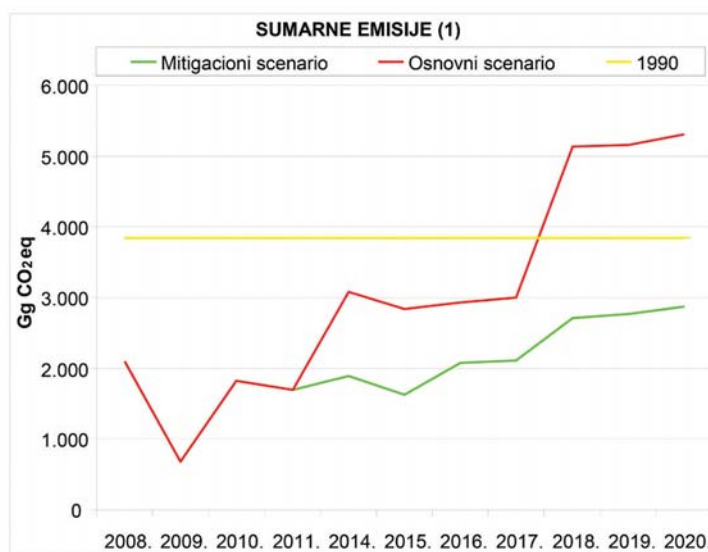
Preporučene su adaptivne mjere po sektorima:

1. Vodni resursi – efikasno upravljanje vodama i vodni informacioni sistem.
2. Poljoprivreda – uspostaviti fleksibilniji poljoprivredni sistem.
3. Šumarstvo – sprovesti određene mjere u gazdovanju šumama.
4. Obala i obalno područje – preporuke u vezi sa veličinom zone plavljenja i ranjivošću crnogorske obale.
5. Zdravlje – neophodna je implementacija biometeorološke prognoze, koja omogućava ranu najavu povoljnog ili nepovoljnog uticaja određenih vremenskih prilika na ljude, naročito na hronične bolesnike.

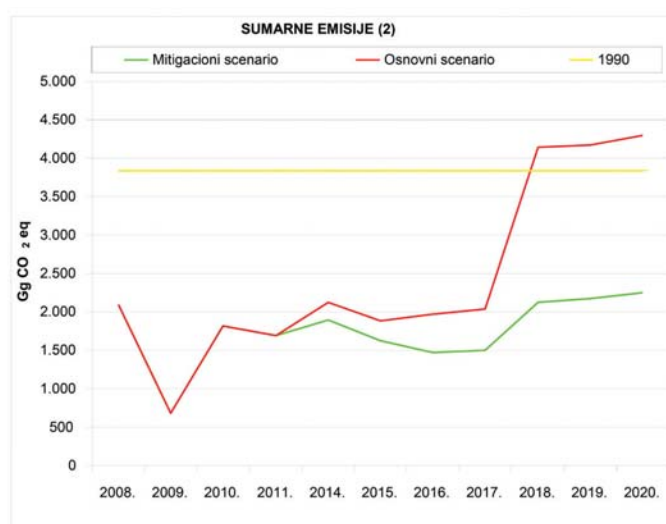
## Politike, mjere i procjene smanjenja emisija gasova s efektom staklene bašte

Procjena smanjenja emisija gasova s efektom staklene bašte rađena je dvojako: polazeći od pretpostavke punog kapaciteta proizvodnje Kombinata aluminijuma Podgorica, i polazeći od pretpostavke da ovo industrijsko postrojenje radi sa smanjenim kapacitetom.

### Zbirne emisije GHG za osnovni i scenario smanjenja emisija GHG (pretpostavljajući puni kapacitet proizvodnje KAP-a)



### Zbirne emisije GHG u svim sektorima po analiziranim scenarijima (sa smanjenim kapacitetom proizvodnje KAP-a)



Na prvom grafikonu vidi se da će zbirni nivo emisija GHG u 2020, u odnosu na 1990. godinu, biti:

- veći za 1.466 Gg CO<sub>2eq</sub> – u osnovnom scenariju;
- manji za 967 CO<sub>2eq</sub> – u scenariju smanjenja emisija GHG.



Na kraju posmatranog perioda (2020. godina), emisije GHG u osnovnom scenariju su veće za 85 % u odnosu na scenario smanjenja emisija GHG.

Na drugom grafikonu gdje su prikazane zbirne emisije GHG za osnovni i scenario smanjenja emisija GHG pretpostavljajući smanjeni kapacitet proizvodnje KAP-a se vidi da će zbirni nivo emisija GHG u 2020. godini u odnosu na 1990. godinu:

- biti veći za 455,5 Gg CO<sub>2eq</sub> – za osnovni scenario;
- biti manji za 1587,1 Gg CO<sub>2eq</sub> – za scenario smanjenja emisija GHG.

Na kraju posmatranog perioda (2020. godine), emisije GHG u osnovnom scenariju veće su za 91% u odnosu na scenario smanjenja emisija GHG.

U poglavlje **Ostale informacije** uključena je, između ostalog, mini studija o podzemnim vodama u Crnoj Gori, s ciljem da se utvrdi njihova specifična ranjivost na klimatske promjene. U njoj se konstatuju i neka ograničenja i nedostaci tehničke i metodološke prirode, institucionalna ograničenja, nedostaci kapaciteta, kao i nedostatak finansijskih resursa za sprovođenje mjera mitigacije/adaptacije. Izvještaj daje i kratak osvrt na izvršenu procjenu tehnoloških potreba u kontekstu klimatskih promjena, pregled tekućih projekata koji adresiraju pitanje klimatskih promjena u Crnoj Gori, kao i predloge konkretnih projekata.



# 1. UVOD





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

Na osnovu podataka prikupljenih putem direktnih fizičkih i biogeohemijskih mjerenja, kao i daljinskih mjerenja (*remote sensing*) sa stanica na zemlji i putem satelita, uključujući i podatke iz paleoklimatskih arhiva, mogu se izvući zaključci koje navodimo u tekstu koji slijedi.

Nesporna je činjenica da je došlo do zagrijavanja klime. Mnoge od promjena uočeni u periodu od pedesetih godina 19. vijeka do danas bez presedana su ne samo u odnosu na prethodne decenije, već i vjekove. Atmosfera i okeani se zagrijavaju, količine snijega i leda su se smanjile, nivo mora je porastao, a koncentracije gasova s efektom staklene bašte (GHG) su porasle;

U svakoj od posljednje tri decenije temperature izmjerene na površini Zemlje bile su sukcesivno više od onih izmjerenih u bilo kojoj od prethodnih decenija, od 1850. godine naovamo. U sjevernoj hemisferi, period 1983–2012. godine vjerovatno je najtopliji tridesetogodišnji period u posljednjih 1.400 godina. Podaci dobijeni kombinovanjem globalne temperature mora i kopna i opisani pomoću linearnog modela pokazuju povećanje od oko 0,89°C (0,69–1,08)°C, za period 1901–2012, i od oko 0,72°C, (0,49–0,89)°C, za period 1951–2012. godine.

Povećana količina energije koja se skladišti u klimatskom sistemu uglavnom utiče na zagrijavanje okeana. Više od 90 % energije akumulirano je u periodu 1971–2010. Velika je vjerovatnoća da je temperatura gornjeg sloja okeana (0–700 m) porasla upravo u ovom periodu.

Tokom posljednjih dvadeset godina, Grenland i ledene ploče Antarktika izgubili su masu, lednici su nastavili da se smanjuju gotovo u cijelom svijetu, a led Arktičkog mora i prolječni sniježni pokrivač na sjevernoj hemisferi i dalje se smanjuju.

Stopa porasta nivoa mora od sredine 19. vijeka bila je veća od prosječne stope tokom prethodna dva vijeka. U razdoblju 1901–2010, srednji globalni nivo mora porastao je za oko 0,19 m (0,17–0,21 m).

Koncentracije ugljen-dioksida (CO<sub>2</sub>), metana (CH<sub>4</sub>) i oksida azota (NO<sub>x</sub>) u atmosferi povećale su se do nivoa koji je najviši u posljednjih (najmanje) 800.000 godina. Koncentracije CO<sub>2</sub> povećane su za 40% u odnosu na predindustrijsko doba, prvenstveno usljed emisija koje nastaju sagorijevanjem fosilnih goriva, a potom i usljed emisija koje su rezultat promjene namjene zemljišta. Procjenjuje se da je okean apsorbovao oko 30% emitovanog CO<sub>2</sub>, što uzrokuje njegovu kisjelost (IPPS, 2013).

Od 1992. godine do danas, 196 zemalja svijeta pridružilo se Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama (UNFCCC). Cilj je uspostavljanje saradnje koja će dovesti do zajedničke akcije za ograničavanje rasta prosječne globalne temperature, te ublažavanje negativnih efekata klimatskih promjena. Kjoto protokol zaključen je 1997. godine, kada je utvrđen prvi obavezujući period smanjenja emisija GHG. Posvećenost ostvarivanju ovog cilja potvrđena je usvajanjem Doha amandmana na Kjoto protokol (decembar 2012. godine). Ovim amandmanom zemlje potpisnice usaglasile su se oko novog, drugog obavezujućeg perioda za Kjoto protokol (2013–2020).

Na 19. konferenciji zemalja članica UNFCCC-a, koja je u novembru 2013. godine održana u Varšavi (Poljska), još jednom je istaknuta važnost hitnog reagovanja svih zemalja članica na klimatske promjene, poštovanje sporazuma i neophodnost novog univerzalnog klimatskog sporazuma. Planirano je da se ovaj sporazum usvoji 2015. godine, na 21. konferenciji zemalja članica UNFCCC-a u Parizu, što uključuje i donošenje novih, značajnih odluka koje će doprinijeti smanjenju emisija GHG.

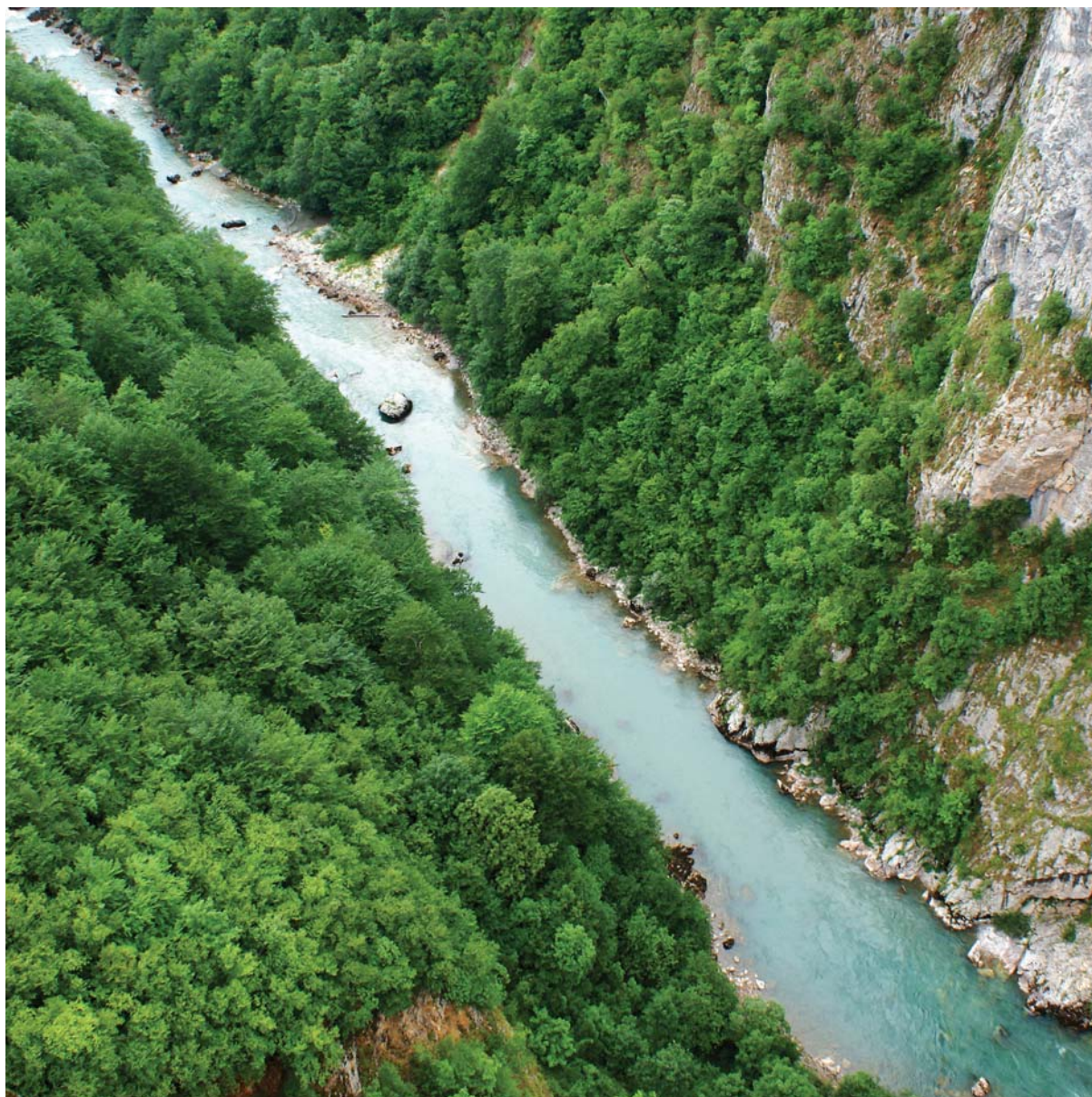
## DRUGI NACIONALNI IZVJEŠTAJ O KLIMATSKIM PROMJENAMA

---

Od proglašenja državne samostalnosti, Crna Gora je uključena u dvadesetogodišnje napore međunarodne zajednice na pronalaženju rješenja za smanjenje negativnih uticaja klimatskih promjena.

Rad na Drugom nacionalnom izvještaju o klimatskim promjenama doprinio je jačanju kapaciteta crnogorskih institucija za pripremu narednih izvještaja. On je takođe doprinio procesu donošenja odluka prilikom pripreme, tj. usvajanju politika i mjera – i to ne samo u sektoru životne sredine, već i u drugim relevantnim sektorima kao što su: energetika, saobraćaj, industrija, turizam, poljoprivreda, vodoprivreda, šumarstvo i upravljanje otpadom.

## 2. NACIONALNE OKOLNOSTI







## 2.1 Administrativno i institucionalno uređenje

Nakon referenduma održanog 21. maja 2006. godine, Crna Gora je postala nezavisna država. Na taj način Crna Gora je izašla iz državne zajednice sa Republikom Srbijom, koja je nastala nakon raspada Socijalističke Federativne Republike Jugoslavije, postavši iste godine država s punim međunarodno-pravnim subjektivitetom u svojim postojećim državnim granicama.

Prema Ustavu, Crna Gora je nezavisna i suverena država, republikanskog oblika vladavine. Ona je građanska, demokratska, ekološka i država socijalne pravde, zasnovana na vladavini prava.

Opština je osnovni oblik lokalne samouprave. Ona ima svojstvo pravnog lica i sama donosi statut i opšte akte. Od januara 2014. godine, u Crnoj Gori postoje 23 opštine, koje se znatno razlikuju po demografskim karakteristikama, ekonomskom razvoju i organizacionoj strukturi. Prema statističkom godišnjaku za 2012. godinu, pored opština, u Crnoj Gori ima 1.256 naselja, 40 gradskih naselja i 368 mjesnih zajednica.

Tri su državne institucije koje su odgovorne za pitanja iz oblasti životne sredine i klimatskih promjena: Ministarstvo održivog razvoja i turizma, Agencija za zaštitu životne sredine Crne Gore i Zavod za hidrometeorologiju i seizmologiju (ZHMS). Ministarstvo je upravni organ, a Agencija za zaštitu životne sredine i ZHMS izvršni organi. Važnu ulogu u kreiranju državne politike u oblasti klimatskih promjena imaju i ostala ministarstva, posebno Ministarstvo ekonomije, Ministarstvo poljoprivrede i ruralnog razvoja i Ministarstvo saobraćaja i pomorstva, kao i neke druge državne institucije. Da bi se obezbijedila adekvatna međusektorska saradnja u ovoj oblasti, u decembru 2013. godine, Nacionalni savjet za održivi razvoj restrukturiran je u Nacionalni savjet za održivi razvoj i klimatske promjene.

## 2.2 Geografske odlike

Crna Gora je pretežno planinska zemlja, smještena na jugoistoku Evrope. Glavni grad je Podgorica, a prijestonica Cetinje. Crna Gora ima kopnene granice s pet država: s Hrvatskom – na zapadu (14 km); s Bosnom i Hercegovinom – na zapadu/sjeverozapadu (225 km); sa Srbijom i Kosovom – na sjeveru i sjeveroistoku (203 km); s Albanijom – na istoku/jugoistoku (172 km).

Ukupna površina državne teritorije iznosi 13.812 km<sup>2</sup>, a površina morskog akvatorija oko 2.540 km<sup>2</sup>. Ukupna dužina kopnenih granica je 614 km, dok je dužina obale Jadranskog mora 293 km. Prema Popisu iz 2011. godine, Crna Gora broji 620.029 stanovnika, što znači da je gustina naseljenosti 44,9 stanovnika po km<sup>2</sup>. U administrativnom smislu, državna teritorija podijeljena je na 23 opštine/jedinice lokalne samouprave.

Prema podacima iz Prostornog plana do 2020. godine, od ukupne površine Crne Gore (13.812 km<sup>2</sup>), pod šumom je 6.225 km<sup>2</sup>, ili 45% površine. Poljoprivredno zemljište se prostire na oko 5.145 km<sup>2</sup>, tj. zauzima 37%, a naselja, putevi, vode, kamenjar i ostale kategorije oko 18% teritorije – 2.442 km<sup>2</sup>. Za razliku od gorenavedene procjene površine pod šumom, prema novijem podatku, dobijenom Nacionalnom inventurom šuma (NIŠ), šume različite strukture i kategorija pokrivaju znatno veći prostor – 59,9 % ukupne teritorije Crne Gore.

Više od 90% površine Crne Gore čine prostori iznad 200 metara nadmorske visine (mnv), 45% površine državne teritorije pripada prostorima ispod 1.000 mnv, a oko 15% području visokih planina (iznad 1.500 mnv). Geološka građa teritorije Crne Gore odlikuje se stijenama različite starosti. Skoro dvije trećine površine čine krečnjaci, dolomiti i magmatske stijene. Hidrogeološke odlike teritorije uslovljene su geološkom građom terena. Sastav stijena čini da atmosferske padavine brzo poniru, prihranjujući vodom razbijene karstne i zbijene izdani koje se prazne u zonama erozionih baza, u priobalju mora, Skadarskom jezeru sa obodom Zetsko-bjelopavličke ravnice, Nikšićkom polju i duž korita vodotoka.



Slika 2.1: Granice Crne Gore i susjednih država (Izvor: WTTC, "Travel and Tourism: Trends and Prospects", 2011)

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

Rijeke otiču u dva sliva – crnomorski, s ukupnom površinom od oko  $7.260 \text{ km}^2$  (ili 52,5% teritorije), i jadranski, sa oko  $6.560 \text{ km}^2$  (ili 47,5% teritorije). 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 predstavljaju i prirodna jezera od kojih su najznačajnija: Biogradsko ( $0,23 \text{ km}^2$ ), Plavsko ( $1,99 \text{ km}^2$ ), Crno ( $0,52 \text{ km}^2$ ), Šasko ( $3,6 \text{ km}^2$ ) i Skadarsko jezero. Zavisno od visine vodostaja, površina Skadarskog jezera varira od oko  $360 \text{ km}^2$  do preko  $500 \text{ km}^2$ , a zapremina od  $1,7 \text{ km}^3$  do  $4,0 \text{ km}^3$ . Najveće vještačko akumulaciono jezero je Pivsko jezero, s ukupnom akumulacijom od  $880 \times 10^6 \text{ m}^3$ . Pored njega, značajne akumulacije su još i jezera Slano, Krupac i Vrtac ( $225 \times 10^6 \text{ m}^3$ ) i akumulacija Otilovići ( $18 \times 10^6 \text{ m}^3$ ).

Močvarna područja uglavnom su zastupljena u oblastima oko jezera, a u manjem obimu i u obalnom području. Najznačajnije močvarno područje nalazi se u okolini Skadarskog jezera i na listi je međunarodno važnih područja (po osnovu Ramsarske konvencije).

Cijela Crna Gora, a posebno njen obalni i središnji dio, čine seizmički aktivna područja. U toku 2010. godine, registrovano je više od 450 zemljotresa, uglavnom manjeg intenziteta (preko 440 zemljotresa s intenzitetom manjim od IV stepena Merkalijeve skale – MCS). Naredne, 2011. godine, registrovano je manje zemljotresa – svega 287, od kojih je jedan imao intenzitet od VII stepeni MCS skale. Zemljotres intenziteta IX stepeni MCS skale posljednji put je zabilježen 1979. godine, kada je posebno bilo pogođeno obalno područje.

## 2.3 Klimatski profil

Crna Gora se nalazi u središnjem dijelu umjerenog toplog pojasa sjeverne hemisfere (41°52' i 43°32' sjeverne geografske širine i 18°26' i 19°22' istočne geografske dužine). Zahvaljujući geografskoj širini, tj. blizini Jadranskog i Sredozemnog mora, ima mediteransku klimu, s toplim i donekle sušnim ljetima i umjereno hladnim i prilično vlažnim zimama.

Velike vodene površine, visina i pravac pružanja primorskih planina i reljef zemljišta lokalno i regionalno utiču na klimu, stvarajući na malom prostoru vrlo raznovrsne klimatske prilike. Postoje velike razlike između klime primorja i klime visokoplaninskog regiona, kao i brojni prelazni oblici lokalne klime između njih.

Srednja godišnja temperatura vazduha u rasponu je od 4,6°C u oblasti Žabljaka, na nadmorskoj visini od 1.450 m, do 15,8°C na primorju. Srednja godišnja količina padavina kreće se u rasponu od 800 mm na krajnjem sjeveru do oko 5.000 mm na krajnjem jugozapadu zemlje.

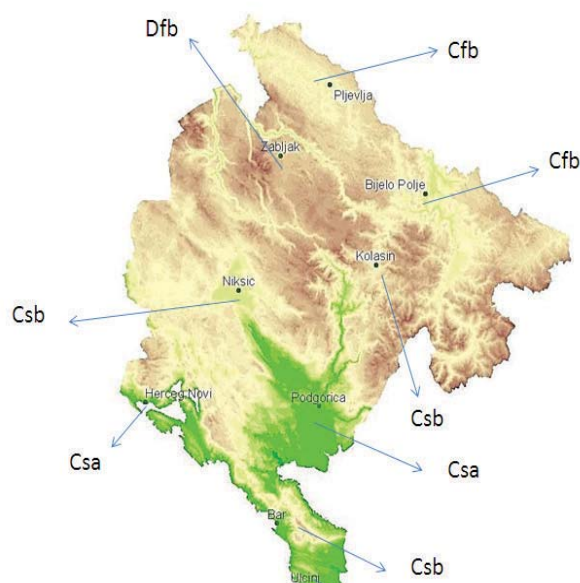
Na primorju ima godišnje od 115 do 130 dana s padavinama (u prosjeku), dok ih je u sjevernim krajevima Crne Gore više – oko 172. Na primorju je najkišovitiji mjesec novembar, a najsuvlji jul. Sniježni pokrivač se formira na nadmorskim visinama iznad 400 m, s visinom većom od 50 cm, a u prosjeku traje od 10 dana (u Kolašinu) do 76 dana (na Žabljaku). U planinskim krajevima snijeg mnogo češće pada u proljeće nego u jesen.

Prema podacima ZHMS-a i izvođenjem srednjih vrijednosti za podatke koji su dobijeni sa devet meteoroloških stanica (izabranih prema kvalitetu podataka, dužini niza i reprezentativnosti), u periodu klimatološke normale (1961–1990), karakteristike klimatskog profila Crne Gore su sljedeće:

- srednja godišnja temperatura vazduha: 11,2°C;
- srednja godišnja količina padavina: 1.500,5 mm;
- srednji intenzitet jakih kiša u danima sa preko 20 mm: 38,2 mm/danu;
- srednja dužina sušnog perioda: 28,7 dana/godini;
- srednja dužina mraznog perioda: 71,5 dana/godini;
- srednja dužina toplotnih talasa: 7,5 dana/godini;
- klimatska klasifikacija – tri klimatska tipa: Cs – sredozemni; Cf – umjereno topli i vlažni; i Df – sniježno-šumska klima.

Osmotreni ekstremni vremenski i klimatski događaji do 2010. godine:

1. učestalije ekstremno visoke maksimalne i minimalne temperature;
2. češći i duži toplotni talasi;
3. veći broj vrlo toplih dana i noći;
4. manji broj mraznih dana i vrlo hladnih dana i noći;
5. češća pojava suša;
6. veći broj šumskih požara;
7. prekid sušnog perioda, praćen jakim padavinama;
8. češće pojavljivanje oluja (ciklona) tokom hladnije polovine godine;
9. smanjenje broja uzastopnih dana s kišom;
10. smanjenje broja dana s jakim padavinama;
11. povećanje intenziteta padavina; i
12. smanjenje ukupne godišnje količine snijega.



Slika 2.2: Prostorna raspodjela meteoroloških stanica čiji su podaci upotrijebljeni za ažuriranje podataka i verifikaciju EBU-POM regionalnog klimatskog modela. Na slici je predstavljena klasifikacija po Koeppenu.

## 2.4 Demografski podaci

Prema Popisu iz 2011. godine, Crna Gora ima 620.029 stanovnika, što daje gustinu naseljenosti od 44,9 stanovnika po km<sup>2</sup>. U Tabeli 2.1. prikazana je starosna struktura stanovništva. U odnosu na Popis stanovništva iz 2003. godine, godišnji prirast stanovništva je negativan i iznosi oko 0,02%.

Tabela 2.1: Starosna struktura stanovništva, period 1971–2011.

Popis – datum	0-14 god.	15–29 god.	30–49 god.	50–64 god.	65 god. i više	Nepoznato
1971.	31,90%	25,74%	24,50%	9,69%	7,63%	0,49%
1981.	27,48%	46,92%	24,63%	11,58%	8,22%	0,40%
1991.	25,28%	24,10%	25,95%	15,43%	8,23%	1,01%
2003.	20,55%	23,11%	27,72%	15,76%	11,96%	0,89%
2011.	19,15%	21,40%	27,41%	19,20%	12,80%	0,04%

(Izvor: MONSTAT)

Eksterne migracije i prirodni faktori uticali su na sporiji rast stanovništva. Ako se demografska kretanja posmatraju na lokalnom nivou, važno je ukazati na različitu dinamiku kretanja broja stanovnika u periodu 2003–2011. godine. Samo šest (od 23) opština u Crnoj Gori zabilježilo je rast broja stanovnika (Bar, Berane, Budva, Podgorica, Danilovgrad i Tivat), dok je u svim ostalim opštinama broj stanovnika smanjen. To je posebno izraženo u opština- ma sjeverne regije, u kojima se broj stanovnika smanjio i za 29% (Šavnik).

## 2.5 Ekonomija i razvojni prioriteti

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

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

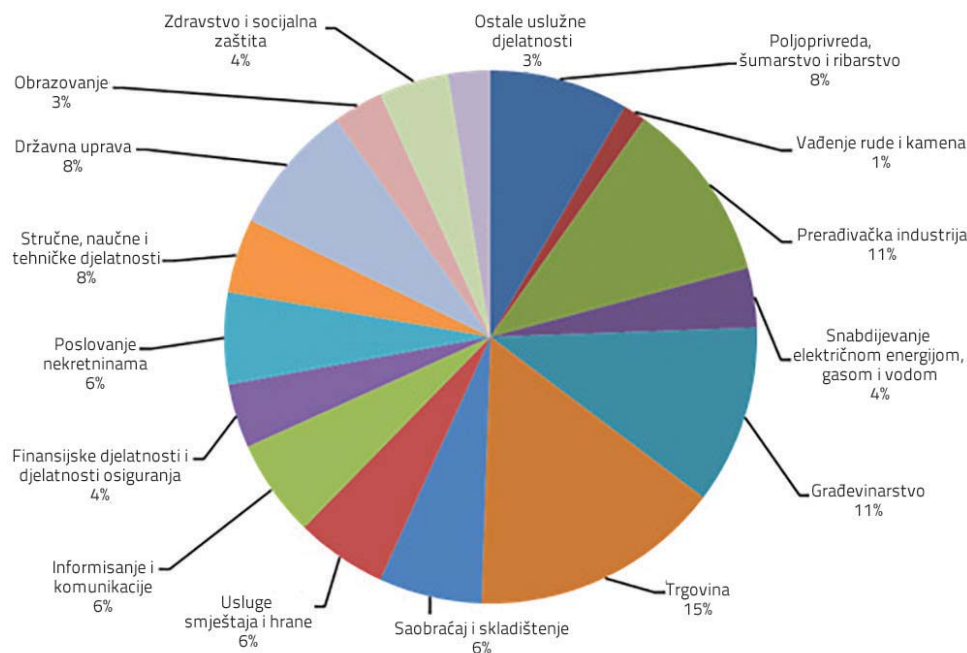
Tabela 2.2: Bruto domaći proizvod i zaposlenost, period 2006–2012.

Godina	Bruto domaći proizvod				Zaposlenost (god. prosjek, administrativni izvori)		Neto zarada (prosjek)
	Tekuće cijene	Stalne cijene	Po glavi stanovnika	Stopa realnog rasta	Br. zaposlenih	Br. nezaposlenih	
	u hilj. EUR		EUR	%			EUR
2006.	2.148.998	1.970.474	3.443	8,6	150.800	43.190	282
2007.	2.680.467	-	4.280	10,7	156.408	34.396	338
2008.	3.085.621	2.866.025	4.908	6,9	166.221	29.535	416
2009.	2.980.967	2.911.070	4.720	-5,7	174.152	28.385	463
2010.	3.103.855	3.054.410	5.006	2,5	161.742	31.864	479
2011.	3.234.060	3.204.056	5.216	3,2	163.082	30.869	484
2012.	3.148.857	3.151.727	5.078	-2,5	166.531	49.400	487

(Izvor: MONSTAT)

Turizam ostaje jedan od glavnih pokretača ekonomije države. Tokom 2012. godine, Crnu Goru je posjetilo 1,44 miliona turista i ostvareno je 9,15 miliona noćenja. To je, u odnosu na 2011. godinu, rast od 4,8%. Prema podacima Zavoda za statistiku (MONSTAT), u 2012. godini ostvaren je rast prometa robe u trgovini na malo (u tekućim cijenama) i to za 6,7% u odnosu na prethodnu godinu. Ovaj podatak je važan, imajući u vidu učešće turizma u formiranju ukupnog BDP-a (12,1%).

Indikatori koji se odnose na građevinarstvo pokazuju da se taj sektor još nije oporavio od negativnih efekata ekonomske krize – prema podacima MONSTAT-a, vrijednost izvršenih građevinskih radova u 2012. godini manja je za 13,2% u odnosu na 2011. godinu. Ukupna industrijska proizvodnja u 2012. godini bilježila je pad od 7,1% u odnosu na 2011. godinu, ali je proizvodnja u sektoru električne energije, gasa i pare porasla. Pomenuti pad ukupne industrijske proizvodnje rezultat je pada proizvodnje u sektoru vađenja rude i kamena (21,0%) i prerađivačke industrije (10,1%). S druge strane, ostvareni rast proizvodnje električne energije (2,2%) može se objasniti povoljnim hidrološkim prilikama, ali i niskim osnovama u 2011. godini.



Grafikon 2.1: Struktura bruto domaćeg proizvoda u 2012. godini

Tabela 2.3: Nezaposlenost u Crnoj Gori

Godina	Nezaposleni			Stopa nezaposlenosti		
	Ukupno	Muškarci	Žene	Ukupno	Muškarci	Žene
	u 1.000			u %		
2005.	77,8	37,4	40,3	30,3	26,2	35,5
2006.	74,8	41,2	33,6	29,6	29,1	30,1
2007.	51,1	27,0	24,0	19,4	18,1	20,9
2008.	44,8	24,0	20,8	16,8	15,9	17,9
2009.	50,4	26,9	23,5	19,1	18,0	20,4
2010.	51,3	27,8	23,5	19,7	18,9	20,7
2011.	48,1	26,5	21,6	19,7	19,5	20,0
2012.	49,4	26,8	22,6	19,7	19,3	20,3

(Izvor: MONSTAT)

*Napomena: Broj nezaposlenih lica i stopa nezaposlenosti po definiciji Međunarodne organizacije rada (MOR)*

Kada je riječ o porastu dohotka po glavi stanovnika i smanjenju siromaštva, Crna Gora je u posljednjih nekoliko godina ostvarila veliki napredak. Napredak je zabilježen i u strukturnim reformama, kao i u pripremama za članstvo u Evropskoj uniji. U odnosu na 2003. godinu, bruto nacionalni dohodak se utrostručio – porastao je sa 2.400 USD na 7.160 USD – pa Crna Gora sada ima veći prihod po glavi stanovnika nego ostalih pet zemalja jugoistočne Evrope (Albanija, Bosna i Hercegovina, Kosovo, bivša Jugoslovenska Republika Makedonija i Srbija). Prema podacima MONSTAT-a, nezaposlenost je i u periodu 2010–2012. godine relativno visoka i iznosi konstantnih 19,7% (Tabela 2.3). S druge strane, siromaštvo se smanjilo – sa 11,3 %, u 2006, na 9,3%, u 2011. godini (Tabela 2.4.). Zemlja održava relativno umjerenu nejednakost u prihodima. Crna Gora je postala članica Svjetske trgovinske organizacije (STO) 2011, a u junu 2012. godine započela je i formalne pregovore o pristupanju Evropskoj uniji.

Tabela 2.4: Linija siromaštva

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

(Izvor: MONSTAT)

## 2.5.1 Energetika

Krovni dokument u oblasti energetike je Energetska politika Crne Gore do 2030. godine. Ovaj dokument prepoznaje značajnu ulogu sektora energetike za socio-ekonomski razvoj zemlje i predviđa: „(...) obezbjeđenje održivog razvoja energetike, koji se temelji na ubrzanom ali racionalnom korišćenju vlastitih energetske resursa uz uvažavanje principa zaštite životne sredine, povećanje energetske efikasnosti i veće korišćenje obnovljivih izvora energije.”

Najznačajniji izvor energije u Crnoj Gori je hidropotencijal. Na osnovu podataka sadržanih u Strategiji razvoja energetike iz 2007. godine, kao i studija koje su izrađene tokom 2005. i 2006. godine, procjenjuje se da je ukupan teoretski hidropotencijal oko 10,6–10,7 TWh – na glavnim vodotocima<sup>1</sup> oko 9,846 TWh, a na manjim vodotocima 0,8–1,0 TWh. Ukupni tehnički hidropotencijal procjenjuje se u rasponu 4,1–5 TWh, i to: na glavnim vodotocima 3,7–4,6 TWh, a na manjim vodotocima 0,4 TWh.

Ugalj je po značaju drugi izvor energije, poslije hidropotencijala. Može se naći u dva geografski odvojena područja, na sjeveru i na sjeveroistoku Crne Gore – u pljevaljskom i beranskom području. Pljevaljsko područje obuhvata 3 basena:

- pljevaljski basen (ležišta: Potrlica sa Cementarom, Kalušići, Grevo, Komini i Rabitlje) sa gravitirajućim malim basenima (ležišta: Otilovići, Glisnica i Mataruge)
- ljuće-šumanski basen (ležišta: Šumani I i Ljuće II)
- basen Maoče

Stepen istraženosti je visok. Ukupne bilansne rezerve na pljevaljskom području iznose oko 188,4 mil. tona, od čega u maočkom basenu 109,9 mil. tona, pljevaljskom basenu 76,8 mil. tona i u ljuće-šumanskom basenu 1,7 mil. tona. Rezerve u basenima Glisnica i Mataruge procijenjene su sa značajnim stepenom pouzdanosti. Basen Glisnica je u završnoj fazi istraživanja i definisanja ležišta, a basen Mataruge istraživani je u dva perioda – 1982. i 1994. godine. Prema tim podacima, ne dovode se u pitanje količine uglja, ali je potrebno izvršiti detaljno geološko istraživanje u cilju definisanja količina i kvaliteta uglja. Beransko područje (baseni: Polica, Petnjik i Zagarje) nedovoljno je istraženo. Geološke rezerve mrkog uglja iznose oko 158 mil. tona, ali eksploatacione rezerve procijenjene u 2008. godini iznose maksimalno 17,8 mil. tona (IMC studija, 2008).

U periodu 2007–2012. godine intenzivirana su istraživanja drugih oblika obnovljivih izvora energije i izvršena

<sup>1</sup> Glavni vodotoci u Crnoj Gori su rijeke: Tara, Lim, Morača, Zeta, Piva, Čehotina, Mala rijeka, Ibar i Cijevna

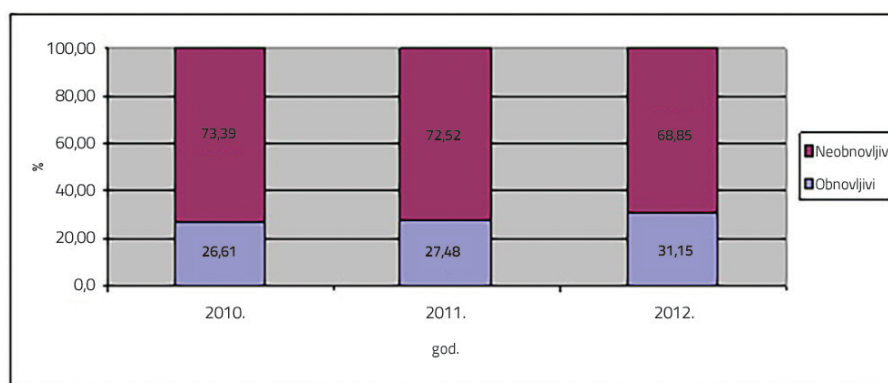
je procjena potencijala vjetra, sunca i biomase za proizvodnju električne energije. Potencijal vjetra, Sunčevog zračenja i biomase prvi put je analiziran 2007. godine, u studiji CETMA-e pod nazivom Procjena potencijala obnovljivih izvora energije Republike Crne Gore.

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

U Studiji se procjenjuje da godišnja raspoloživa količina Sunčevog zračenja, kao primarnog izvora energije po kvadratnom metru u Podgorici, iznosi oko 1.600 kWh/m<sup>2</sup>god. Teoretski potencijal Sunčevog zračenja može se procijeniti na oko 20 PWh/god., ukoliko pretpostavimo da je prosječna Sunčeva insolacija 1.450 kWh/m<sup>2</sup>god.

Potencijal biomase kao izvor energije veoma je teško procijeniti. U FODEMO studiji procijenjena prosječna potrošnja ogrijevnog drveta iznosi 560 GWh/god. za 2008. godinu. Međutim, u Strategiji razvoja energetike do 2030. procjenjuje se da će taj nivo biti zadržan do 2020. godine, a da će se povećati na 620 GWh/god. do 2030. godine (SRE, 2030).

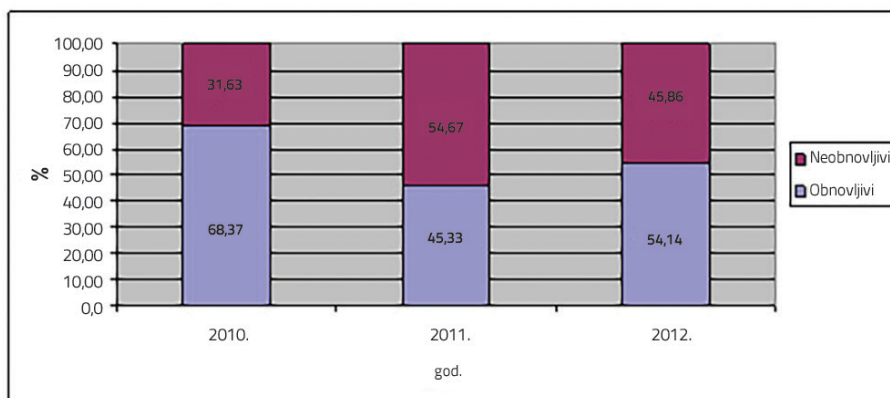
Na Grafikonu 2.2 prikazano je učešće obnovljivih izvora energije u ukupnom energetsom miksu, na Grafikonu 2.3 učešće obnovljivih izvora energije u ukupnoj proizvodnji električne energije, dok je u Tabeli 2.5 dato procentualno učešće obnovljivih izvora energije u potrošnji po sektorima (industrije, saobraćaja i domaćinstva i usluga).



Grafikon 2.2: Učešće obnovljivih izvora energije u ukupnom energetsom miksu

Sektor energetike karakteriše veliki intenzitet potrošnje energije, prevashodno zbog značajnog učešća industrije u ukupnoj potrošnji električne energije, ali i nedovoljnog korišćenja energetski efikasnih mjera u domaćinstvima i u sektoru usluga. U periodu 2010–2012. godine, učešće sektora industrije u ukupnoj potrošnji električne energije kreće se u rasponu 30–35%. Najveći potrošač je Kombinat aluminijuma Podgorica (KAP), sa 28–33% učešća u ukupnoj potrošnji električne energije. Potrošnja električne energije u sektoru domaćinstava i u sektoru usluga bila je takođe velika i kretala se 60,8–66%. U Tabeli 2.6. dat je energetski bilans električne energije za posmatrani period (2010–2012).





Grafikon 2.3: Učešće obnovljivih izvora energije u proizvodnji električne energije

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

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

Tabela 2.6: Energetski bilansi EPCG-a za period 2010–2012 (GWh)

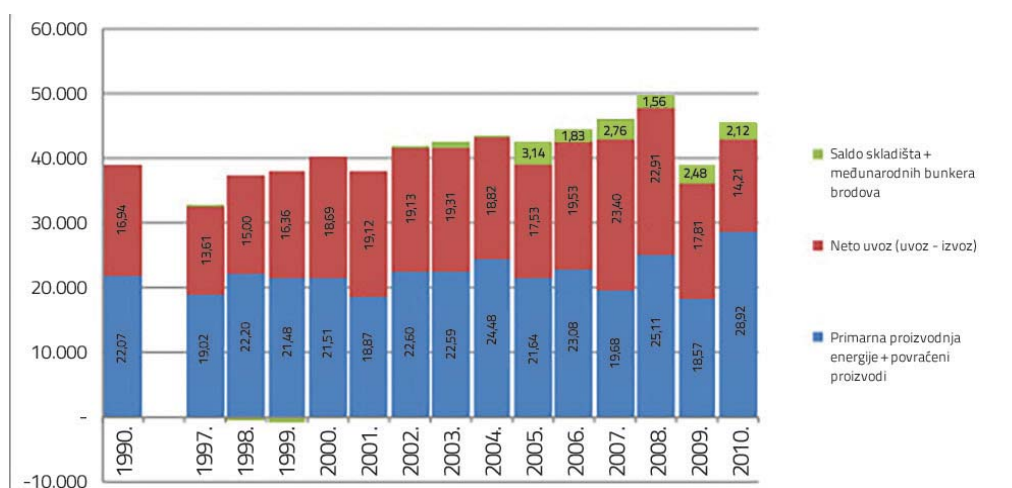
ELEMENTI BILANSA	2010.	2011.	2012.
PROIZVODNJA	4021,3	2.656,14	2.707,70
NABAVKA OD EPS-a	1203,6	1.209,67	1.204,00
UVOZ	731,5	1.382,81	942,95
ODSTUPANJE – preuzimanje iz EES-a	11	30,28	23,61
ISPORUKA EPS-u	1450,7	629,56	725
IZVOZ	482,8	431,45	184,26
ODSTUPANJE – davanje u EES	12,3	0,2	26,69
RASPOLOŽIVA ELEKTRIČNA ENERGIJA	4.021,7	4.217,69	3.942,31
POTROŠNJA	4.021,7	4.217,69	3.942,31
Direktni potrošači	1341	1.494,52	1.187,20
Kombinat aluminijuma	1.241,2	1.386,86	1.110,00
Željezara	79,2	85,82	53
Željeznička infrastruktura CG	20,7	15,01	15
Potrošnja termoelektrane	0,05	6,83	9,2
Distributivni potrošači	2.516,2	2.563,71	2.602,11
Gubici u prenosu	164,4	159,46	153

(Izvor: Energetski bilansi EPCG-a za 2011, 2012. i 2013. godinu)

U periodu 1997–2008. godine, bruto domaća potrošnja energije imala je trend rasta – od 32,66 PJ u 1997. godini na 49,54 PJ u 2008. godini, ili 3,86%/god. (Grafikon 2.4). Usljed smanjenja proizvodnje u KAP-u i poteškoća sa Željezarnom Nikšić, značajno je smanjena potrošnja energije u 2009. i 2010. godini. U tom periodu energetska zavisnost je bila u rasponu od 40,5% (1998. godine) do 55,3% (2007. godine), dok je u 2010. godini pala na

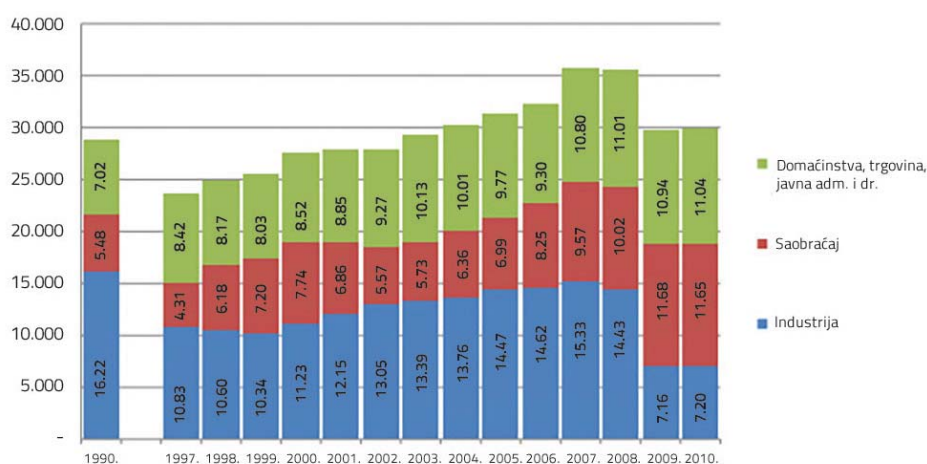
## DRUGI NACIONALNI IZVJEŠTAJ O KLIMATSKIM PROMJENAMA

29,5% zbog eliminisanog neto uvoza električne energije. U petogodišnjem periodu 2005–2010, država je 100% uvozila sve količine tečnih goriva i u prosjeku 30,1% (1.322 GWh/god.) električne energije, prema realizovanom elektroenergetskom bilansu. U periodu 1997–2010, proizvodnja energije na primarnom nivou (ugalj, hidromasa i biomasa) kretala se od 17,73 PJ (2007. godine) do 29,77 PJ (2010. godine), odnosno predstavljala je od 47% (2009. godine) do 65 % (2010. godine) ukupne bruto domaće potrošnje energije.



Grafikon 2.4: Bruto domaća potrošnja energije, period 1990–2010. (PJ)  
(Izvor: SRE, 2030)

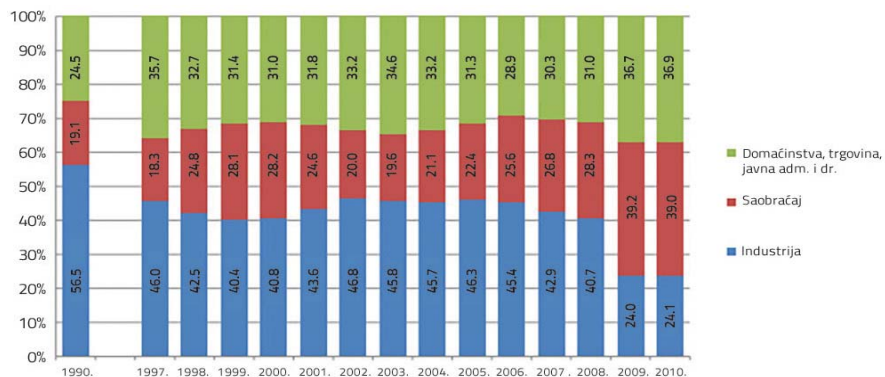
Ukupna potrošnja finalne energije u periodu 1997–2008. godine, prikazana na Grafikonu 2.5, ukazuje na permanentan rast – od 23,9 PJ u 1997. godini na 35,7 PJ u 2008. godini (prosječno 3,74%/god.). U strukturi potrošnje 2009. godine došlo je do smanjenja potrošnje od strane KAP-a i Željezare Nikšić, kao i do povećanja potrošnje u sektorima saobraćaja, domaćinstava i usluga.



Grafikon 2.5: Potrošnja finalne energije po sektorima, period 1990–2010. (PJ)  
(Izvor: SRE, 2030)

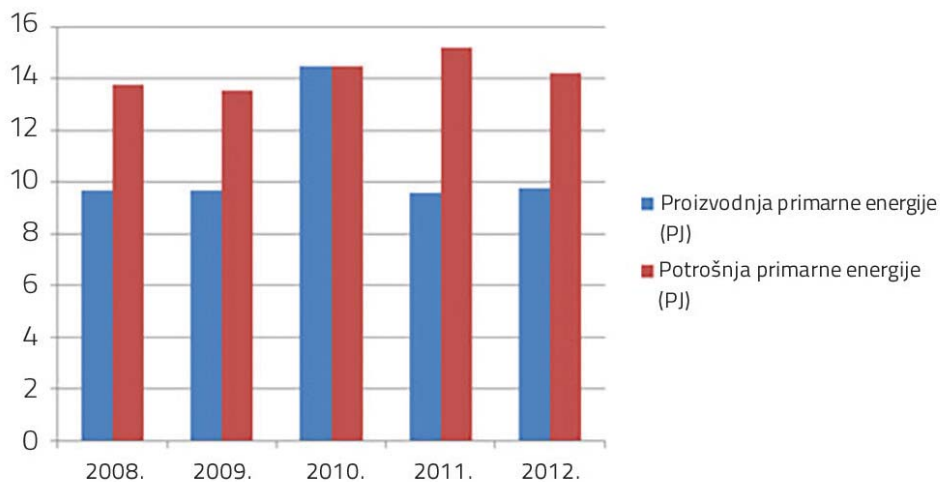
Kada se analizira vremenski period 1990–2010. godine, može se primijetiti da je, u zavisnosti od godine, u finalnoj potrošnji energije preovladavala industrija sa 40–46% učešća, zatim ostala potrošnja, koja uključuje domaćinstva i usluge sa 29–36% učešća, dok je učešće saobraćaja 18–28%. U uslovima smanjene potrošnje industrijskih kapaciteta crne metalurgije i obojenih metala, u 2009. i 2010. godini, primjetno je da saobraćaj postaje dominantan sektor (39%) u odnosu na ostalu potrošnju (37%) i industriju (24%). U tom je sektoru zabilje-

žen konstantan porast potrošnje, što ukazuje na značajnu ulogu saobraćaja u potrošnji finalne energije u budućnosti. Grafikon 2.6. daje prikaz potrošnje finalne energije po sektorima za period 1990–2010. godine.



Grafikon 2.6: Potrošnja finalne energije po sektorima, period 1990–2010. (%)  
(Izvor: SRE, 2030)

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



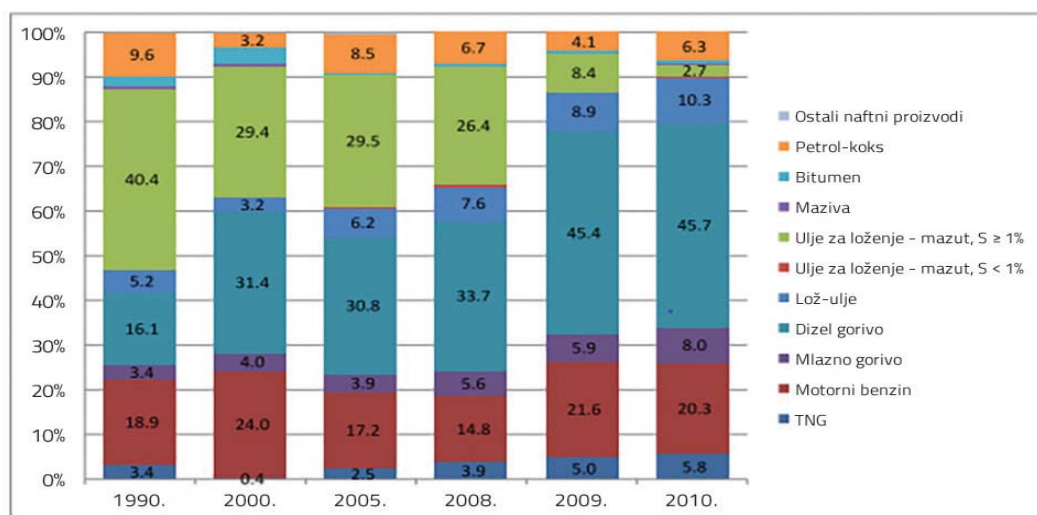
Grafikon 2.7: Ukupna potrošnja i proizvodnja primarne energije, period 2008–2012.  
(Izvor: Energetski bilansi)

Fosilna goriva zauzimaju dominantno mjesto u ukupnoj potrošnji energenata. Struktura potrošnje fosilnih goriva data je u Tabeli 2.7, koja pokazuje da su u upotrebi gotovo isključivo čvrsta i tečna goriva. Sve potrebe čvrstih fosilnih goriva podmiruju se iz sopstvenih izvora. Najviše se koristi lignit, dok je upotreba mrkog uglja bila zane-marljiva do 2007. godine. U strukturi tečnih fosilnih goriva preovlađuju motorni benzini, dizel i mazut (Grafikon 2.8). Kako Crna Gora nema sopstvene izvore naftnih goriva, sve potrebe tečnih i gasovitih fosilnih goriva po-dmiruju se iz uvoza.

Tabela 2.7: Potrošnja elektroenergije i goriva u industriji

	Jedinica mjere	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.
Elektroenergija	GWh	2.654	26.48	2.232	1.522	2.074
Koks	hilj. tona	-	-	-	32	39
Kameni ugalj	hilj. tona	-	-	-	-	-
Mrki ugalj	hilj. tona	2	-	1	1	1
Lignit	hilj. tona	27	29	17	15	12
Tečna goriva	hilj. tona	14	15	9	9	11
Mazut	hilj. tona	110	115	40	22	14
Zemni gas (plin)	mil. m3	-	-	-	-	-
Tečni gas	hilj. tona	3	2	2	2	3

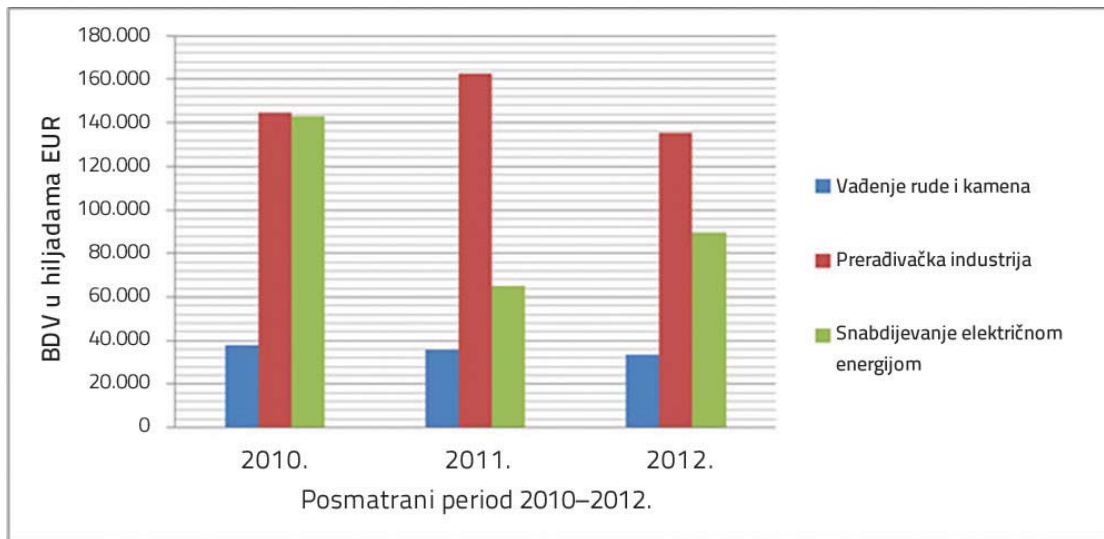
(Izvor: MONSTAT)


 Grafikon 2.8: Struktura potrošnje naftnih derivata, period 1990–2010.  
 (Izvor: Energetska baza podataka Ministarstva ekonomije)

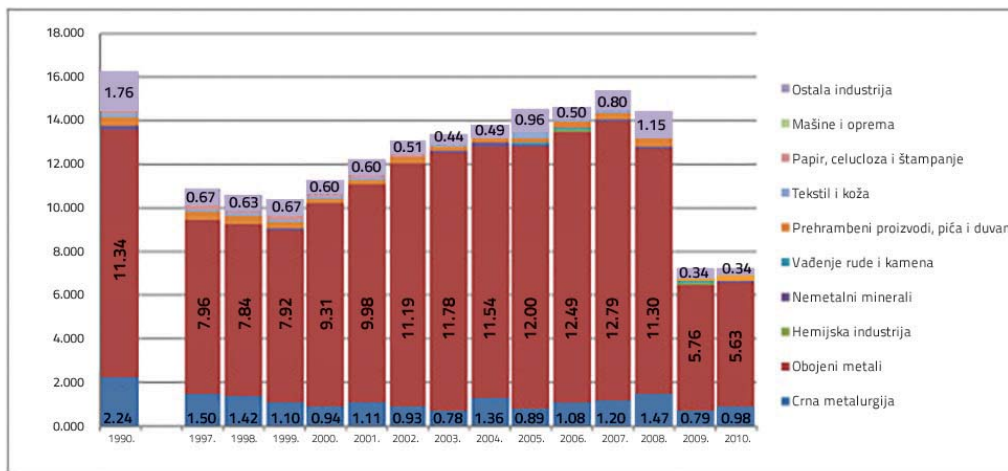
Analizom strukture potrošnje naftnih derivata u periodu 1990–2010. (Grafikon 2.8) primjećuje se smanjenje potrošnje ulja za loženje – mazuta, usljed smanjenja proizvodnje i rada KAP-a. Takođe je evidentan stalan rast potrošnje dizel goriva, što može korelirati s povećanjem broja vozila sa dizel motorima.

## 2.5.2 Industrija i rudarstvo

Trend pada industrijske proizvodnje nastavlja se i u periodu 2010–2012. godine. Ukupna industrijska proizvodnja u 2012. godini bilježila je pad, ali je proizvodnja u sektoru električne energije, gasa i pare porasla u odnosu na 2011. godinu. Pad industrijske proizvodnje od 7,1% u 2012. godini, u odnosu na 2011. godinu, rezultat je pada u sektoru vađenja rude i kamena (21%) i prerađivačke industrije (10,1%). S druge strane, rast proizvodnje električne energije (2,2%) može se objasniti povoljnim hidrološkim prilikama, ali i niskim osnovama u 2011. godini. U skladu s navedenim, primjetan je opadajući trend bruto dodate vrijednosti za djelatnosti vađenja rude i kamena, prerađivačku industriju i proizvodnja i snabdijevanje energijom za posmatrani period (2010–2012), što je prikazano na Grafikonu 2.9.

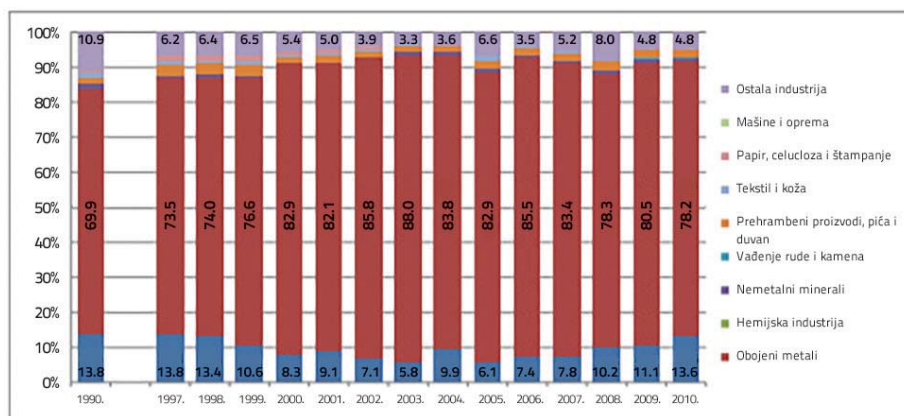


Grafikon 2.9: Bruto dodata vrijednost za djelatnosti vađenja rude i kamena, prerađivačku industriju i proizvodnju i snabdijevanje energijom, period 2010–2012.



Grafikon 2.10: Potrošnja finalne energije po industrijskim granama, period 1990–2010. (PJ) (Izvor: SRE, 2030)

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



Grafikon 2.11: Potrošnja finalne energije po industrijskim granama, period 1990–2010. (%)  
(Izvor: SRE, 2030)

### 2.5.3 Poljoprivreda

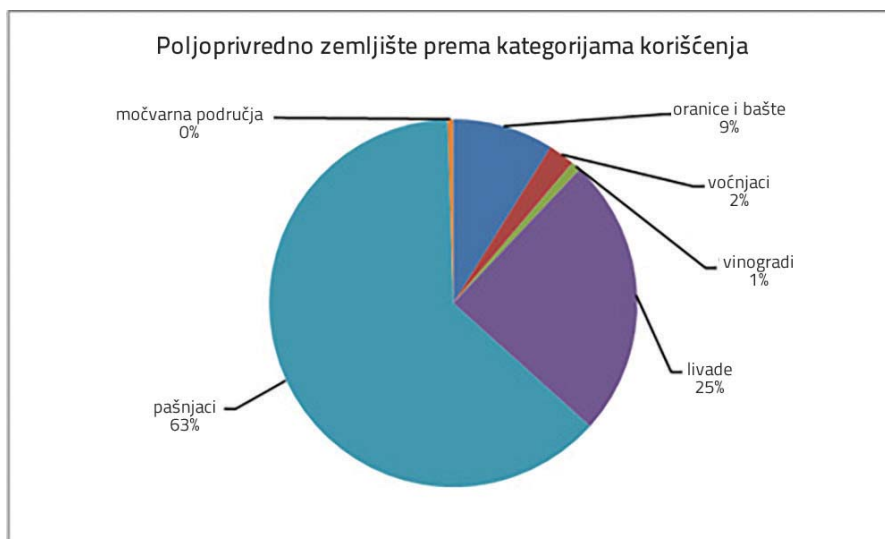
Poljoprivreda ostaje jedna od važnih strateških grana privrednog razvoja, za koju je vezana značajna ekonomska aktivnost, naročito u ruralnim djelovima države. U periodu 2006–2012. godine, najveće učešće sektora poljoprivrede, lova i šumarstva u BDP-u bilo je u 2009. (8,26%), a najmanje u 2007. godini (7,21%). Učešće sektora poljoprivrede, lova i šumarstva u BDP-u 2012. godine iznosilo je 7,4%, a doprinosi ukupnom BDP-u 70% u odnosu na prerađivačku industriju.

Ako posmatramo strukturu zaposlenih u periodu 2006–2011, možemo zaključiti da procentualno učešće zaposlenih u sektoru poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede u ukupnoj zaposlenosti karakteriše trend pada. Udio ovog sektora u sektorskoj strukturi zaposlenih iznosio je 1,73% u 2006, a 1,45% u 2011. godini.

Sa stanovišta intenzivne i cjenovno konkurentne proizvodnje, struktura poljoprivrednih gazdinstava je nepovoljna budući da preovladavaju gazdinstva male površine (manje od 5 ha). Na drugoj strani, postoje značajne komparativne prednosti: mogućnosti za raznovrsnu proizvodnju, nizak stepen primjene mineralnih đubriva i pesticida, mogućnost razvoja organske proizvodnje itd. Crna Gora bilježi značajan trgovinski deficit po osnovu uvoza hrane (skoro 150 miliona eura godišnje).

Zemljište pogodno za poljoprivredu čini 37% ukupne površine Crne Gore, ili 515.740 ha. Od toga se samo 16% koristi u poljoprivredne svrhe, pa po glavi stanovnika dolazi oko 0,83 ha poljoprivrednog zemljišta. Prema podacima MONSTAT-a, koji se odnose na 2011. godinu, ukupno poljoprivredno zemljište Crne Gore čine (Grafikon 2.12):

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



Grafikon 2.12: Poljoprivredno zemljište prema kategorijama korišćenja  
(Izvor: MONSTAT)

Blago smanjenje ukupne površine poljoprivrednog zemljišta, zabilježeno u periodu 1997–2007, nastavilo se i u periodu 2007–2011. Struktura zemljišta ostala je približno ista, uz izvjesna smanjenja u površini pod oranicama i baštama, odnosno pašnjacima, te povećanja površina pod višegodišnjim zasadima i livadama (Tabela 2.8).

Tabela 2.8: Promjene u površinama poljoprivrednog zemljišta u periodu 2000–2011. (000 ha)

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

(Izvor: MONSTAT)

Prema specifičnim karakteristikama i uslovima za razvoj poljoprivrede, u Crnoj Gori se izdvaja pet područja (podaci o površinama i procentualnom učešću u ukupnom poljoprivrednom zemljištu odnose se na 2003. godinu). Primorski region ima 50.815 ha poljoprivrednog zemljišta (9,8% od ukupnog poljoprivrednog zemljišta u Crnoj Gori). Zemljište je dobre plodnosti, a čine ga duboka aluvijalno-deluvijalna i smeđa antropogena zemljišta. Primorski region je pogodan za voćarsku i povrtarsku proizvodnju, kao i za gajenje sitnih preživara, a s druge strane, bogat je medonosnim, aromatičnim i ljekovitim biljem i divljim vrstama voća (smokva, šipak i dr.).

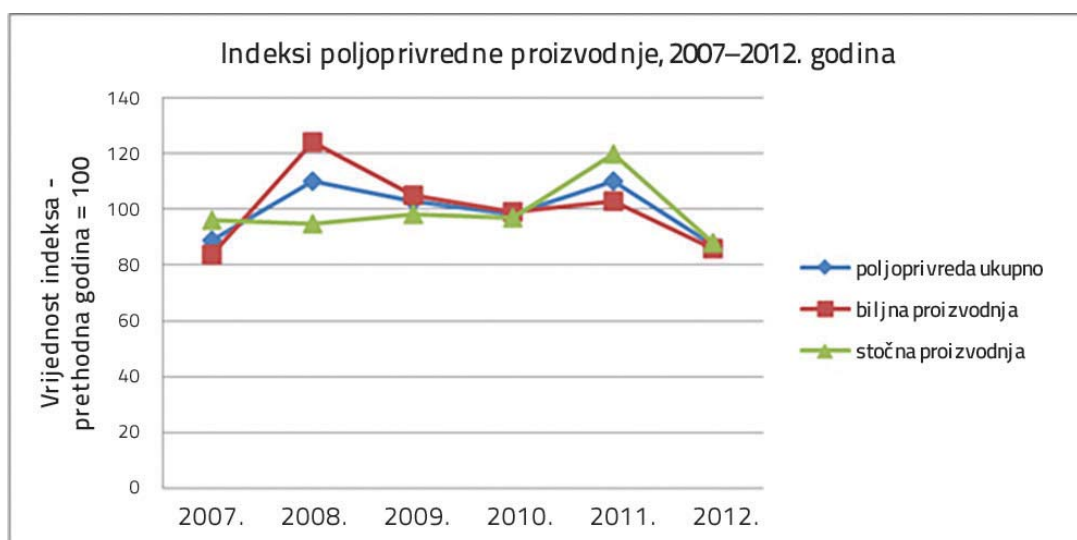
Zetsko-bjelopavlički region raspolaže sa 78.997 ha poljoprivrednog zemljišta (15,3% od ukupnog). To je ravničarski region (do 200 m nadmorske visine), pogodan za različite vrste proizvodnje (ratarsko-povrtarsku, voćarsko-vinogradarsku, stočarsku).

Region krša zahvata 74.320 ha, ili 14,3% ukupne površine, a prostire se na 700–800 mnv. Obradivo zemljište je oskudno i nalazi se uglavnom u kraškim poljima, vrtačama i uvalama, pri čemu preovlađuju bezvodni predjeli. Stočarstvo (posebno kozarstvo i ovčarstvo, a zatim i govedarstvo) i pčelarstvo najvažnije su poljoprivredne grane.

Sjeverno-planinski region, sa 184.528 ha poljoprivrednog zemljišta (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 ima 129.804 ha poljoprivrednog zemljišta (25% ukupne površine). 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 2007–2011. godine, ostvaren je varijabilan rast ukupne poljoprivredne proizvodnje. Veće povećanje primjetno je kod stočarstva u 2011. godini, dok je rast u biljnoj proizvodnji mali, uz oscilacije i primjetan trend blagog pada. Ukupna poljoprivredna proizvodnja u Crnoj Gori u 2012. godini smanjena je za 12,7% u odnosu na prethodnu godinu – biljna proizvodnja smanjena je za 13,7%, a stočarstvo za 11,4%. U ukupnoj poljoprivrednoj proizvodnji 2012. godine udio biljne proizvodnje bio je 56,6%, a udio stočne proizvodnje 43,4%.



Grafikon 2.13: Indeksi poljoprivredne proizvodnje, period 2007–2011. (Izvor: MONSTAT)

U biljnoj proizvodnji najviše je zastupljena proizvodnja voća i povrća, dok je komercijalna proizvodnja ratarskih kultura (strnih žita, kukuruza, šećerne repe, uljarica)<sup>2</sup> i u periodu 2007–2011. slabo zastupljena, a primjetan je blagi porast u proizvodnji ratarskih kultura. Dominantne kulture su krompir (sa oko 180.126 t prinosa u 2011. godini i 132.674 t prinosa u 2012. godini) i povrtno bilje (oko 142.700 t prinosa u 2011. godini i 133.487 t prinosa u 2012. godini). Od voćarskih kultura najviše se gaje šljive (oko 1.375.100 stabala u 2011. godini i 1.408.130 stabala u 2012. godini), jabuke (603.805 stabala u 2011. godini i 622.495 stabala u 2012. godini), kruške (234.720 stabala u 2011. godini i 235.999 stabala u 2012. godini), breskve (203.642 stabala u 2011. godini i 200.507 stabala u 2012. godini), a na jugu još i narandže i mandarine (442.960 stabala u 2011. godini i 449.660 stabala u 2012. godini), kao i smokve (215.910 stabala). Broj rodni stabala maslina iznosi oko 495.920. U posljednje vrijeme, u porastu je proizvodnja grožđa i vina, sa oko 18,4 miliona rodni čokota vinove loze u 2011. godini i 17,5 miliona rodni čokota u 2012. godini.

Stočarstvo je značajna grana poljoprivrede. U periodu 2007–2011. godine, u stočarstvu se generalno bilježi drastičan pad broja grla u odnosu na 1999. godinu – za 51% u govedarstvu, 42% u živinarstvu, 37% u ovčarstvu (37%), 7% u svinjogojstvu, dok se broj grla konja smanjio za 71%. Zvanična statistika je od 2012. godine počela da objavljuje podatke o broju grla i proizvodnji u kozarstvu; postojeća populacija koza broji oko 23.700 grla, što je znatno manje od prethodnih procjena.

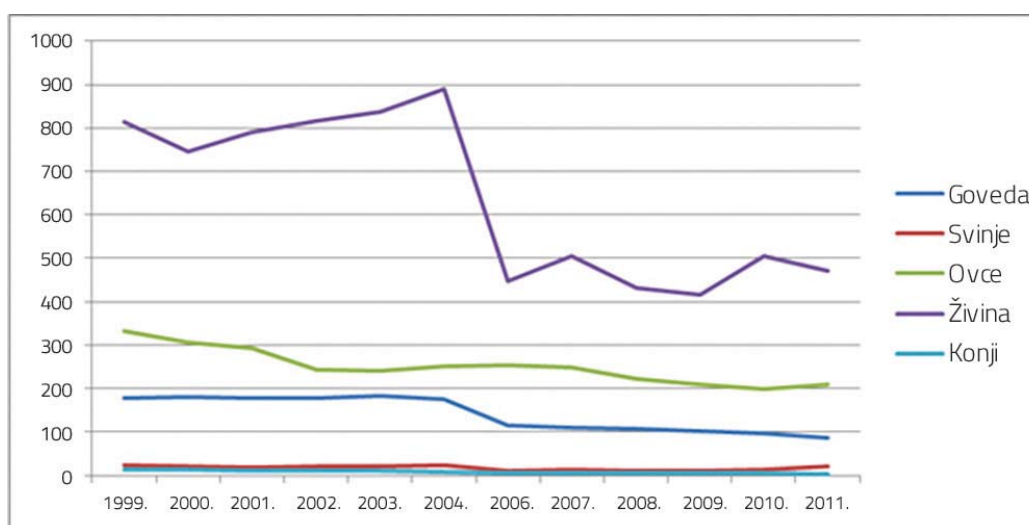
<sup>2</sup> Proizvodnja žitarica u 2011. godini: oko 11.700 t kukuruza, 2.400 t pšenice i oko 2.000 t ječma.



Tabela 2.9: Broj stoke (u 000 životinja), period 1999–2011.

Tip stoke	1999.	2000.	2001.	2002.	2003.	2004.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.
Goveda	178	180	179	178	183	175	115	109,4	106,5	101	96	87
Svinje	23	22	19	21	22	24	10,7	13,3	10,4	10	12,4	21,4
Ovce	333	306	293	244	241	252	255	249,3	222,2	209,4	199,7	208,8
Živina	813	745	791	817	838	890	448,5	505,4	432,3	416,7	506,5	470
Konji	14	12	11	10	10	9	6,2	5,4	5,1	4,9	4,8	4

(Izvor: MONSTAT)



Grafikon 2.14: Broj stoke, period 1990–2011. (u 000 životinja)

## 2.5.4 Turizam

Turizam je jedna od najznačajnijih djelatnosti u Crnoj Gori, s potencijalom za ekonomski rast i razvoj. Značaj turizma je veliki, imajući u vidu sve direktne i indirektno multiplikativne efekte. Studija Centralne banke Crne Gore, koja analizira efekte turizma na BDP, zaposlenost i platni bilans u državi, argumentuje da su razvoj elitnog turizma, ulaganja stranog kapitala u infrastrukturu, intenzivna promotivna kampanja na inostranim tržištima, te ulazak svjetskih brendova na tržište Crne Gore doprinijeli pozitivnim trendovima u turističkoj privredi. U 2010. godini registrovano je preko milion dolazaka stranih turista, što je najviše u posljednjih deset godina. Od 2001. godine broj dolazaka stranih turista kontinuirano se povećava, sa značajnim rastom nakon sticanja nezavisnosti. Turizam je jedan od glavnih izvora prihoda u državi pa se ekonomski razvoj temelji upravo na daljem razvoju ove privredne grane. Najbolje je razvijen u obalnom regionu, koji se odlikuje lijepom razuđenom obalom, raznovrsnim plažama za kupanje i odmor i gradovima sa utvrđenjima iz srednjeg vijeka (Budva, Kotor, Herceg Novi, Perast, Petrovac), koji predstavljaju svojevrsnu turističku atrakciju. U posljednjih 10 godina radi se na snažnijoj promociji turizma u centralnom i sjevernom planinskom dijelu Crne Gore, kao i na razvoju aktivnog turizma za stare i za mlade. Poseban akcenat stavljen je na razvoj avanturističkog turizma, planinarenje i biciklizam. Kulturni i religijski turizam zastupljeniji je u centralnim djelovima zemlje, a glavne turističke atrakcije predstavljaju prijestonica Cetinje, srednjovjekovni manastiri na Cetinju, Morača i Ostrog.

Od 2006. godine Crna Gora bilježi značajan uspjeh u turizmu. Kontinuirano raste kako ukupan broj dolazaka turista, tako i broj noćenja. Doduše, značajan rast dolazaka stranih turista u 2007. godini većim dijelom predstavlja rezultat reklasifikacije turista iz Srbije, koji su do sticanja nezavisnosti evidentirani kao domaći turisti, ali je rastu doprinijelo i povećanje dolazaka turista iz drugih zemalja. Crnu Goru je u 2012. godini posjetilo ukupno 1.439.500 turista, što je za 4,8% više nego u prethodnoj godini. Uglavnom je riječ o posjetama primorju, no evidentan je i blagi rast broja turista u planinskim mjestima (Tabela 2.10).

Tabela 2.10: Dolasci gostiju po vrstama turističkih mjesta

Dolasci turista	Godina						
	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.	2012.
Ukupno	953.928	1.133.432	1.188.116	1.207.694	1.262.985	1.373.454	1.439.500
Glavni grad	39.295	45.588	50.393	49.166	54.196	53.480	52.889
Primorska mjesta	859.904	1.010.742	1.058.825	1.081.805	1.130.832	1.245.340	1.301.396
Planinska mjesta	26.362	39.158	38.304	41.161	46.545	49.184	52.503
Ostala turistička mjesta	28.144	37.642	40.229	34.623	30.540	24.547	30.785
Ostala mjesta	223	302	365	939	872	903	1.927

(Izvor: MONSTAT)

Uporedo s povećanjem broja dolazaka, posebno stranih, turista, zabilježen je i rast ostvarenih noćenja. Tako je u 2012. godini zabilježeno više od 1,2 miliona stranih gostiju, što je za oko 5,3 % više nego u prethodnoj i skoro 3,5 puta više nego u 2006. godini. U Tabeli 2.11 prikazani su dolasci domaćih i stranih gostiju u periodu 2006–2012. godine.

Tabela 2.11: Dolasci domaćih i stranih gostiju, period 2006–2012.

Struktura gostiju	Godina						
	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.	2012.
Ukupno	953.928	1.133.432	1.188.116	1.207.694	1.262.985	1.373.454	1.439.500
Strani gosti	377.798	984.138	1.031.212	1.044.014	1.087.794	1.201.099	1.264.163
Domaći gosti	576.130	149.294	156.904	163.680	175.191	172.355	175.337

(Izvor: MONSTAT)

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

## 2.5.5 Saobraćaj

### Drumski saobraćaj

Mrežu državnih puteva čine osam magistralnih i 23 regionalna puta, ukupne dužine 1.860 km – magistralnih puteva u dužini od 932 km i regionalnih puteva u dužini od 928 km. Pored magistralnih i regionalnih puteva, u Crnoj Gori ima i lokalnih puteva, a njihova ukupna dužina iznosi 4.270,10 km. Gustina državne mreže puteva, magistralnih i regionalnih, iznosi 13 km/100 km<sup>2</sup>, a ukupno sa lokalnim putevima – 44,39 km/100 km<sup>2</sup>. Najduži tunel, Sozina (4.189 metara), povezuje primorje i Zetsku ravnicu. Drugi po dužini je tunel Budoš (1.215 metara), koji povezuje Nikšičko polje i Bjelopavličku ravnicu.

Broj registrovanih drumskih motornih i priključnih vozila u 2012. godini iznosi 197.826. To je za 0,7% više nego u prethodnoj, 2011. godini, kada je broj registrovanih drumskih motornih i priključnih vozila iznosio 196.419. Od

ukupnog broja registrovanih drumskih motornih i priključnih vozila u 2012. godini, 88% odnosi se na putnička vozila, 6,4% na teretna, a 5,6% na sve ostale kategorije vozila. Od ukupnog broja registrovanih motornih vozila, 5,6% pokrivaju prvi put registrovana putnička vozila. Posmatrano prema starosti putničkog vozila, 9,6% čine nova vozila i vozila starosti do pet godina, 15% putnička vozila starosti 5–10 godina, a 75,4 % putnička vozila starija od 10 godina, od čega je jedna trećina starosti preko 20 godina. Posmatrano prema tipu pogonskog goriva, 56,6% vozila koristi dizel, 42,6% benzin, a 0,8% vozila ostale tipove pogonskog goriva.

Obim drumskog saobraćaja koji je 2012. godine ostvaren u Crnoj Gori, predstavljen je preko dva pokazatelja – prevoz robe i prevoz putnika. Prema oba pokazatelja, obim saobraćaja je opao u odnosu na prethodnu, 2011. godinu: broj prevezenih putnika bilježi pad za 8,2%, a količina prevezene robe za 68,1%. Detaljniji pokazatelji o obimu saobraćaja prema pojedinačnoj strukturi predstavljeni su u Tabeli 2.12.

Tabela 2.12: Obim saobraćaja prema pojedinačnoj strukturi

Naziv	Godina		Indeks
	2011.	2012.	2012.
			2011.
Prevezeni putnici u hiljadama – ukupno	6.240	5.726	91,8
Prevezena roba u hilj. tona	1.247	398	31,9
Autobusi – pređeni kilometri vozila – ukupno u hiljadama	18.700	19.076	102,1
Teretna vozila – pređeni kilometri vozila – ukupno u hiljadama	12.108	12.014	99,2

## Željeznički saobraćaj

Željeznička mreža se sastoji od 250 km željezničkih pruga i 50 željezničkih stanica. U 2012. godini, broj prevezenih putnika u željezničkom saobraćaju bilježi rast za 12,9% u odnosu na prethodnu, 2011. godinu, dok količina prevezene robe bilježi pad za 35,0% u odnosu na isti period. Najduži tuneli su Sozina (6.200 m) i Trebješća (5.170 m).

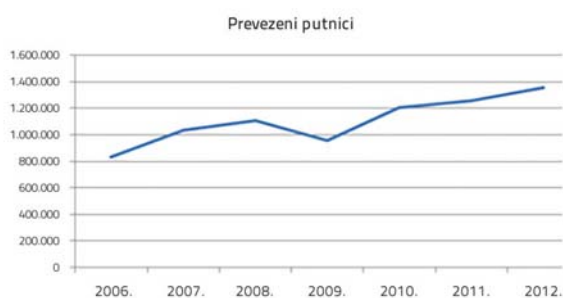
Tabela 2.13: Obim željezničkog saobraćaja u Crnoj Gori

Naziv	Godina		Indeks
	2011.	2012.	2012.
			2011.
<b>1. PROMET PUTNIKA I PUTNIČKI KILOMETRI</b>			
Promet putnika, u hiljadama	692	781	112,9
Putnički kilometri, u hiljadama	65.100	62.377	95,8
<b>2. PROMET ROBE I TONSKI KILOMETRI</b>			
Promet robe, u hiljadama tona	1.050	683	65
Tonski kilometri, u hiljadama	135.522	73.337	54,1

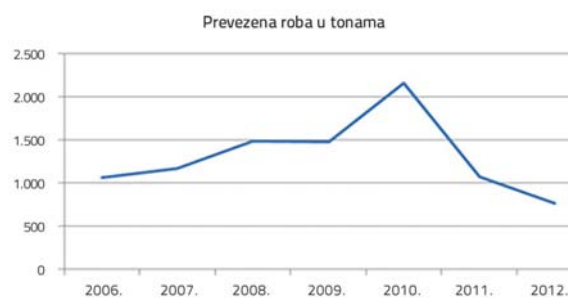
Postojeće stanje željezničke infrastrukture je takvo da se normalan saobraćaj odvija otežano. Takođe, postojeća količina prevoza nedovoljna je da bi ostvareni prihodi pokrili troškove.

## Vazdušni saobraćaj

Vazdušni saobraćaj se odvija preko dva međunarodna aerodroma, u Podgorici i Tivtu. Obim vazdušnog saobraćaja u Crnoj Gori za period 2006–2012. godine predstavljen je preko dva pokazatelja: prevoz robe i prevoz putnika (Grafikon 2.15 i Grafikon 2.16). Prema statističkim podacima, broj prevezenih putnika na aerodromima kontinuirano se povećava. Tako je u 2012. godini prevoz putnika povećan za 7,9% u odnosu na prethodnu, 2011. godinu, a u odnosu na 2006. godinu za oko 63% (Grafikon 2.15). Prevezena roba na aerodromima u 2012. godini bilježi pad od 28,7% u odnosu na 2011, a od 28% u odnosu na 2006. godinu (Grafikon 2.16).



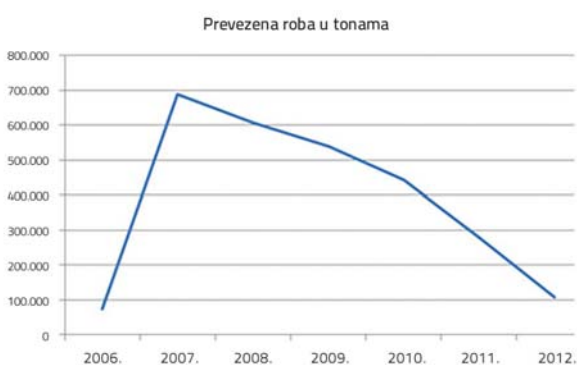
Grafikon 2.15: Prevezeni putnici, period 2006–2012.



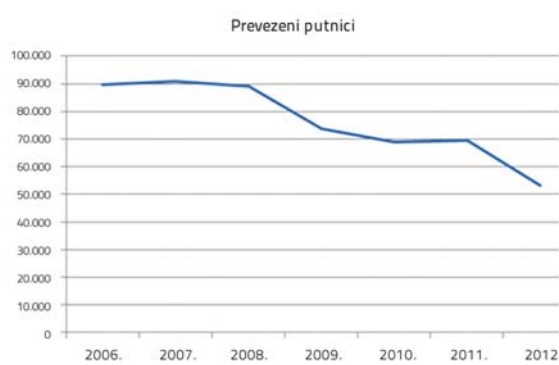
Grafikon 2.16: Prevezena roba, period 2006–2012. (u tonama)

## Pomorski saobraćaj

U Crnoj Gori postoje četiri luke koje su otvorene za međunarodni saobraćaj: Bar, Kotor, Risan i Zelenika. Najznačajnija je Luka Bar, u kojoj se realizuje oko 95% svih lučkih aktivnosti i prevoz putnika i roba. Statistički pokazatelji ukazuju na stagnaciju količine prevezene robe i broja putnika u pomorskom saobraćaju. Iako u periodu 2006–2008. godine prevoz robe bilježi nagli rast – povećava se čak 7 puta u odnosu na 2006. godinu – od 2009. godine primjetna je tendencija opadanja prevoza robe. Tako količina prevezene robe u 2012. u odnosu na prethodnu, 2011. godinu, bilježi pad za 61,1% (Grafikon 2.17). Prevoz putnika takođe bilježi blago opadanje, u prosjeku 4,2% godišnje za vremenski period 2007–2012. godine. Na primjer, broj prevezenih putnika u 2012. godini bilježi pad od 23,3% godini u odnosu na prethodnu, 2011. godinu (Grafikon 2.18)



Grafikon 2.17: Prevezena roba, period 2006–2012. (u tonama)



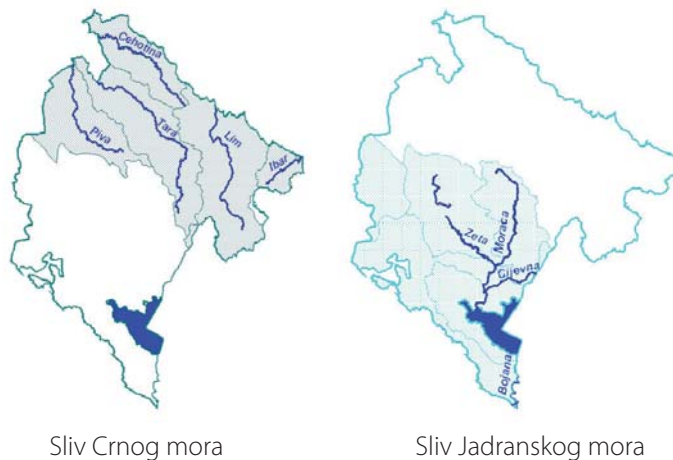
Grafikon 2.18: Prevezeni putnici, period 2006–2012.

## 2.6 Prirodni resursi

### 2.6.1 Vodni resursi

Površina teritorije Crne Gore iznosi 13.812 km<sup>2</sup>, a sa pripadajućim dijelom Jadranskog mora (2.540 km<sup>2</sup>) – 16.352 km<sup>2</sup>. Vode s teritorije Crne Gore otiču u dva sliva: jadranski i crnomorski.

Ukupna površina crnomorskog sliva iznosi 7.545 km<sup>2</sup>, što je 54,6% teritorije Crne Gore. Ovaj dio voda otiče rijekom Ibar i dalje Zapadnom Moravom ka Dunavu, te rijekama Tarom, Pivom, Limom i Čehotinom ka Drini i Dunavu. Crnogorski dio jadranskog sliva iznosi oko 6.560 km<sup>2</sup>, ili 45,4% teritorije. Najveći vodotoci ovoga sliva su Zeta i Morača (Morača nakon njihovog ušća u Podgorici), kao i Bojana, koja predstavlja graničnu rijeku s Albanijom.



Sliv Crnog mora

Sliv Jadranskog mora

Slika 2.3: Sliv Crnog mora i sliv Jadranskog mora

### Vodni bilans Crne Gore

#### Sliv Jadranskog mora:

- Morača, ušće (Skadarsko jez.) – 202 m<sup>3</sup>/s
- Crnojevića rijeka, ušće (Skadarsko jez.) – 6 m<sup>3</sup>/s
- Orahovštica, ušće (Skadarsko jez.) – 3 m<sup>3</sup>/s
- Direktne padavine na Skadarsko jezero – 20 m<sup>3</sup>/s
- Pritoke jezera (Crmnica, Seljanštica, Šegrtnica, Bazagurska matica, Plavnica, Gostiljska rijeka, Pjavnik, Velika i Mala Mrka, Zbelj i Rujela) – ukupno 10 m<sup>3</sup>/s
- Priliv u jezero s albanske strane – 15 m<sup>3</sup>/s.

Vodni bilans jadranskog sliva bez rijeke Bojane iznosi ukupno 256 m<sup>3</sup>/s.

Rijeka Bojana prikazuje se posebno, uzimajući u obzir njen međunarodni karakter i činjenicu da je značajan dio sliva van teritorije Crne Gore.

- Bojana, oticaj iz Skadarskog jezera – 304 m<sup>3</sup>/s
- Drim, Bahčelek – 306 m<sup>3</sup>/s
- Bojana, Dajči – 610 m<sup>3</sup>/s

- Direktne pritoke Jadranskog mora – 25 m<sup>3</sup>/s
- Lokacija Verige, Bokokotorski zaliv – 35 m<sup>3</sup>/s.

Vodni bilans jadranskog sliva sa rijekom Bojanom iznosi ukupno 670 m<sup>3</sup>/s.

### Sliv Crnog mora

- Piva, ušće – 75 m<sup>3</sup>/s
- Tara, ušće – 77,5 m<sup>3</sup>/s
- Čehotina, Gradac – 12,5 m<sup>3</sup>/s
- Lim, Dobrakovo – 71 m<sup>3</sup>/s
- Ibar, Bać – 6 m<sup>3</sup>/s

Vodni bilans crnomorskog sliva iznosi ukupno 242 m<sup>3</sup>/s.

Buduće moguće promjene u vodnim resursima jadranskog sliva uticaće samo na građane Crne Gore, dok bi promjene u crnomorskom slivu imale uticaja na zemlje koje se nalaze nizvodno od tog sliva i na njihove građane.

### Podzemne vode

Podzemne vode u Crnoj Gori prisutne su u stijenama različite starosti – od paleozoika do kvartara. Riječ je o veoma važnom resursu, koji predstavlja gotovo isključivi izvor vodosnabdijevanja stanovništva. Osim toga, podzemne vode se koriste i u dijelu industrije i poljoprivrede. Za javno vodosnabdijevanje 40 gradskih naselja, od kojih su 23 opštinski centri, kao i većeg broja prigradskih naselja, koristi se 75 izvorišta. Na 64 izvorišta zahvataju se podzemne vode karstnih akvifera, a na preostalih 11 podzemne vode intergranularnih akvifera. U poglavlju **Ostale informacije** dat je detaljan izvještaj o rezervama, korišćenju, zaštiti i ostalim pitanjima vezanim za podzemne vode.

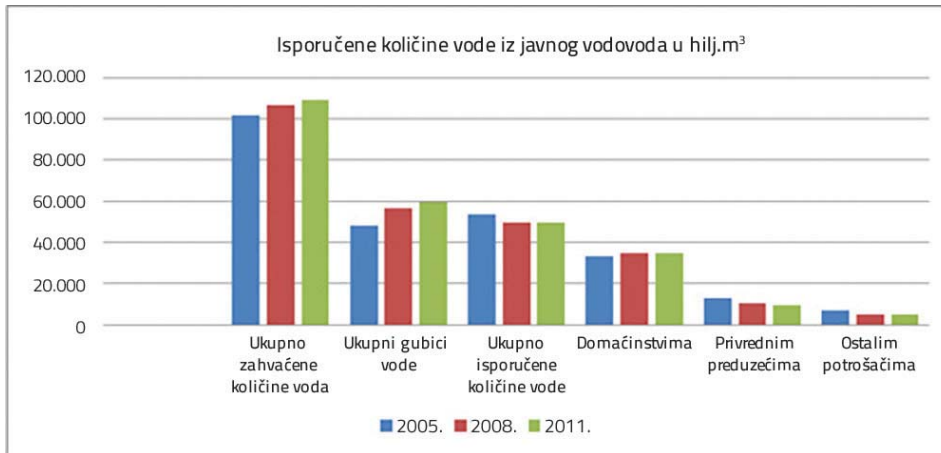
### Korišćenje voda

Crna Gora raspolaže značajnim površinskim i podzemnim vodnim resursima, koji su relativno dobrog kvaliteta. Bogatstvo i kvalitet vodnih resursa spadaju u najznačajnije komparativne prednosti države.

Najveći potrošači vode su industrija i stanovništvo. Statistički podaci<sup>3</sup> pokazuju da se u periodu 2005–2011. godine zahvaćena količina vode za javni vodovod povećala sa 101,9 miliona m<sup>3</sup> u 2005. godini na 109,5 miliona m<sup>3</sup> u 2011. godini, tj. za 7,4%. Od ukupno zahvaćene količine vode u 2011. godini, u javni vodovod je isporučeno 49,67 miliona m<sup>3</sup>, što je za 7,4% manje nego 2005. godine (53,67 miliona m<sup>3</sup>). Od ukupno isporučene vode, domaćinstvima je u 2011. godini isporučeno 35 miliona m<sup>3</sup>, tj. 70,4%, privrednim preduzećima 9,6 miliona m<sup>3</sup>, tj. 19,3%, i ostalim potrošačima 5,1 miliona m<sup>3</sup>, tj. 10,3%. U posmatranom periodu (2005–2011), gubici u isporuci vode u vodovodnom sistemu povećali su se od 48,19 miliona m<sup>3</sup> (2005. godine) na 59,77 miliona m<sup>3</sup> (2011. godine), tj. za 24%. (Grafikon 2.19).

Potrošnja vode u industriji takođe se povećala u periodu 2005–2011. Industrija se samo djelimično snabdijeva vodom iz javnog vodovoda (u 2011. godini, svega 1,2 miliona m<sup>3</sup> vode iz javnog vodovoda, ili 0,04% od ukupne količine korišćene vode). Ona se najvećim dijelom snabdijeva iz sopstvenih vodozahvata, površinskih i podzemnih (u 2011. godini, 3.197,8 miliona m<sup>3</sup>, ili 99,96%). Potrošnja vode u industriji za period 2005–2011. godine prikazana je na Grafikonu 2.20. Od ukupno korišćenih voda u industriji, 99,27% čine vode korišćene u sektoru snabdijevanja električnom energijom, gasom, parom i klimatizacija, dok 0,73% čine vode korišćene u sektorima rudarstvo i prerađivačka industrija.

<sup>3</sup> MONSTAT – podaci su prikupljeni kroz godišnje izvještaje o javnom vodovodu VOD-2V (u trogodišnjoj periodici)



Grafikon 2.19: Isporučene količine vode iz javnog vodovoda u toku 2005, 2008. i 2011. godine



Grafikon 2.20: Korišćenje voda u industriji, period 2007–2011. (u hilj. m<sup>3</sup>)

Korišćenje voda za navodnjavanje u periodu 2007–2011. godine prikazano je na Grafikonu 2.21. Za navodnjavanje se uglavnom koriste podzemni izvori vode (96,6% u 2011. godini), a veoma malo površinski (3,4% u 2011. godini).



Grafikon 2.21: Korišćenje voda za navodnjavanje, period 2007–2011. (u hilj. m<sup>3</sup>)

## 2.6.2 Šume

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

Orografske karakteristike i refugijalni karakter mnogih staništa učinili su da bogatstvo i raznolikost živog svijeta (flore i faune) bude prepoznatljiva karakteristika Crne Gore. Floristička raznovrsnost prikazana sa oko 3.250 biljnih vrsta i indeksom 0,837 (S/A-vrsta/površina<sup>4</sup>) svrstavaju Crnu Goru među najznačajnije centre biodiverziteta u Evropi. Može se reći da dominira refugijalni karakter<sup>5</sup> staništa sa izraženom pojavom endemičnih vrsta s evropskim, alpskim i mediteranskim elementima flore i faune.

Na veliku raznovrsnost u dendroflori ukazuje podatak da je Nacionalnom inventurom šuma (NIŠ) u šumskim ekosistemima registrovano 68 vrsta drveća (57 lišćarskih i 11 četinarskih vrsta). Drvenaste vrste grade čiste i mješovite šume, a prostiru se na površini od 832.900 ha, zauzimajući 59,9 % teritorije Crne Gore, dok šumsko zemljište zahvata 135.800 ha, ili 9,8%. To zajedno čini 69,7% teritorije Crne Gore. Upoređivanjem podataka NIŠ s podacima iz Prostornog plana Crne Gore do 2020. godine, prema kojima šume i šumsko zemljište zahvataju površinu od 738.000 ha, ili 53,4%, uočava se povećanje površine od 16,3%.

Uzimajući u obzir površinu pod šumom (69,7%), ali i odnos broja hektara šume po stanovniku (1,3 ha/stanovnik), Crna Gora spada među tri najšumovitije zemlje u Evropi, odmah poslije Finske (86%; 4,5 ha/stanovnik) i Švedske (67%; 3,1 ha/stanovnik). Može se slobodno naglasiti da je ovakva šumovitost daleko iznad prosjeka evropske (46%) i svjetske (30%) šumovitosti. Visok procenat šumovitosti predstavlja veliku prednost s aspekta zaštite i unapređenja životne sredine, ali i prilagođavanja ovih ekosistema promjenama koje se očekuju u budućnosti.

Podaci o procijenjenoj drvnoj zapremini u svim šumama kreću se od 72,8 mil. m<sup>3</sup>, koliko je navedeno u Prostornom planu, do 118 mil. m<sup>3</sup>, prema podacima NIŠ. Procjene prirasta kreću se od 1,5 miliona m<sup>3</sup>, prema Prostornom planu, do 2,82 miliona m<sup>3</sup>, prema podacima NIŠ. Dominantna vrsta u šumskom fondu je bukva; slijede smrča, jela, crni bor i dr. Grafikon 2.22 prikazuje rasprostranjenost visokih i izdanačkih šuma.

Prema učešću u površini, dominira bukva sa 19,8%, a zatim slijede smrča (8,5%), jela (4,1%), kitnjak (2,0%) i crni bor (1,6%) (Grafikon 2.23). U masi (zapremini) dominantnih vrsta bukva učestvuje sa 42,6 %, smrča sa 20 %, a jela sa 12,5 %. Ove tri vrste čine 75,1 % drvene mase. Slijede crni bor i cer sa učešćem od 2,8 i 3,9 %, respektivno. Balkanski endemiti, munika i molika, imaju značajno učešće, kako u površini (1,1 % – munika; 0,6 % – molika), tako i u zapremini.

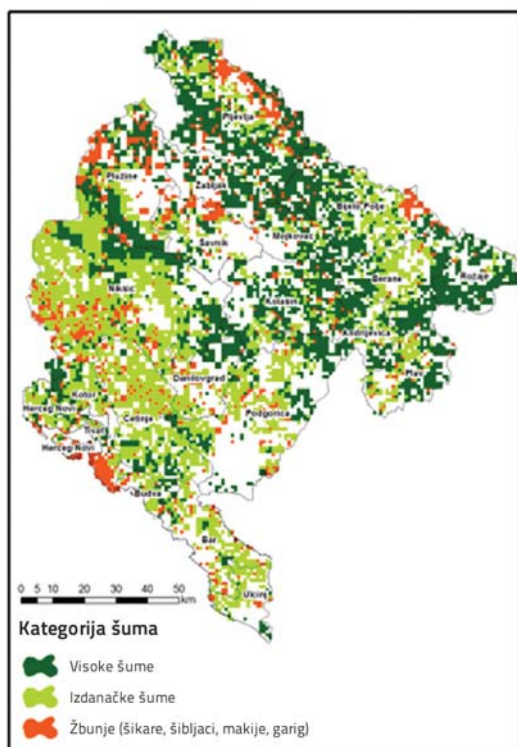
Prema podacima iz Prostornog plana Crne Gore, 67% šuma nalazi se u državnom vlasništvu. Postoje, međutim, naznake da se, zbog procesa ažuriranja katastarsa, restitucije i dr., odnos vlasništva promijenio u korist privatnih šumovlasnika, te da se u privatnom vlasništvu nalazi oko 49% šuma i šumskog zemljišta.

Na nacionalnom nivou, pod zaštitom se trenutno nalazi 124. 964,24 ha, ili 9,05% teritorije Crne Gore. Najveće učešće imaju nacionalni parkovi: NP Durmitor, NP Skadarsko jezero, NP Lovćen, NP Biogradska gora i NP Prokletije – ukupno 101.733 ha, ili 7,77 %. Slijede spomenici prirode sa 13.538 ha, ili 0,98%, i rezervati prirode sa 650 ha, ili 0,047%.

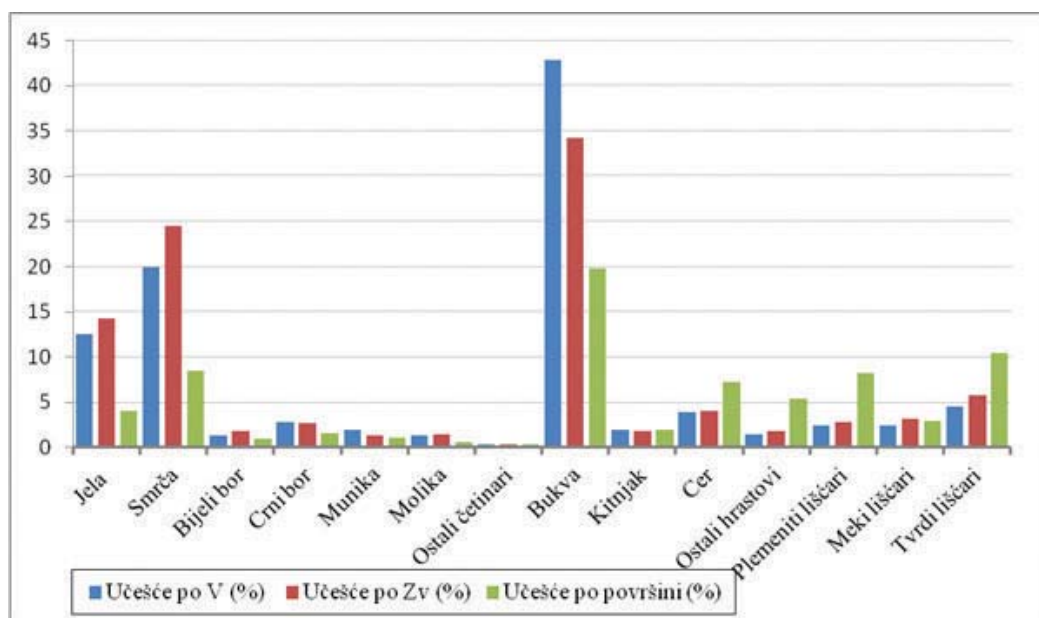
4 Indeks koji opisuje biodiverzitet, odnosno brojnost vrsta po jedinici površine (Species/Area).

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





Grafikon 2.22: Rasprostranjenost visokih i izdanačkih šuma (Izvor: NIŠ, 2012)



Grafikon 2.23: Procentualno učešće vrsta drveća po zapremini (Z), zapreminskom prirastu (Zv) i površini

Učešće šumarstva u BDP-u za 2011. godinu procijenjeno je na 0,3%; slično je sa učešćem ove privredne grane u BDP-u u ostalim zemljama Balkana. Podaci MONSTAT-a za period 2003–2010. ukazuju da količina posječenog drveta varira od godine do godine (Tabela 2.14), ali da je njegova količina ispod vrijednosti etata<sup>6</sup> (717.568 m<sup>3</sup>), koja je definisana aktuelnim planskim dokumentima Uprave za šume Crne Gore. Međutim, treba istaći da se

<sup>6</sup> Etat je količina drvene zalihe ili površina šume predviđena za sječu.

sječe ne sprovode na nepristupačnim područjima, već uglavnom na „otvorenom“ šumskim područjima, gdje se obim sječa ne može smatrati održivim.

Tabela 2.14: Sječa drveta u šumama i izvan šuma, proizvedeni sortimenti (m<sup>3</sup>)

	Bruto masa	Sječa drveta		Od ukupne sječe		
		Lišćara	Četinara	Industrijsko i tehničko drvo	Ogrijevno drvo	Otpadak
2003.	485.440	232.131	253.309	235.418	166.006	84.016
2004.	527.165	247.148	280.017	263.880	169.225	94.060
2005.	574.375	260.488	313.887	305.795	163.835	104.745
2006.	631.273	280.760	350.513	338.993	174.282	117.998
2007.	548.162	236.339	311.823	306.944	139.737	101.481
2008.	595.195	242.589	352.606	328.857	156.181	110.157
2009.	444.446	216.640	227.806	208.250	156.341	79.855
2010.	480.396	224.811	255.585	246.699	152.391	81.306
2011.	542.729	-	-	-	-	-

(Izvor: MONSTAT, 2010)

## Stanje šuma

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

Prema dostupnim detaljnim informacijama iz nacionalnog monitoringa šuma za Crnu Goru, koji se sprovodi u 49 tačaka i obuhvata teritoriju cijele države, prosječno zdravstveno stanje šuma je na zadovoljavajućem nivou. Na najvećem broju tačaka registrovani stepen defolijacije nalazi se u dozvoljenim granicama (0–25%). Od kontrolisanog broja stabala (1.176 kom.), 43% se nalazi u kategoriji bez defolijacije (0–10% – nema defolijacija), 37% ima slabu defolijaciju (10–25% – slaba, odnosno upozoravajuća defolijacija), dok se značajnije promjene u defolijaciji registruju samo na 20% stabala (25–60% – srednja defolijacija).

Tokom pregleda stabala konstatovano je prisustvo uobičajenih insekata i gljiva, koji izazivaju propadanje stabala. Prema izvještaju ICP<sup>7</sup> za 2011. godinu, oštećenja od štetočina i gljiva konstatovana su na ukupno 21% stabala (insekti – 181 stablo, ili 15,39%; biljne bolesti – 68 stabala, ili 5,78%). Ova su oštećenja primijećena na 26 stabala više nego 2010. godine (za 2,21% više), što se smatra neznatnim promjenama.

U Crnoj Gori postoje značajne površine pod šumama u različitim stadijumima degradacije, koje su predviđene za rekonstrukciju ili konverziju. Radi se o uklanjanju ostatka drvene mase koja nema uzgojnu perspektivu i pošumljavanje tih površina novim zasadima. Ti bi zasadi garantovali veću produkciju drvene mase i, samim tim, činili vegetacioni pokrivač veće otpornosti i kapaciteta za apsorpciju CO<sub>2</sub>.

<sup>7</sup> Praćenje stanja oštećenosti šuma u Crnoj Gori prema Programu ICP za šume (Međunarodni kooperacioni program za praćenje stanja šuma Evrope).

## 2.6.3 Rude i mineralne sirovine

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

Tabela 2.15: Rezerve uglja u pljevaljskom području

RB	Basen/ležište	Kategorija	Rezerve (t)	Otkrivka (m <sup>3</sup> )	DKV (kJ/kg)	Sred. koef. otkrivke (m <sup>3</sup> /t)
1	Pljevaljski basen					
	Potrlica (za cementarom)	A+B+C1	43.393.192	175.522.891	11.048	4,04
	Kalušići	A+B+C1	13.808.391	34.799.000	8.231	2,52
	Grevo	C1	2.288.757	4.183.000	12.812	1,83
	Komini	C1	7.039.460	8.932.000	11.515	1,27
	Rabitije	C1	5.486.126	40.947.000	13.663	7,46
	Ukupno 1		72.015.926			
2	Ljuče-šumanski basen					
	Šumani I	A+B+C1	651.632	1.323.673	7.684	1,15
	Ljuče II	B+C1	1.056.085	500.000	5.572	0,60
	Ukupno 2		114.706.351			
3	Maoče	B+C1	109.900.000	715.300.000	12.504	6,90
4	Otilovići	B+C1	3.490.885	11.887.300	10.510	3,78
5	Bakrenjače	A+B+C1	1.315.466	1.151.000	10.296	0,89
	Ukupno 3-5		114.706.351			
	UKUPNO BILANSNE		188.429.994			
6	Mataruge	C1	7.500.000	15.500.000	8.000	2,00
7	Glisnica	C1	3.000.000	8.000.000		
	Ukupno 6-7		10.500.000			
	UKUPNO SVA LEŽIŠTA		198.929.994			

(Izvor: Rudnik uglja AD Pljevalja, osim za Maoče – Fihner studija, 2009)

## 2.7 Upravljanje otpadom

### 2.7.1 Komunalni otpad

Nedovoljni kapaciteti za bezbjedno odlaganje otpada, spori progres u recikliranju otpada i slaba svijest građana o smanjenju stvaranja otpada i njegovom savjesnom odlaganju i dalje su problemi koji otežavaju efikasno upravljanje otpadom u Crnoj Gori. Osam crnogorskih opština (Budva, Bijelo Polje, Cetinje, Kolašin, Mojkovac, Rožaje, Šavnik i Ulcinj) nemaju usvojen plan upravljanja otpadom. Nepostojanje tačne evidencije predstavlja još jedan razlog za nedostatak podataka o kvalitativnoj i kvantitativnoj analizi otpada, što svakako otežava procjenu ukupne količine komunalnog otpada u Crnoj Gori. U Crnoj Gori trenutno postoje dvije regionalne sanitarne deponije, koje se nalaze u Podgorici (deponija Livade – za potrebe Glavnog grada Podgorice, opštine Danilovgrad i Prijestonice Cetinje) i u Baru (deponija Možura – za potrebe opština Bar i Ulcinj, a pridružile su im se i opštine Budva, Kotor i Tivat). Regionalna sanitarna deponija Možura u Baru počela je sa radom u junu 2012.

godine. Strateškim Master planom za upravljanje otpadom predviđeno je da do kraja 2020. godine u Crnoj Gori bude izgrađeno još pet regionalnih centara za obradu otpada. Osim centara za primarnu reciklažu u Podgorici i Herceg Novom, u kojima se vrši selektiranje pojedinih vrsta otpada i njihova priprema za transport radi dalje obrade, i manje linije u Kotoru (za potrebe opština Kotor i Tivat), u Crnoj Gori nema objekata za reciklažu. Isto tako, ne postoji nijedno postrojenje za kompostiranje.

Prema statističkim podacima, ukupne količine sakupljenog komunalnog otpada u 2011. godini iznosile su 297.428 tona, što je 480 kg po glavi stanovnika. U poređenju sa 2010. godinom, to je za 9,8% manje, a u poređenju sa 2009. godinom – za 36%. Količine sakupljenog komunalnog otpada u 2012. godini iznosile su 279.667 tona, ili 451 kg po glavi stanovnika, što je za oko 6% manje nego 2011. godine. Tabela 2.16 prikazuje količine sakupljenog komunalnog otpada u Crnoj Gori u periodu 2009–2012. godine.

Tabela 2.16: Količine sakupljenog komunalnog otpada u Crnoj Gori, period 2009–2012.

Crna Gora	2009.	2010.	2011.	2012.
Broj opština iz kojih se sakuplja otpad	21	21	21	21
Ukupne godišnje količine sakupljenog otpada (u tonama)	464.617	329.610	297.428	279.667

U 2011. godini se broj domaćinstava uključenih u odvoz komunalnog otpada (153.028 domaćinstava) povećao za 2,7% u poređenju sa 2010. godinom (148.959 domaćinstava), a za 4% u poređenju sa 2009. godinom (147.014 domaćinstava). S obzirom na to da se ne vrši ni primarna ni sekundarna selekcija otpada, a imajući u vidu slabu evidenciju strukture i količine otpada, u Crnoj Gori trenutno nema tačnih kvantitativnih podataka o strukturi komunalnog otpada koji se stvara na godišnjem nivou.

## 2.7.2 Industrijski otpad

Kako je u posljednjih 20 godina industrijska proizvodnja u Crnoj Gori u stagnaciji, godišnja proizvodnja opasnog industrijskog otpada je manja. Ipak, ukupna količina ovog otpada i dalje je značajna i predstavlja opasnost po životnu sredinu.

U 2011. godini generisano je 557.635,81 tona otpada i to: u sektoru rudarstva – 1.790,46 tona, ili 0,3%; u sektoru prerađivačke industrije – 60.271,81 tona, ili 10,8%; u sektoru snabdijevanja električnom energijom, gasom i parom – 495.573,54 tona, ili 88,9% (Tabela 2.17).

Odnos neopasnog i opasnog otpada po sektorima:

- sektor rudarstva: neopasni otpad 31,4% – opasni otpad 68,6%;
- sektor prerađivačke industrije: neopasni otpad 90,3% – opasni otpad 9,7%;
- sektor snabdijevanja električnom energijom, gasom i parom: neopasni otpad 99,9% – opasni otpad 0,1%.

U 2012. godini generisano je 457.610,73 tona otpada i to: u sektoru rudarstva – 923,55 tona, ili 0,2%; u sektoru prerađivačke industrije – 105.296,22 tona, ili 23%; u sektoru snabdijevanja električnom energijom, gasom i parom – 351.390,96 tona, ili 76,8% (Tabela 2.18).

Odnos neopasnog i opasnog otpada po sektorima:

- sektor rudarstva: neopasni otpad 75,8% – opasni otpad 24,2%;
- sektor prerađivačke industrije: neopasni otpad 96,7% – opasni otpad 3,3%;
- sektor snabdijevanja električnom energijom, gasom i parom: neopasni otpad 99,97% – opasni otpad 0,03%.

Tabela 2.17: Generisani industrijski otpad, po sektorima (2011. godina)

CRNA GORA	Rudarstvo	Prerađivačka industrija	Snabdijevanje el. energijom, gasom i parom	Ukupno
Neopasni otpad	1.227,4	54.446,6	495.385,2	551.059,2
Opasni otpad	563,0	5.825,2	188,4	6.576,6
UKUPNO	1.790,4	60.271,8	495.573,5	557.635,8

Tabela 2.18: Generisani industrijski otpad, po sektorima (2012. godina)

CRNA GORA	Rudarstvo	Prerađivačka industrija	Snabdijevanje el. energijom, gasom i parom	Ukupno
Neopasni otpad	699,66	101.790,33	351.301,53	453.791,52
Opasni otpad	223,89	3.505,89	89,43	3.819,21
UKUPNO	923,55	105.296,22	351.390,96	457.610,73

Statistički podaci pokazuju da je ukupna količina industrijskog otpada generisanog u 2012. godini za oko 18% manja nego 2011. godine, pri čemu je neopasnog otpada manje za oko 17,6%, a opasnog za oko 42%.

## 2.8 Uređenje prostora

Kada je riječ o potrebi prevazilaženja problema urbanog razvoja, prioritetni zadaci uređenja prostora odnose se na: jasno definisanje politike urbanog razvoja, zaustavljanje bespravne gradnje uz poštovanje principa Bečke deklaracije, poboljšanje kvaliteta života i bezbjednosti u urbanim sredinama, te uspostavljanje odgovornog odnosa građana prema urbanoj sredini. Ovo je naročito važno ako se zna da u urbanim zonama Crne Gore živi 63,23% ukupnog stanovništva, a u ruralnim 36,77%.

Agendom prostornih reformi, koju je Vlada Crne Gore usvojila prilikom razmatranja Izvještaja o stanju uređenja prostora za 2013. godinu, utvrđeni su novi ciljevi politike prostornog uređenja. Oni predstavljaju neophodan segment ukupne politike razvoja Crne Gore, a odnose se na:

- očuvanje prostornih potencijala uz održivi razvoj;
- očuvanje identiteta prostora i prepoznatljivost crnogorskih predjela;
- reformu politike uređenja prostora;
- reformu zemljišne politike;
- rješavanje problema bespravne gradnje;
- evropsku prostornu integraciju.

Izazovi s kojima se politika uređenja prostora suočava tiču se pitanja kakva su: ograničenost i neobnovljivost prostora, stvaranje savremenog prostornog identiteta, baziranog na potencijalima i jedinstvenosti predjela, odnos ekologije i ekonomije, definisanje razlike između rasta i razvoja, veza između fizičkog rasta i štete po životnu sredinu, problem preizgrađenosti, klimatske promjene, podizanje svijesti o potrebi očuvanja i uređenja prostora, edukacija i jačanje kapaciteta.

### 2.8.1 Obalno područje

Obalno područje obuhvata kopneni dio površine 1.591 km<sup>2</sup>, što je prostor šest primorskih opština u njihovom administrativnim granicama, kao i teritorijalno more i unutrašnje vode sa ukupnom površinom od oko 2.540 km<sup>2</sup>.

Primorske opštine koje pripadaju obalnom području (Herceg Novi, Kotor, Tivat, Budva, Bar i Ulcinj) čine oko 11% nacionalne teritorije, a u njima živi oko 1/3 ukupnog stanovništva Crne Gore. Obalno područje je najrazvijeniji i najgušće naseljeni dio Crne Gore. Odlikuje ga atraktivna priroda i bogato kulturno nasljeđe. Ovo područje posebno je interesantno za razvoj turizma, ekonomske grane koja se smatra jednim od glavnih pokretača ukupnog ekonomskog oporavka i razvoja zemlje.

Udio građevinskih područja u ukupnoj površini ovih šest obalnih opština iznosi 15,5%. Analiza važećih prostorno-planskih dokumenata i stanja stvarne izgrađenosti prema ortofoto snimku iz 2011. godine, pokazuju da su građevinska područja upadljivo predimenzionirana u odnosu na broj stanovnika i turističke kapacitete.

Ako bi Prostorni plan posebne namjene obalnog područja potvrdio sve zone u obalnom području čija je izgradnja predviđena važećim planovima, tj. građevinska područja u obuhvatu 46% površine pojasa širine 1 km, to bi značilo da se do 2030. godine (u periodu od 16 godina) planira izgraditi skoro dvostruko više nego što su prethodne generacije i svi investitori do danas izgradili (do sada je izgrađeno oko 29% pojasa širine 1 km). Više je nego očigledno da takav plan nije ni održiv, ni realno ostvariv. Radi se o izuzetno visokoj planiranoj izgrađenosti, čak i ako se upoređuje sa višestruko gušće naseljenim obalama Španije, Francuske ili Italije. S druge strane, prirodna, neizgrađena obala i prostori uz nju bitna su atrakcijska osnova turističkog i ukupnog razvoja obalnog područja Crne Gore.

Neracionalno širenje građevinskih područja često se vrši kroz prenamjenu poljoprivrednog zemljišta. Takva praksa ne nanosi štetu samo poljoprivredi, već može uzrokovati i druge negativne posljedice kao što su: erozija zemljišta, zagađenje okoline, uništavanje kulturne baštine i smanjivanje ukupne atraktivnosti pojedinih područja. Imajući u vidu da je očuvanje poljoprivrednog zemljišta kao prirodnog resursa jedan od osnovnih ciljeva održivog razvoja, konflikt uzrokovan prenamjenom ovog zemljišta zahtijeva odgovoran pristup u urbanističkom planiranju na opštinskom i regionalnom nivou. Takav pristup zahtijeva dosljedno ograničavanje širenja postojećih naselja i disperzovane (raspršene) izgradnje, uključujući smanjenje građevinskih područja i usmjeravanje gradnje unutar urbanizovanih cjelina.

### Ranjivost obalnog područja

Analiza opšte ranjivosti sprovedena je na osnovu ranjivosti pojedinačnih segmenata životne sredine. Pritom, stepen ranjivosti prostora izveden iz analize opšte ranjivosti ne zavisi od potencijalnih uticaja pojedinačnih djelatnosti ili zahvata, već od (pojedinačnih) karakteristika, odnosno vrijednosti prostora. Kao specifična karakteristika analiziran je i postojeći nivo zagađenosti (ugroženosti) pojedinačnih segmenata životne sredine, pri čemu rezultati analize služe kao jedan od osnova za definisanje ranjivosti prostora i kao osnov za definisanje mjera sanacije.

Rezultati analize ranjivosti jasno ukazuju na izuzetnu ranjivost životne sredine obalnog područja Crne Gore. Dvije trećine obalnog područja smatra se veoma ranjivim. Prema veličini obuhvata ranjivih površina, izdvajaju se područje Bara i Ulcinja (Ulcinjско i Anamalsko polje, područje duž Bojane), dok je najveći udio veoma ranjivih površina na području Budve (prirodno očuvana zaleđa i djelovi obale).

U tabelama 2.19 i 2.20 dat je pregled površina obuhvata ranjivih područja i udjela površina ranjivih područja u ukupnoj površini opština, odnosno u pojasa na udaljenosti 1.000 m od obalne linije.

Tabela 2.19: Površine obuhvata ranjivih područja i udio površina ranjivih područja u ukupnoj površini opština

Opština	Veoma niska ranjivost (1)		Niska ranjivost (2)		Srednja ranjivost (3)		Visoka ranjivost (4)		Veoma visoka ranjivost (5)	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Bar	473	1	482	1	16.236	35	13.336	29	15.380	34
Budva	329	3	51	>1	2.400	19	3.477	28	6.324	50
Herceg Novi	470	2	436	2	7.489	33	7.412	33	6.554	29
Kotor	450	1	198	1	13.793	41	10.066	30	9.143	27
Tivat	256	6	133	3	1.287	28	1.065	23	1.893	41
Ulcinj	66	>1	129	1	3.319	13	10.956	42	11.386	44
Ukupno	2.044	1	1.429	1	44.524	31	46.312	32	50.680	35

(Izvor: Izvještaj o stanju uređenja prostora za 2013. godinu)

Tabela 2.20: Površine obuhvata ranjivih područja i udio površina ranjivih područja u površini obuhvata pojasa na udaljenosti 1.000 m od obalne linije (Izvor: Izvještaj o stanju uređenja prostora za 2013. godinu)

Ocjena	Veoma niska ranjivost (1)		Niska ranjivost (2)		Srednja ranjivost (3)		Visoka ranjivost (4)		Veoma visoka ranjivost (5)	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Opština	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Bar	189	6	315	10	840	27	1.133	36	658	21
Budva	190	7	31	1	541	20	957	36	966	36
Herceg Novi	267	7	147	4	1.712	42	1.183	29	794	19
Kotor	9	>1	38	1	2.465	42	1.557	27	1.785	30
Tivat	233	9	131	5	925	37	628	25	614	24
Ulcinj	11	>1	34	1	516	18	1.387	48	933	32
Ukupno	899	5	696	3	6.999	33	6.845	32	5.750	27

## 2.9 Naučnoistraživačka djelatnost

Ministarstvo nauke obavlja poslove u okviru nadležnosti koje su utvrđene u Uredbi o organizaciji i načinu rada državne uprave („Službeni list Crne Gore” br. 5/12, 25/15 i 61/12) i sprovodi istraživačku politiku u Crnoj Gori. Tu politiku Ministarstvo realizuje na osnovu Zakona o naučnoistraživačkoj djelatnosti („Službeni list Crne Gore”, br. 80/10, 40/11 i 57/14) i shodno Izmjenama Strategije naučnoistraživačke djelatnosti Crne Gore u periodu 2012–2016, a kroz nacionalne programe od opšteg interesa i međunarodne programe i projekte saradnje.

Ministarstvo je utvrdilo tri strateška cilja koji će doprinijeti razvoju crnogorske istraživačke zajednice, kao i ukupnom društvenom razvoju:

- Razvoj naučnoistraživačke zajednice u Crnoj Gori.
- Saradnja naučnoistraživačke zajednice sa privredom.
- Jačanje bilateralne i multilateralne saradnje.

U 2014. godini, naučnoistraživačka djelatnost u Crnoj Gori odvijala se u okviru 57 licenciranih naučnoistraživačkih ustanova (univerziteta, instituta, fakulteta, kompanije), koje su upisane u Registar Ministarstva nauke.

Naučnoistraživačkom djelatnošću u Crnoj Gori se bavi ukupno 1.345 istraživača, koji su upisani u elektronsku bazu „Naučna mreža” Ministarstva nauke.

Ministarstvo nauke je organ državne uprave koji sprovodi politiku istraživanja i razvoja. Savjet za naučnoistraživačku djelatnost priprema i predlaže strategije za istraživanje i razvoj, prati sprovođenje strategija, daje

stručne predloge i ima savjetodavnu ulogu. Naučnoistraživačka djelatnost sprovodi se kroz postojeće naučnoistraživačke ustanove. To su, prije svega:

- Crnogorska akademija nauka i umjetnost (CANU);
- Centar izvrsnosti;
- univerziteti;
- naučno-tehnološki parkovi;
- centri uspješnosti;
- licencirane naučnoistraživačke ustanove koje su upisane u Registru Ministarstva nauke;
- drugi privredni subjekti koji obavljaju istraživačku djelatnost, a nijesu u Registru licenciranih naučnoistraživačkih ustanova Ministarstva nauke.

Crnogorska akademija nauka i umjetnosti objedinjava istraživački potencijal u Crnoj Gori. CANU organizuje, podstiče i razvija naučno, umjetničko i kulturno stvaralaštvo. Ona organizuje, inicira i sprovodi naučna istraživanja, samostalno ili u saradnji sa drugim naučnoistraživačkim institucijama, djelujući u skladu sa definisanim pravcima razvoja naučnoistraživačke djelatnosti u Crnoj Gori, saglasno dobroj praksi EU država u ovoj oblasti i savremenoj ulozi akademija nauka u društvu.

Prema Zakonu o naučnoistraživačkoj djelatnosti, status centra izvrsnosti može dobiti naučnoistraživačka ustanova, odnosno grupa istraživača u ustanovi, koja po svojoj originalnosti, značenju i aktuelnosti postignutih rezultata u naučnoistraživačkoj djelatnosti, u vremenskom periodu od pet godina ostvari vrhunске i međunarodno priznate rezultate u određenoj naučnoj oblasti istraživanja. Status centra izvrsnosti dodjeljuje Ministarstvo nauke.

Status prvog Centra izvrsnosti u Crnoj Gori dodijeljen je Univerzitetu Crne Gore – Elektrotehničkom fakultetu u Podgorici, za realizaciju naučnoistraživačkog projekta „Centar izvrsnosti u bioinformatički – BIO-ICT”, za period od tri godine, počev od 1. juna 2014. do 31. maja 2017. godine. Za realizaciju pomenutog projekta Centru su odobrena i dodijeljena sredstva u ukupnom iznosu od 3.42 mil. eura. Centar izvrsnosti BIO-ICT čini konzorcijum od osam partnera. Djelatnost Centra je interdisciplinarnog karaktera i objedinjuje sljedeće oblasti istraživanja:

- ICT;
- poljoprivreda i hrana;
- medicina i zdravlje ljudi; i
- održivi razvoj i turizam.

Istraživanja u Centru treba da se realizuju u šest laboratorija (četiri postojeće i dvije nove). Angažovana su 82 istraživača, iz više naučnih oblasti, među kojima je 15 mladih istraživača – doktoranata i pet postdoktoranata.

U skladu sa dinamikom realizacije Strateškog plana za uspostavljanje prvog naučno-tehnološkog parka (NTP) u Crnoj Gori, u 2014. godini pristupilo se uspostavljanju prvog inovaciono-preduzetničkog centra „Tehnopolis” u Nikšiću. Zamisao je da Centar doprinese povezivanju nauke i biznis sektora, poboljšanju kompetitivnosti MSP i promociji preduzetništva, kao i podršci start-up kompanijama.

Za potrebe smještaja „Tehnopolisa”, Ministarstvo nauke raspisalo je tender za izradu Glavnog projekta za rekonstrukciju Doma Vojske Crne Gore u Nikšiću. Izvođač je odabran i djelatnost „Tehnopolisa” uskoro će realizovaće se u poslovnim prostorijama rekonstruisanog objekta Doma Vojske, ukupne bruto površine cca 2.000 m<sup>2</sup>. U ovom objektu nalaziće se kancelarijski prostor dovoljan za potrebe 20 mikro i malih preduzeća, velika sala za sastanke i tri laboratorije: biohemijska, laboratorija za industrijski dizajn i IKT laboratorija (IKT Data centar). Pored navedenih prostornih kapaciteta, „Tehnopolis” će imati i kongresni centar u kojem će se održavati stručne konferencije, seminari, radionice, pres konferencije i druge aktivnosti tog tipa.



## Nacionalni naučnoistraživački projekti

U 2014. godini nastavljena je realizacija druge istraživačke godine na 104 nacionalna naučnoistraživačka projekta (po konkursu 2012–2015). Projekte sufinansira Ministarstvo nauke sa još šest ministarstava: Ministarstvom poljoprivrede i ruralnog razvoja, Ministarstvom zdravlja, Ministarstvom za informaciono društvo i telekomunikacije, Ministarstvom održivog razvoja i turizma, Ministarstvom prosvjete i Ministarstvom kulture.

Projekti se finansiraju u okviru sljedećih prioriteta:

- energija;
- identitet;
- informaciono-komunikacione tehnologije;
- kompetitivnost nacionalne ekonomije;
- medicina i zdravlje ljudi;
- nauka i obrazovanje;
- novi materijali, proizvodi i servisi;
- održivi razvoj i turizam;
- poljoprivreda i hrana; i
- saobraćaj.

Ministarstvo realizuje sljedeću multilateralnu saradnju:

1. FP7 – Sedmi okvirni program za istraživanja i tehnološki razvoj i ogledne aktivnosti EU;
2. okvirni program EU za istraživanje i inovacije „Horizont 2020“;
3. Međunarodna agencija za atomsku energiju (IAEA);
4. EUREKA Program (Pan – evropska mreža za tržišno orijentisano istraživanje);
5. COST Program (Evropski program za saradnju u nauci i tehnologiji);
6. NATO naučni program za mir i bezbjednost.
7. Međunarodni centar za genetski inženjering i biotehnologiju – ICGEB;
8. ostali multilateralni programi i projekti.

Ministarstvo nauke aktivno pruža podršku za učešće istraživača u JRC (Udruženi istraživački centar), u aktivnostima u okviru Dunavske strategije i promoviše UNESCO programe za nauku.

U okviru IPA IV komponente – Operativnog programa „Razvoj ljudskih resursa 2012–2013. godine“ – formirana je Operativna struktura (CFCU), tijelo odgovorno za mjeru – BRPM. Ministarstvo nauke je dio Operativne strukture, zajedno sa Ministarstvom rada i socijalnog staranja, Ministarstvom prosvjete i Ministarstvom finansija. Nakon usvojene odluke o prenosu ovlaštenja za decentralizovano upravljanje IPA IV komponentom, 28. jula 2014. godine počela je realizacija planiranih aktivnosti u sklopu Mjere 2.2: „Podrška unapređenju inovativnih kapaciteta u visokom obrazovanju, istraživanju i privredi“ (izrada projektnog zadatka za Ugovor o uslugama i Vodiča za aplikante za grant šemu).

Za realizaciju ovog programa, u okviru Ministarstva nauke uspostavljen je sistem za implementaciju aktivnosti u sklopu IPA IV komponente. Nakon dobijanja zvanične akreditacije, stupiće se u realizaciju planiranih aktivnosti u sklopu Mjere 2.2.

U toku su i pripremne aktivnosti za programiranje prioriteta u okviru novog ciklusa IPA II „Finansijska perspektiva 2014–2020“. Ministarstvo nauke je uključeno u rad dva sektora: sektor Konkurentnost i inovacije i sektor Obrazovanje, zapošljavanje i socijalna politika.

### Ulaganje u nauku i istraživanje

U zemljama Evropske unije za oblast istraživanja izdvaja se 1,85% BDP-a, a cilj je da se taj procenat poveća na 3%. Vlada Crne Gore kontinuirano realizuje aktivnosti sa ciljem povećanja procenta izdvajanja za nauku i istraživanje iz BDP-a, što je rezultiralo povećanjem izdvajanja za ovu oblast sa 0,13% BDP-a u 2010. godini, na 0,50% BDP-a u 2014. godini.

Ministarstvo nauke, u saradnji s MONSTAT-om, u kontinuitetu realizuje aktivnosti na statističkoj obradi podataka o ljudskim resursima i ulaganju u istraživanje i razvoj. Veći obuhvat izvještajnih jedinica u prikupljanju i obradi podataka omogućiće realniji prikaz ulaganja u nauku od strane velikog broja javnih i privatnih ustanova, kao i privrednog sektora. Statističko istraživanje sprovedeno je 2014. godine, a završetak obrade podataka u februaru 2015. godine. Dogovor koji je postignut između Ministarstva nauke i MONSTAT-a podrazumijeva da Ministarstvo ubuduće bude administrativni izvor podataka za statistiku nauke. Za to će biti obezbijedena ekspertska podrška kroz planirani projekat iz programa IPA 2013 – „Povećanje statističkih kapaciteta i pojačanje ekonomske i socijalne statistike“ – koji će biti operativan od početka 2016. godine.

### Literatura:

- Agencija za zaštitu životne sredine Crne Gore (<http://www.epa.org.me/>).
- Agencija za zaštitu životne sredine Crne Gore, (2012), *Informacija o stanju životne sredine Crne Gore za 2012. godinu*.
- CAMP Crna Gora, (2013), *Program integralnog upravljanja obalnim područjem, Analiza izgrađenosti obalnog područja*.
- Centralna banka Crne Gore (<http://www.cb-mn.org/>).
- Centralna banka Crne Gore, (2011), *Radna studija: Analiza efekata turizma na BDP, zaposlenost i platni bilans Crne Gore*.
- Đurđević V., (2013), *Regionalni klimatski model sa ekstremnim vremenskim prilikama*, UNDP (<http://www.unfccc.me>).
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), (2013), *Climate Change 2013: The Physical Science Basis, Fifth Assessment Report of the Headline Statements from the Summary for Policymakers* (<http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/>).
- Keča N., (2013), *Osjetljivost šumarskog sektora Crne Gore na štetočine i biljne bolesti*, UNDP (<http://www.unfccc.me>).
- Ministarstvo održivog razvoja i turizma Crne Gore, (2013), *Izvještaj o stanju uređenja prostora za 2013. godinu*.
- Ministarstvo finansija Crne Gore (<http://www.mif.gov.me/ministarstvo>).
- Ministarstvo održivog razvoja i turizma Crne Gore (<http://www.mrt.gov.me/ministarstvo>).
- Ministarstvo vanjskih poslova i evropskih integracija Crne Gore (<http://www.mip.gov.me>).
- Ministarstvo saobraćaja i pomorstva Crne Gore (<http://www.minsaob.gov.me/ministarstvo>).
- MONSTAT-Zavod za statistiku Crne Gore (<http://www.monstat.org/cg/>).
- Ministarstvo ekonomije Crne Gore, (2013), *Nacrt Strategije za razvoj energetike Crne Gore do 2030. godine*.
- Ministarstvo poljoprivrede i ruralnog razvoja Crne Gore, (2008), *Nacionalna šumarska politika Crne Gore (NŠP)*.

- Nacionalna turistička organizacija Crne Gore <http://www.montenegro.travel/me/crna-gora>.
- Ministarstvo poljoprivrede i ruralnog razvoja, (2012), *Nacrt nacionalne inventure šuma (NIŠ)*.
- Ministarstvo održivog razvoja i turizma, (2012), *Ozelenjavanje crnogorske ekonomije – prijedlog*.
- Ministarstvo za ekonomski razvoj, (2008), *Prostorni plan Crne Gore do 2020. godine*.
- Ministarstvo uređenja prostora i životne sredine, (2010), *Prvi Nacionalni izvještaj o klimatskim promjenama Crne Gore prema UNFCCC*.
- MONSTAT, (2013), *Statistički godišnjak za 2012. godinu*.
- Ministarstvo prosvjete i nauke Crne Gore, (2008), *Strategija naučno-istraživačke djelatnosti Crne Gore (2008–2016)*.
- Ministarstvo nauke Crne Gore, (2012), *Izmjene strategije naučnoistraživačke djelatnosti Crne Gore (2012–2016)*.
- *Prostorni plan Republike Crne Gore do 2000. godine*, Službeni list RCG, br 17/97.
- Skupština RCG, (2006), *Deklaracija o nezavisnosti Republike Crne Gore*.
- Svjetska banka (<http://www.worldbank.org>)
- UNDP Crne Gore, (2012), *UNDP izvještaj o humanom razvoju – demografski trendovi (radni materijal)*.
- Ustavotvorna Skupština Republike Crne Gore, (2007), *Ustav Republike Crne Gore* (<http://sudovi.me/podaci/vrhs/dokumenta/614.pdf>).
- Vlada Crne Gore, (2011), *Energetska politika Crne Gore*.
- Zavod za hidrometeorologiju i seizmologiju Crne Gore ([www.meteo.co.me](http://www.meteo.co.me))



## 3. INVENTAR GASOVA S EFEKTOM STAKLENE BAŠTE





Proračun emisija gasova s efektom staklene bašte prvi put je izrađen za potrebe Prvog nacionalnog izvještaja o klimatskim promjenama prema UNFCCC-u, u kome su obrađene 1990, 2003. i 2006. godina. U ovom izvještaju prikazan je trend GHG emisija za period 1990–2011. godine.

### 3.1 Metodološki pristup

Drugi nacionalni izvještaj o klimatskim promjenama prikazuje inventar GHG emisija i ponora u Crnoj Gori za period 1990–2011. Prilikom izrade inventara GHG emisija korišćen je revidirani priručnik Međuvladinog panela o klimatskim promjenama iz 1996. godine (IPCC, 1996) i Međuvladin vodič kroz dobru praksu i uputstvo o upravljanju nesigurnošću iz 2000. godine (IPCC, 2000).

Inventar GHG emisija obuhvatio je proračun emisija sljedećih direktnih gasova s efektom staklene bašte: ugljen-dioksida ( $\text{CO}_2$ ), metana ( $\text{CH}_4$ ), azot-suboksida ( $\text{N}_2\text{O}$ ), sintetičkih gasova (fluorisana ugljenikova jedinjenja – HFC, PFC i sumpor-heksafluorid –  $\text{SF}_6$ ).

U Izvještaju je prikazan i proračun emisija indirektnih gasova s efektom staklene bašte i to: ugljenik-monoksida ( $\text{CO}$ ), azot-dioksida ( $\text{NO}_2$ ), nemetanskih isparljivih organskih jedinjenja (NMVOC) i sumpor-dioksida ( $\text{SO}_2$ ). Pritom je korišten EMEP/EEA vodič za inventare emisija zagađujućih materija iz 2009. godine (EEA, 2009).

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

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

U svrhu izrade ovog izvještaja korišćeni su i rezultati dobijeni kroz program bilateralne saradnje Italije i Crne Gore u oblasti životne sredine, koji je definisan ugovorom o uspostavljanju Vladinog sistema za životnu sredinu u oblasti upravljanja kvalitetom vazduha.

Izrada inventara GHG predstavlja dinamičan, kontinuirani proces s mogućnošću uključivanja novih podataka o aktivnostima u pojedinim sektorima, što prema metodologiji zahtijeva rekalkulaciju cijele vremenske serije. Kako su nacionalni energetske bilansi ažurirani prema međunarodno priznatoj metodologiji, rađena je rekalkulacija dosadašnjih rezultata u procjeni emisija iz sektora energetike, a samim tim i ukupnih emisija na nacionalnom nivou. Verifikaciju i kontrolu podataka obezbijedio je eksterni konsultant angažovan za potrebe izrade Drugog nacionalnog izvještaja Crne Gore o klimatskim promjenama.

### 3.2 Emisije gasova s efektom staklene bašte (po gasovima)

U ovom dijelu Izvještaja dat je pregled GHG emisija u Crnoj Gori za period 1990–2011. godine. Grafikonima od 3.1 do 3.8 i tabelama od 3.1 do 3.5 prikazane su ukupne emisije direktnih GHG ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{CF}_4$  i  $\text{C}_2\text{F}_6$ ) iz šest glavnih ekonomskih sektora. Za 2011. godinu urađena je i procjena emisija fluorougljovodonika (HFC) i sumpor-heksafluorida ( $\text{SF}_6$ ). Grafikonima od 3.9 do 3.16 i tabelama od 3.6 do 3.9 dat je pregled ukupnih indirektnih GHG, dok je grafikonima od 3.17 do 3.20 i Tabelom 3.10 dat pregled ukupnih  $\text{CO}_{2\text{eq}}$  emisija.

### 3.2.1 Emisije direktnih gasova s efektom staklene bašte

#### Emisije CO<sub>2</sub>

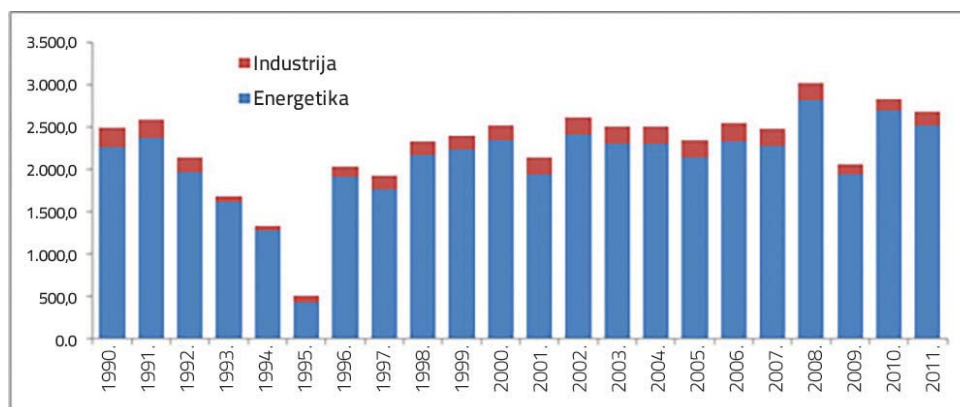
Kao što je prikazano u Tabeli 3.1 i grafikonima 3.1 i 3.2, najveći udio u ukupnim emisijama CO<sub>2</sub> ima energetskektor, usljed sagorijevanja goriva (85,5–96,7%). Industrijski procesi i proizvodnja manjim dijelom utiču na ukupne emisije CO<sub>2</sub> (3,3–14,5%), dok ostali sektori gotovo da nemaju doprinos.

Pad emisija CO<sub>2</sub> tokom pojedinih godina posmatranog perioda (1990–2011) najvećim dijelom je vezan za smanjeni obim proizvodnje električne energije u TE Pljevlja i znatno smanjenu industrijsku proizvodnju.

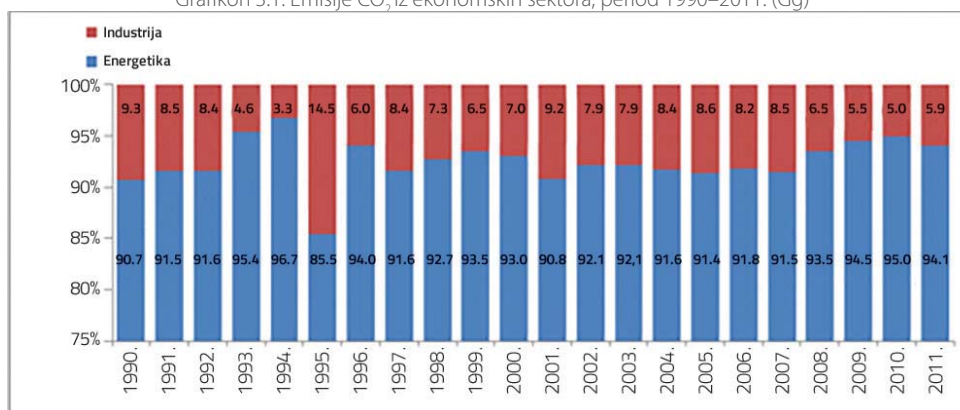
Tabela 3.1: Emisije CO<sub>2</sub> u ekonomskim sektorima, period 1990 –2011. (Gg)

Sektor/god.	1990.	1991.	1992.	1993.	1994.	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.	2000.
Energetika	2.260,2	2.367,0	1.963,5	1.613,1	1.284,8	431,0	1.908,1	1.759,1	2.165,0	2.241,9	2.345,0
Industrija	231,2	218,5	180,2	78,1	44,0	73,3	120,8	161,6	170,7	156,2	175,7
Upotreba rastvarača i sličnih proizvoda	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Poljoprivreda	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Promjena u korišćenju zemljišta i šumarstvo	-1.634,6	-1.509,2	-1.826,8	-2.066,8	-2.034,1	-1.719,3	-1.939,5	-2.024,2	-2.385,6	-2.317,8	-2.154,1
Otpad											
Ostalo											
Ukupno bez ponora	2.491,4	2.585,5	2.143,7	1.691,2	1.328,8	504,3	2.028,9	1.920,7	2.335,7	2.398,1	2.520,8
Ukupno sa ponorima	856,8	1076,3	316,9	-375,7	-705,3	-1215,0	89,4	-103,5	-49,9	80,3	366,7
Sektor/god.	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.
Energetika	1.942,7	2.410,2	2.310,6	2.300,6	2.145,1	2.332,9	2.272,3	2.824,2	1.944,4	2.694,5	2.526,9
Industrija	197,4	206,8	198,0	210,1	202,1	209,59	211,23	195,72	113,15	142,41	158,79
Upotreba rastvarača i sličnih proizvoda	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Poljoprivreda	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Promjena u korišćenju zemljišta i šumarstvo	-2.149,9	-2.309,4	-2.158,3	-1.963,5	-2.199,2	-1.864,6	-2.364,3	-2.269,7	-2.405,3	-2.262,8	-2.166,8
Otpad	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Ostalo	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Ukupno bez ponora	2.140,1	2.617,0	2.508,6	2.510,7	2.347,2	2.542,5	2.483,5	3.019,9	2.057,5	2.836,9	2.685,7
Ukupno sa ponorima	-9,8	307,6	350,3	547,2	148,1	677,9	119,1	750,1	-347,7	574,0	518,8





Grafikon 3.1: Emisije CO<sub>2</sub> iz ekonomskih sektora, period 1990–2011. (Gg)

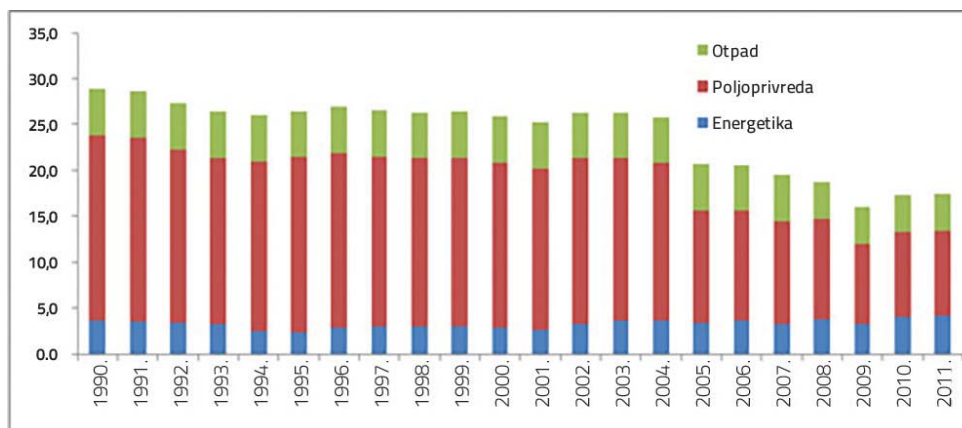


Grafikon 3.2: Udjeli ekonomskih sektora u ukupnim emisijama CO<sub>2</sub>, period 1990–2011. (%)

## Emisije CH<sub>4</sub>

Tabelom 3.2 i grafikonima 3.3 i 3.4 prikazane su ukupne emisije CH<sub>4</sub> emisija iz ekonomskih sektora. Najveći udio ima poljoprivreda (53–70%), a slijede sektori otpada (17–25%) i energetike (9–24)%.

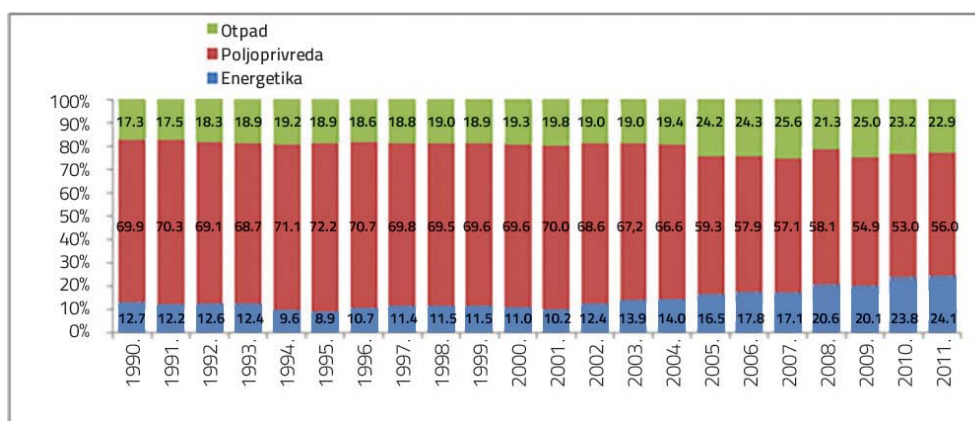
Smanjenje obima poljoprivredne proizvodnje (stočarstva) uzrokovalo je znatno smanjenje nivoa emisija CH<sub>4</sub> iz ovog sektora u periodu 2005–2011.



Grafikon 3.3: Emisije CH<sub>4</sub> u ekonomskim sektorima, period 1990–2011. (Gg)

Tabela 3.2: Emisije CH<sub>4</sub> u ekonomskim sektorima, 1990–2011. (Gg)

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


 Grafikon 3.4: Udjeli ekonomskih sektora u ukupnim emisijama CH<sub>4</sub>, period 1990–2011. (%)

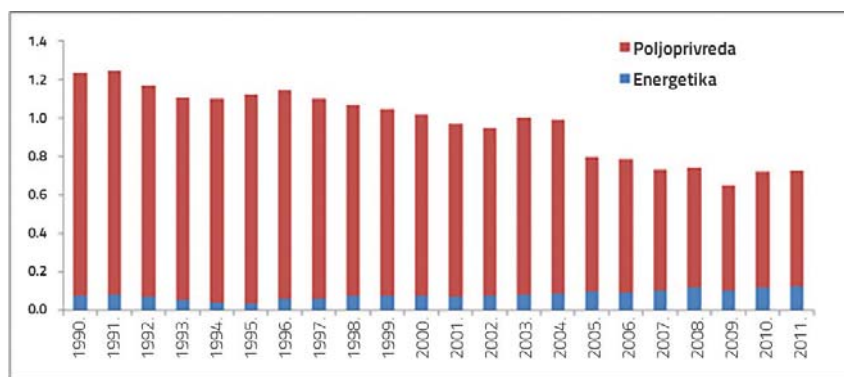
## Emisije N<sub>2</sub>O

Ukupne emisije N<sub>2</sub>O iz ekonomskih sektora za posmatrani period prikazane su u Tabeli 3.3 i grafikonima 3.5 i 3.6. Najveći udio u N<sub>2</sub>O emisijama ima sektor poljoprivrede i to usljed potrošnje azotnih đubriva (83–97%). Slijedi sektor energetike (3–17%), dok je doprinos ostalih sektora zanemarljiv.

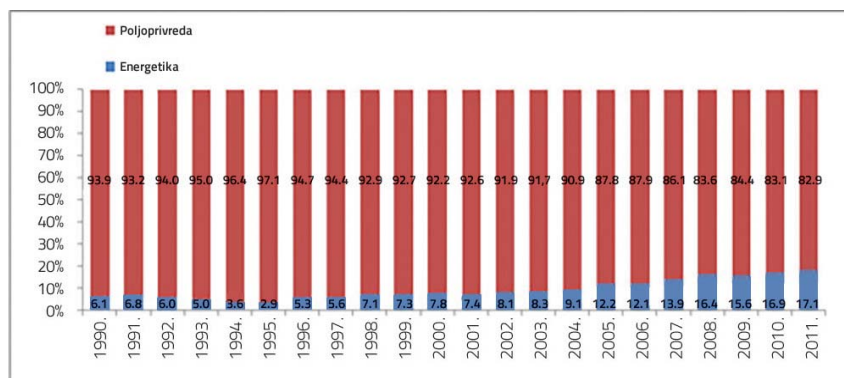
Pad poljoprivredne proizvodnje, a samim tim i pad potrošnje azotnih đubriva, uticao je na smanjenje nivoa emisije N<sub>2</sub>O iz ovog sektora, dok je povećana potrošnja goriva tokom posmatranog perioda uticala na povećanje nivoa emisija ovog polutanta iz sektora energetike (Grafikon 3.5).

Tabela 3.3: Emisije N<sub>2</sub>O u ekonomskim sektorima, period 1990–2011. (Gg)

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



Grafikon 3.5: Emisije N<sub>2</sub>O u ekonomskim sektorima, period 1990 – 2011. (Gg)



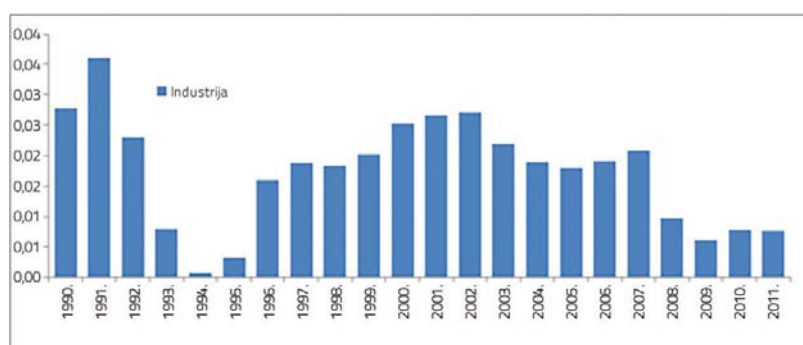
Grafikon 3.6: Udjeli ekonomskih sektora u ukupnim emisijama N<sub>2</sub>O, 1990–2011. (%)

## Emisije CF<sub>4</sub> i C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>

Tabele 3.4 i 3.5 i grafikoni 3.7 i 3.8 prikazuju ukupne emisije sintetičkih gasova CF<sub>4</sub> i C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>, koji se vezuju isključivo za proizvodnju aluminijuma u KAP-u. Nivo emisija ovih gasova zavisi od obima proizvodnje aluminijuma, broja i dužine trajanja anodnih efekata. Do polovine devedesetih godina kontrola anodnih efekata u KAP-u odvijala se ručno pa je njihovo trajanje u prosjeku bilo oko 10 minuta. Pad emisija CF<sub>4</sub> i C<sub>2</sub>F<sub>6</sub> tokom 1994. i 1995. godine vezuje se za period sankcija i nizak nivo proizvodnje. U narednom periodu pad emisija vezan je za uvođenje automatske kontrole anodnih efekata i smanjenje vremena njihovog trajanja, a od 2009. godine i za značajno smanjenje proizvodnje.

Tabela 3.4: Emisije CF<sub>4</sub> u ekonomskim sektorima, 1990–2011. (Gg)

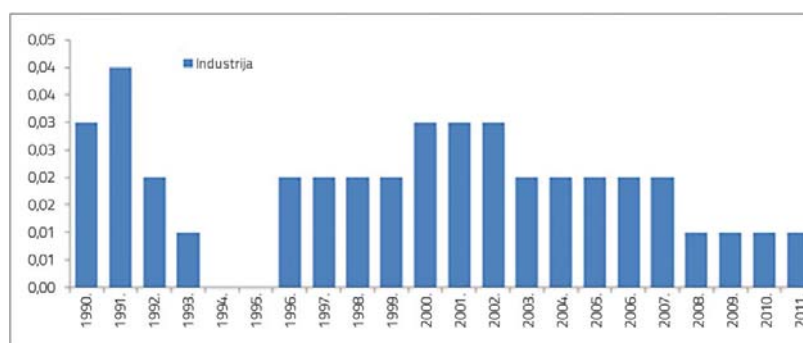
Sektor/god.	1990.	1991.	1992.	1993.	1994.	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.	2000.
Industrija	0,3	0,4	0,2	0,1	0,0	0,0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3
Ukupno	0,3	0,4	0,2	0,1	0,0	0,0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3
Sektor/god.	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.
Industrija	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,19	0,21	0,09	0,06	0,08	0,07
Ukupno	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,19	0,21	0,09	0,06	0,08	0,07



Grafikon 3.7: Emisije CF<sub>4</sub> u ekonomskim sektorima, period 1990–2011. (Gg)

Tabela 3.5: Emisije C<sub>2</sub>F<sub>6</sub> u ekonomskim sektorima, period 1990–2011. (Gg)

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



Grafikon 3.8: Emisije C<sub>2</sub>F<sub>6</sub> u ekonomskim sektorima, period 1990–2011. (Gg)

## Emisije SF<sub>6</sub>

Shodno podacima koji su bili na raspolaganju od strane Elektroprivrede Crne Gore i Crnogorskog elektroenergetskog sistema, nakon detaljne analize procijenjene su emisije SF<sub>6</sub> samo za 2011. godinu. Nivo emisija SF<sub>6</sub> iznosio je 0,108 Mg. Zbog visokog potencijala globalnog zagrijavanja taj nivo u CO<sub>2eq</sub> iznosi 2,581 Gg, što nije značajno uticalo na ukupni nivo emisija u 2011. godini.

## Emisije HFC

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

## 3.2.2 Emisije indirektnih gasova s efektom staklene bašte

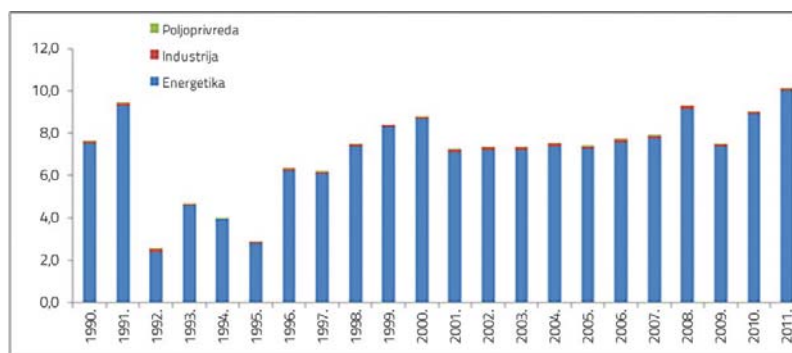
### Emisije NO<sub>x</sub> i SO<sub>x</sub>

Sektor energetike, usljed sagorijevanja goriva, imao je najveći udio u ukupnim emisijama NO<sub>x</sub> i SO<sub>x</sub> (preko 90%) tokom posmatranog perioda. Udio emisija ovih polutanata iz sektora industrijske proizvodnje iznosi svega oko 5%, dok je doprinos ostalih sektora gotovo beznačajan (tabele 3.6 i 3.7, grafikoni 3.9, 3.10, 3.11 i 3.12). Usljed smanjene potrošnje energenata, kao i smanjene proizvodnje električne energije u TE Pljevlja tokom devedesetih godina, došlo je do pada nivoa emisija NO<sub>x</sub> i SO<sub>x</sub>. Tokom 2009. godine, TE Pljevlja je zbog remonta šest mjeseci bila van pogona, te je i nivo emisija bio niži. Prema podacima iz energetske bilansa, 2010. i 2011. godine značajno je povećana potrošnja lignita u TE Pljevlja pa su i nivoi indirektnih GHG emisija tih godina bili viši (tabele 3.6 i 3.7, grafikoni 3.9 i 3.10).

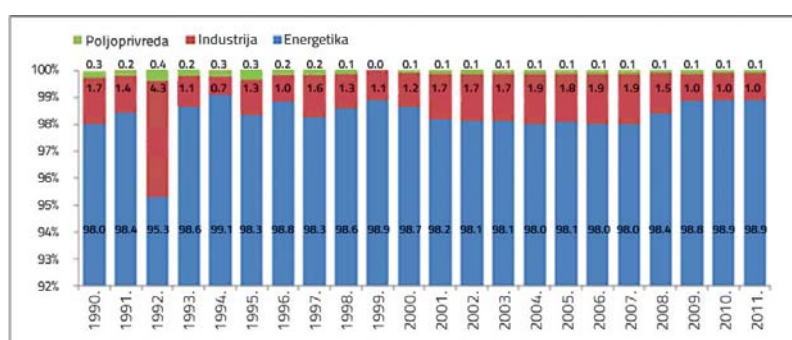
Tabela 3.6: Emisije NO<sub>x</sub> u ekonomskim sektorima, period 1990–2011. (Gg)

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

## DRUGI NACIONALNI IZVJEŠTAJ O KLIMATSKIM PROMJENAMA



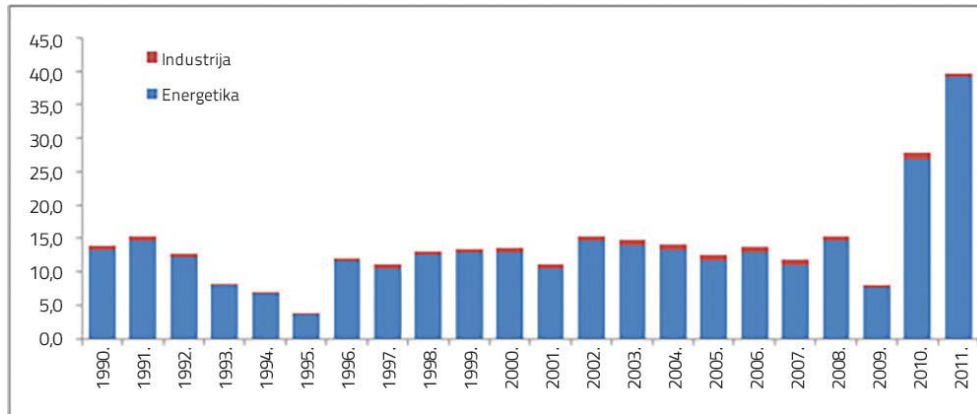
Grafikon 3.9: Emisije NO<sub>x</sub> u ekonomskim sektorima, period 1990–2011. (Gg)



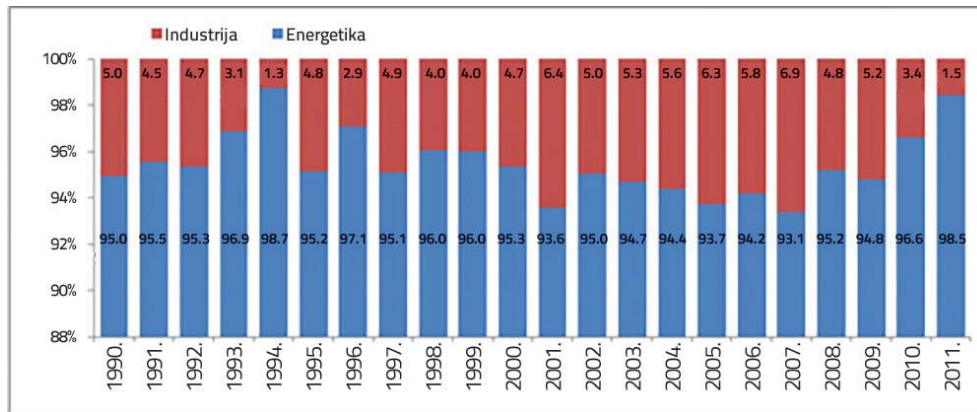
Grafikon 3.10: Udjeli ekonomskih sektora u ukupnim emisijama NO<sub>x</sub>, period 1990–2011. (%)

Tabela 3.7: Emisije SO<sub>x</sub> u ekonomskim sektorima, period 1990–2011. (Gg)

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



Grafikon 3.11: Emisije SO<sub>x</sub> u ekonomskim sektorima, period 1990–2011. (Gg)

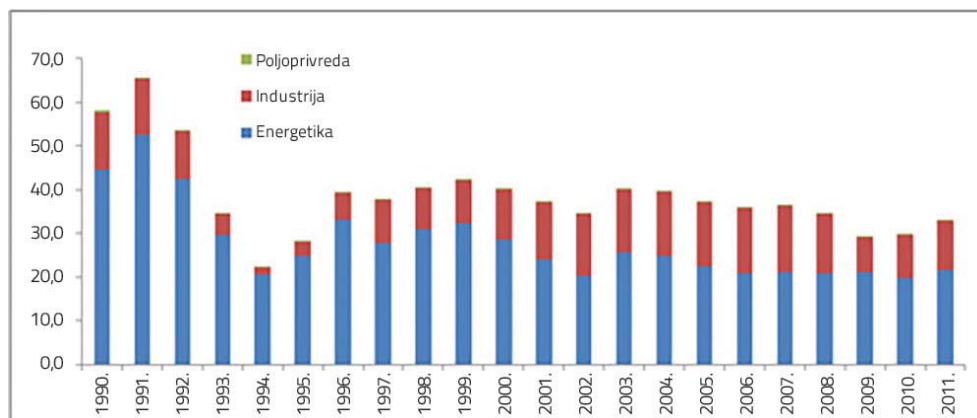


Grafikon 3.12: Udjeli ekonomskih sektora u ukupnim emisijama SO<sub>x</sub>, period 1990–2011. (%)

## Emisije CO

U Tabeli 3.8 i grafikonima 3.13 i 3.14 prikazane su ukupne emisije CO iz ekonomskih sektora. Najveći udio ima sektor energetike (58–92%), a potom sektor industrijske proizvodnje (12–42%). Ostali sektori gotovo da nemaju uticaja na ukupnu emisiju CO.

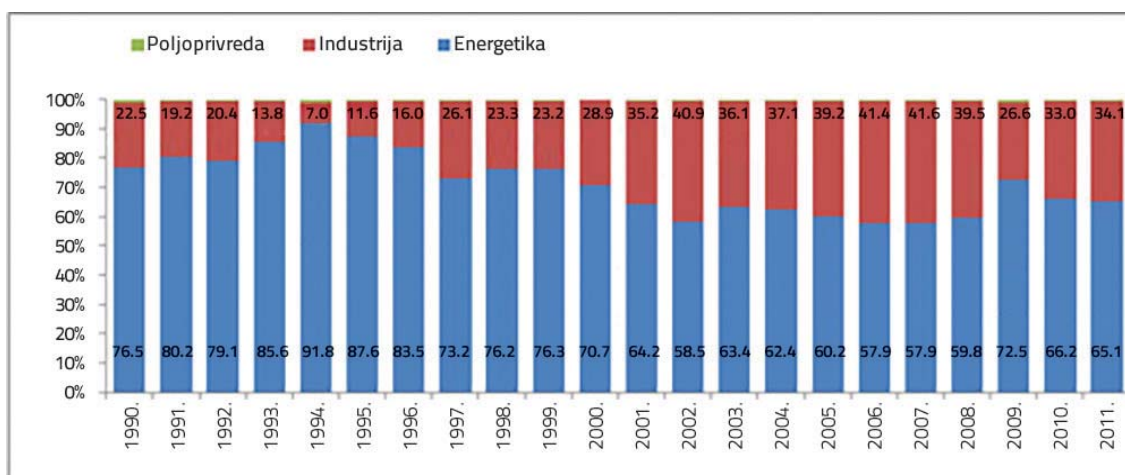
Smanjenje proizvodnje električne energije u TE Pljevlja, kao i smanjenje industrijske proizvodnje sredinom devedesetih godina, uticalo je na smanjenje nivoa emisija CO u tom periodu.



Grafikon 3.13: Emisije CO u ekonomskim sektorima, period 1990–2011. (Gg)

Tabela 3.8: Emisije CO u ekonomskim sektorima, period 1990–2011. (Gg)

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



Grafikon 3.14: Udjeli ekonomskih sektora u ukupnim emisijama CO<sub>2</sub>, period 1990–2011. (%)

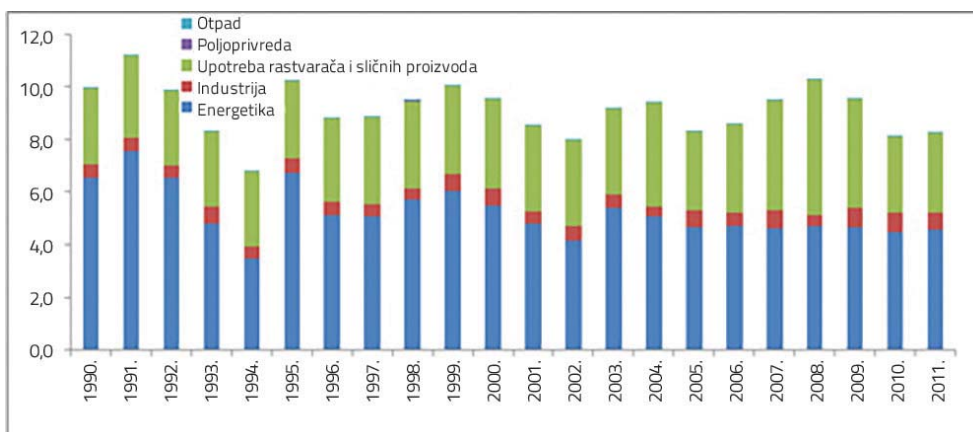
## Emisije NMVOC

Ukupne emisije NMVOC u ekonomskim sektorima prikazane su u Tabeli 3.9 i grafikonima 3.15 i 3.16. Sektor energetike s potrošnjom goriva najviše doprinosi ukupnoj emisiji NMVOC (46–66%), a slijede sektor upotrebe rastvarača (28–50%) i industrijske proizvodnje (4–9%). Tokom posmatranog perioda, nivoi emisija NMVOC varirali su u zavisnosti od potrošnje goriva, nivoa industrijske proizvodnje, kao i potrošnje rastvarača i sličnih proizvoda u ekonomskim sektorima.

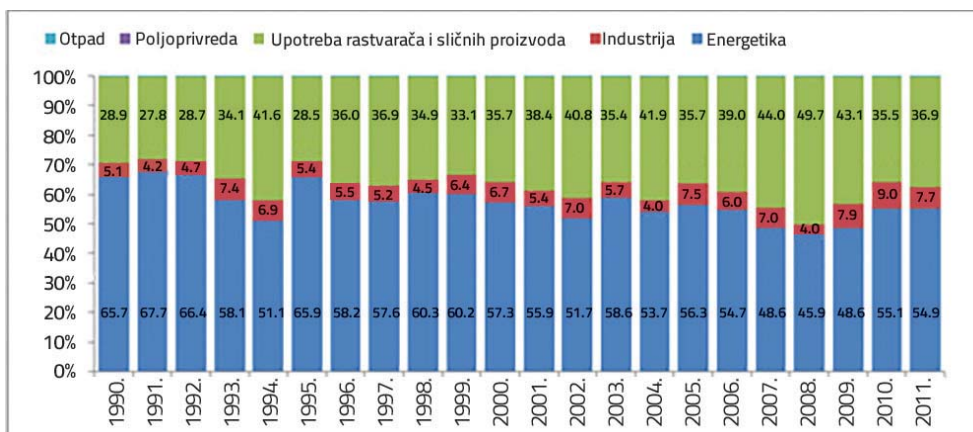


Tabela 3.9: Emisije NMVOC u ekonomskim sektorima, period 1990–2011. (Gg)

Sektor/god.	1990.	1991.	1992.	1993.	1994.	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.	2000.
Energetika	6,5	7,6	6,5	4,8	3,5	6,7	5,1	5,1	5,7	6,1	5,5
Industrija	0,5	0,5	0,5	0,6	0,5	0,6	0,5	0,5	0,4	0,6	0,6
Upotreba rastvarača i sličnih proizvoda	2,9	3,1	2,8	2,8	2,8	2,9	3,2	3,3	3,3	3,3	3,4
Poljoprivreda	0,007	0,006	0,005	0,005	0,006	0,004	0,004	0,004	0,004	0,003	0,003
Promjena u korišćenju zemljišta i šumarstvo											
Otpad	0,024	0,024	0,025	0,025	0,026	0,026	0,027	0,027	0,028	0,028	0,029
Ostalo											
Ukupno	9,96	11,18	9,86	8,29	6,82	10,23	8,81	8,85	9,48	10,06	9,56
Sektor/god.	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.
Energetika	4,8	4,1	5,4	5,1	4,7	4,695	4,621	4,727	4,659	4,476	4,557
Industrija	0,5	0,6	0,5	0,4	0,6	0,512	0,665	0,41	0,759	0,731	0,643
Upotreba rastvarača i sličnih proizvoda	3,3	3,3	3,3	3,9	3,0	3,347	4,184	5,119	4,129	2,881	3,063
Poljoprivreda	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,001	0,002	0,001	0,001	0,001	0,002
Promjena u korišćenju zemljišta i šumarstvo											
Otpad	0,029	0,029	0,03	0,031	0,031	0,032	0,032	0,033	0,033	0,033	0,033
Ostalo											
Ukupno	8,57	8,01	9,18	9,42	8,31	8,58	9,50	10,29	9,58	8,12	8,29



Grafikon 3.15: Emisije NMVOC u ekonomskim sektorima, period 1990–2011. (Gg)



Grafikon 3.16: Udjeli ekonomskih sektora u ukupnim emisijama NMVOC, period 1990–2011. (%)

### 3.2.3 Ukupne emisije direktnih gasova s efektom staklene bašte u CO<sub>2eq</sub>

U tabelama 3.10 i 3.11 i grafikonima 3.17, 3.18 i 3.19 prikazane su ukupne GHG emisije izražene u CO<sub>2eq</sub>. Udjeli ekonomskih sektora u ukupnim CO<sub>2eq</sub> emisijama prikazani su Grafikonom 3.18: najveći je doprinos energetskog sektora (32–69%), a slijede industrijska proizvodnja (4,5–44%), poljoprivreda (10–48%) i sektor otpada (2–7%). Udjeli emisija gasova prikazanih u CO<sub>2eq</sub> u ukupnim CO<sub>2eq</sub> emisijama dati su na Grafikonu 3.20, gdje se vidi da je udio CO<sub>2</sub> najveći i kreće se 31–69,5%.

Tabela 3.10: Ukupne emisije direktnih GHG prikazane u CO<sub>2eq</sub> period 1990–2011. (Gg)

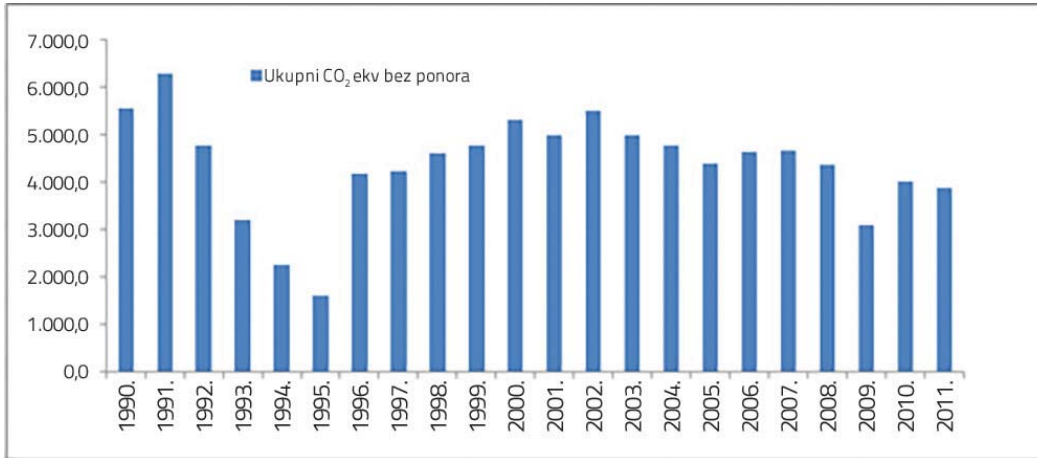
CO <sub>2eq</sub> (Gg)/ god.	1990.	1991.	1992.	1993.	1994.	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.	2000.
Ukupni CO <sub>2eq</sub> (Gg) bez ponora	5.556,8	6.280,2	4.759,3	3.199,9	2.267,3	1.615,2	4.171,9	4.225,6	4.599,5	4.774,1	5.300,5
Ukupni CO <sub>2eq</sub> (Gg) sa ponorima	3.922,2	4.770,9	2.932,4	1.133,1	233,2	-104,1	2232,4	2.201,4	2.213,8	2.456,3	3.146,4
CO <sub>2eq</sub> (Gg)/ god.	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.*
Ukupni CO <sub>2eq</sub> (Gg) bez ponora	4.976,4	5.507,1	4.987,0	4.778,0	4.382,6	4.643,9	4.655,7	4.366,5	3.084,5	4.022,3	3.865,71*
Ukupni CO <sub>2eq</sub> (Gg) sa ponorima	2.826,5	3.197,8	2.828,7	2.814,5	2.183,5	2.779,3	2.291,4	2.096,8	679,2	1.759,4	1.698,8

\*Napomena: Procjena direktnih emisija GHG za 2011. godinu prikazanih u CO<sub>2eq</sub> uključuje i SF<sub>6</sub> emisije, dok za ostale godine iz posmatranog vremenskog perioda, shodno podacima koji su bili na raspolaganju, to nije slučaj.

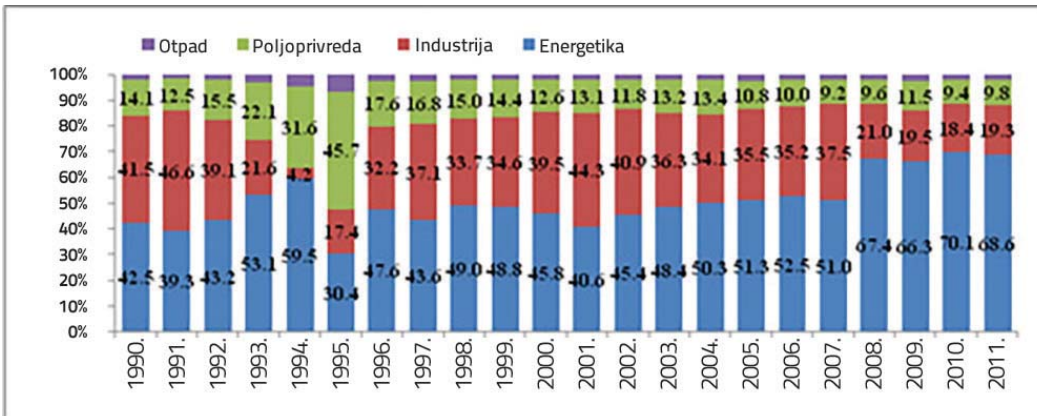
Tabela 3.11: Emisije direktnih GHG iz ekonomskih sektora prikazane u CO<sub>2eq</sub> period 1990–2011. (Gg)

Sektor/god.	1990.	1991.	1992.	1993.	1994.	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.	2000.
Energetika	2.360,7	2.466,8	2.057,6	1.698,6	1.349,6	490,3	1.987,7	1.841,9	2.252,2	2.329,0	2.429,7
Industrijski procesi	2307,7	2.926,5	1.859,2	690,1	96,0	281,3	1.344,8	1.567,6	1.550,7	1.653,2	2.096,2
Poljoprivreda	783,3	781,9	737,4	706,2	716,6	738,5	734,4	711,1	691,6	686,8	669,6
Otpad	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105
Sektor/god.	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.*
Energetika	2.019,1	2.502,4	2.413,1	2.404,4	2.247,1	2.439,3	2.373,6	2.943,0	2.043,5	2.818,6	2.653,0
Industrijski procesi	2.202,4	2.250,8	1.812,0	1.629,1	1.556,1	1.635,1	1.747,2	918,2	601,6	741,4	747,3
Poljoprivreda	649,8	648,9	656,9	639,5	474,4	464,4	429,8	421,3	355,3	378,2	380,6
Otpad	105	105	105	105	105	105	105	84	84	84	84

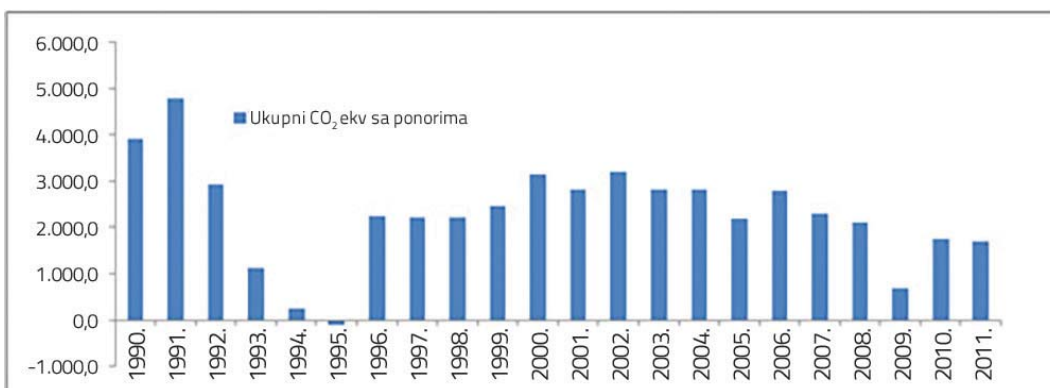
## DRUGI NACIONALNI IZVJEŠTAJ O KLIMATSKIM PROMJENAMA



Grafikon 3.17: Ukupne emisije CO<sub>2eq</sub> bez ponora, period 1990–2011. (Gg)



Grafikon 3.18: Udjeli ekonomskih sektora u ukupnim CO<sub>2eq</sub> emisijama bez ponora, period 1990–2011. (%)



Grafikon 3.19: Ukupne emisije CO<sub>2eq</sub> sa ponorima, period 1990–2011. (Gg)

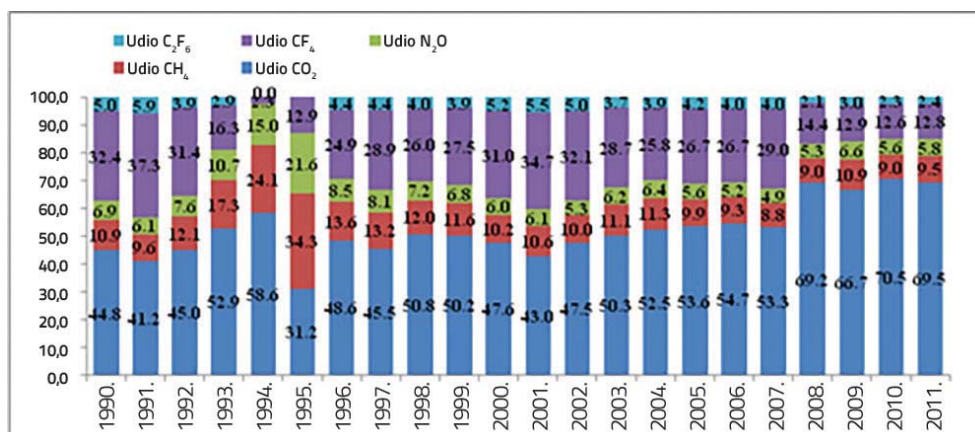
## DRUGI NACIONALNI IZVJEŠTAJ O KLIMATSKIM PROMJENAMA

U Tabeli 3.12 date su pojedinačne GHG emisije izražene u CO<sub>2eq</sub> za period 1990–2011.

Tabela 3.12: Emisije direktnih GHG prikazane u CO<sub>2eq</sub> period 1990–2011. (Gg)

GHG - CO <sub>2eq</sub> (Gg)	1990.	1991.	1992.	1993.	1994.	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.	2000.
CO <sub>2</sub>	2.491,4	2.585,5	2.143,7	1.691,2	1.328,8	504,3	2.028,9	1.920,7	2.335,7	2.398,1	2.520,8
CH <sub>4</sub>	606,0	600,7	573,9	554,2	545,5	554,8	565,3	557,3	553,3	554,7	543,0
N <sub>2</sub> O	382,9	386,0	362,7	342,6	341,0	348,1	353,7	341,6	330,5	324,3	316,2
CF <sub>4</sub>	1.800,5	2.340,0	1.495,0	520,0	52,0	208,0	1.040,0	1.222,0	1.196,0	1.313,0	1.644,5
C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>	276,0	368,0	184,0	92,0	0,0	0,0	184,0	184,0	184,0	184,0	276,0
GHG - CO <sub>2eq</sub> (Gg)	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.
CO <sub>2</sub>	2.140,1	2.617,0	2.508,6	2.510,7	2.347,2	2.542,5	2.483,5	3.019,9	2.057,5	2.836,9	2.685,7
CH <sub>4</sub>	530,0	552,6	553,5	541,4	434,3	432,6	409,4	394,1	336,4	362,6	367,0
N <sub>2</sub> O	301,3	293,6	310,9	306,9	247,1	243,4	226,9	230,0	202,1	223,8	224,4
CF <sub>4</sub>	1.729,0	1.768,0	1.430,0	1.235,0	1.170,0	1.241,5	1.352,0	630,5	396,5	507,0	494,0
C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>	276,0	276,0	184,0	184,0	184,0	184,0	184,0	92,0	92,0	92,0	92,0

Kako vidimo na Grafikonu 3.20, najveći doprinos u ukupnim CO<sub>2eq</sub> emisijama ima CO<sub>2</sub> (31–70%); slijede CF<sub>4</sub> (13–37%), CH<sub>4</sub> (9–34%), N<sub>2</sub>O (5–22%) i C<sub>2</sub>F<sub>6</sub> (do 6 %).



Grafikon 3.20: Udjeli GHG u ukupnim CO<sub>2eq</sub> period 1990–2011. (%)

Tabela 3.13: Stanovništvo, period 1990–2011. (broj stanovnika)

Godina	1990.	1991.	1992.	1993.	1994.	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.	2000.
Broj stanovnika	608.816	591.843	594.137	596.432	598.727	601.022	603.317	605.611	607.906	610.201	612.496
Godina	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.
Broj stanovnika	614.791	617.085	620.279	622.118	623.277	624.241	626.188	628.804	631.536	617.304	620.029

Tabelom 3.14 i Grafikonom 3.21 prikazane su ukupne emisije CO<sub>2eq</sub> po glavi stanovnika za period 1990–2011. Iz prikazanog se zaključuje da Crna Gora spada u red zemalja s niskom emisijom, u odnosu na nivo emisija u razvijenim zemljama.

Tabela 3.14: Ukupne emisije CO<sub>2eq</sub> po stanovniku, period 1990–2011. (t/stanovnik)

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

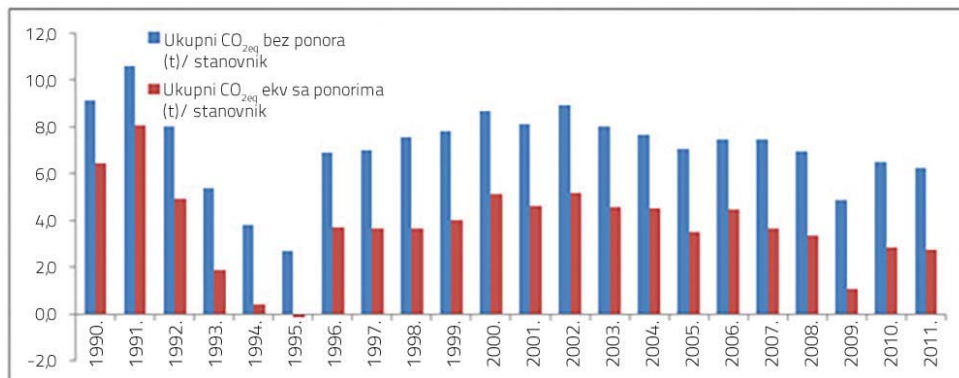

 Grafikon 3.21: Ukupne emisije CO<sub>2eq</sub> po stanovniku, period 1990–2011. (t/stanovnik)

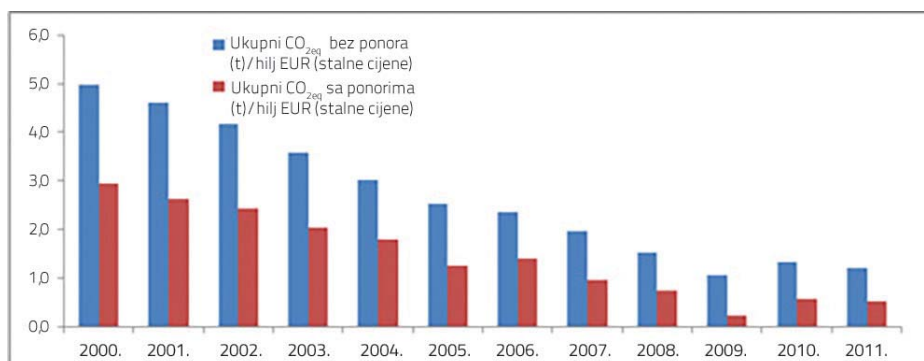
Tabela 3.15: Bruto domaći proizvod, period 2000–2011. (hilj. EUR)

Godina	2000.	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.
Bruto domaći proizvod(BDP) u hilj. EUR (stalne cijene)	106.500,0	107.700,0	131.900,0	139.400,0	157.700,0	173.900,0	197.000,0	237.800,0	286.600,0	291.100,0	305.400,0	320.400,0

Tabelom 3.16 i Grafikonom 3.22 prikazane su emisije CO<sub>2eq</sub> po jedinici BDP-a za period 2000–2011. godine, izražen u t/hilj. EUR.

 Tabela 3.16: Ukupne emisije CO<sub>2eq</sub> po jedinici BDP-a, period 2000–2011. (t/hilj. EUR)

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


 Grafikon 3.22: Ukupne emisije CO<sub>2eq</sub> po jedinici BDP-a, period 2000–2011. (t/hilj. EUR)

## 3.3 Emisije gasova s efektom staklene bašte (po sektorima)

### 3.3.1 Emisije iz sektora energetike

Energetika je strateški važna grana privrede Crne Gore. Prema zvaničnim podacima, Crna Gora raspolaže značajnim rezervama uglja i potencijalima obnovljivih izvora energije, a eventualne rezerve nafte i gasa još su u fazi istraživanja. Hidropotencijal i ugalj najznačajniji su izvori energije.

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

#### Obrađeni podaci

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

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

Sagorijevanje fosilnih goriva odvija se i u industrijskim postrojenjima. O tom se procesu vodi precizna evidencija, koja je data na uvid u svrhu izrade inventara GHG, kao i inventara emisija zagađujućih gasova.

Od 4,2 TWh, koliko iznose ukupne potrebe Crne Gore u 2011. godini, 1,5 TWh je proizvedeno u TE Pljevlja. Hidroelektrane HE Perućica (sa snagom od 285 MW), HE Piva (sa snagom od 342 MW) i distributivne HE proizvele su 1,2 TWh: ostatak od 1,4 TWh se uvezio.

Sektor energetike obuhvata sljedeće energetske podsektore:

- transformacija i proizvodnja energije;
- industrija i građevinarstvo;
- saobraćaj;
- domaćinstva i usluge;
- poljoprivreda, ribarstvo i šumarstvo.

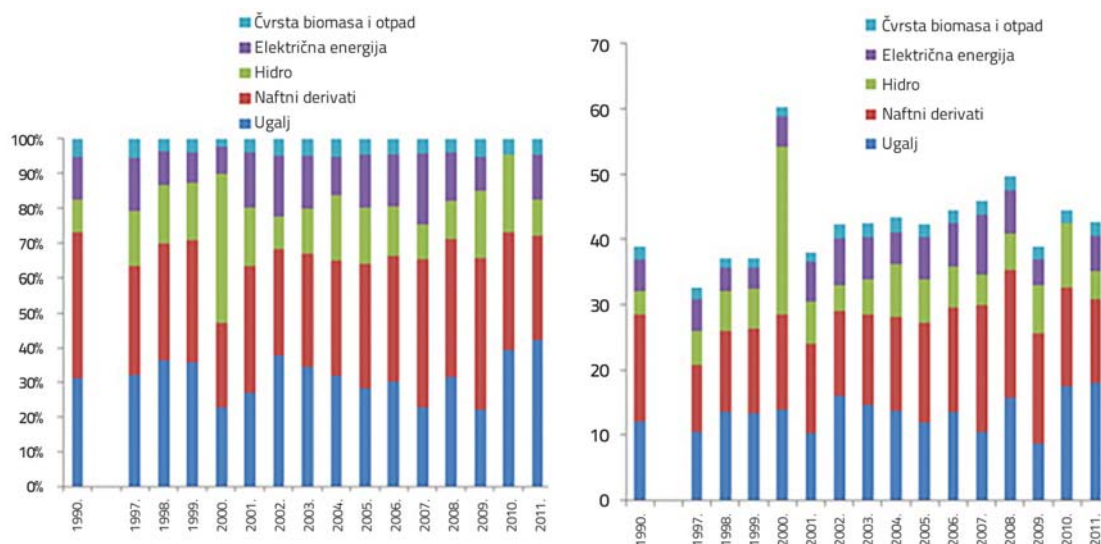
Na Grafikonu 3.23 prikazana je ukupna potrošnja energije i goriva u sektoru energetike u Crnoj Gori za period 1990–2011.

**Transformacija energije i proizvodnja električne energije** u Termoelektrani (TE) Pljevlja najznačajniji je podsektor u sektoru energetike. TE Pljevlja je kondenzaciona termoelektrana sa instaliranom snagom od 218,5 MW. Tokom 2011. godine TE Pljevlja je za proizvodnju 1,5 TWh električne energije potrošila 1.900,5 t lignita toplotne moći 9.190 kJ/kg, sadržaja sumpora 0,8–1% i sadržaja pepela 25%.

**Industrija i građevinarstvo** predstavlja podsektor u kojem se troše značajne količine fosilnih goriva. Kombinat aluminijuma Podgorica i Željezara Nikšić najveći su potrošači goriva u ovom podsektoru.

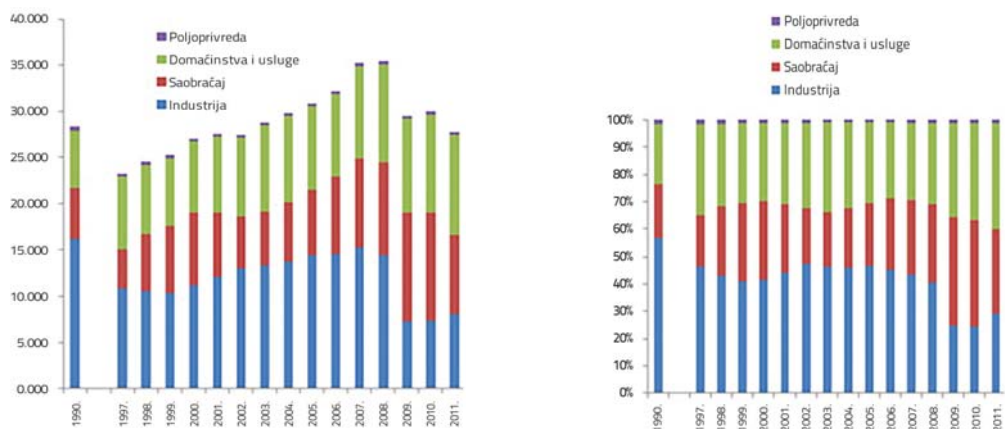
**Podsektor saobraćaja** uključuje drumski, vazdušni i pomorski saobraćaj. U Crnoj Gori se najveća količina naftnih derivata troši u drumskom saobraćaju. Zbog toga drumski saobraćaj ima najveći doprinos emisijama GHG iz sektora saobraćaja.

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



Grafikon 3.23: Bruto domaća potrošnja energije i goriva, period 1990–2011. (% i PJ)

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



Grafikon 3.24: Potrošnja finalne energije po podsektorima energetike, period 1990–2011. (PJ i %)

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

Grafikon 3.24 prikazuje potrošnju finalne energije po podsektorima energetke u Crnoj Gori za period 1990–2011.

## Emisije gasova s efektom staklene bašte

Procjena direktnih GHG emisija iz energetskog sektora urađena je u skladu sa revidiranim priručnikom Međuvladinog panela o klimatskim promjenama iz 1996. godine i Međuvladinim vodičem kroz dobru praksu i upuštvo o upravljanju nesigurnošću iz 2000. godine. U skladu sa raspoloživim nacionalnim podacima (donje kalorične vrijednosti i specifične emisije ugljenika fosilnih goriva), u procjeni emisija bilo je moguće primijeniti Tier 2 pristup.

Procjena emisija indirektnih gasova s efektom staklene bašte urađena je u skladu sa EMEP/EEA vodičem za inventare emisija zagađujućih materija iz 2009. godine.

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

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

Najveći udio direktnih GHG emisija u sektoru energetike ima CO<sub>2</sub> čiji je doprinos najveći iz podsektora transformacije energije i proizvodnje električne energije (TE Pljevlja).

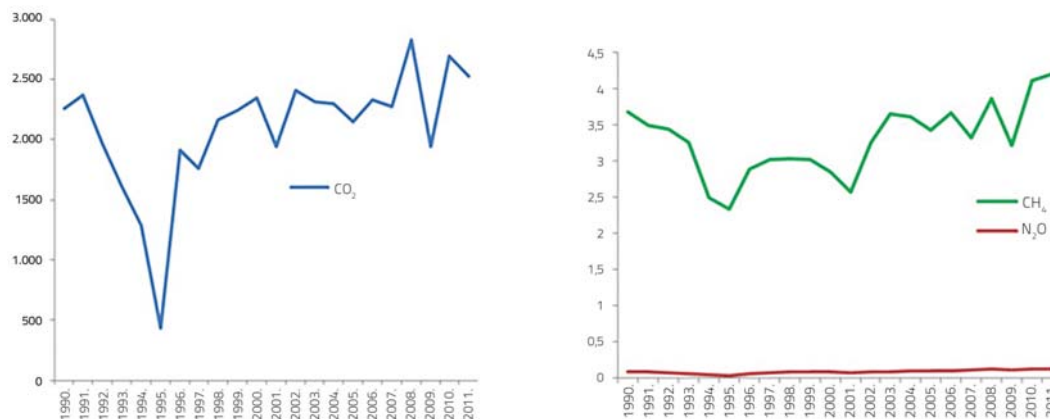
Evidentirani pad emisija ovog polutanta u periodu 1991–1995. i u 2009. godini rezultat je smanjene proizvodnje električne energije u TE Pljevlja, kao i ekonomske krize u zemlji.

Tabela 3.17: Emisije direktnih GHG iz sektora energetike, period 1990–2011. (Gg)

Emisije dir. GHG (Gg)	1990.	1991.	1992.	1993.	1994.	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.	2000.
CO <sub>2</sub>	2.260,21	2.367,04	1.963,49	1.613,09	1.284,80	431,01	1.908,10	1.759,08	2.165,01	2.241,87	2.345,04
CH <sub>4</sub>	3,679	3,494	3,447	3,261	2,496	2,338	2,89	3,026	3,029	3,026	2,849
N <sub>2</sub> O	0,075	0,085	0,07	0,055	0,04	0,033	0,061	0,062	0,076	0,076	0,08
Emisije dir. GHG (Gg)	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.
CO <sub>2</sub>	1.942,69	2.410,15	2.310,57	2.300,58	2.145,14	2.332,87	2.272,22	2.824,15	1.944,37	2.694,45	2.526,92
CH <sub>4</sub>	2,58	3,25	3,66	3,61	3,42	3,67	3,32	3,86	3,22	4,12	4,21
N <sub>2</sub> O	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,10	0,12	0,10	0,12	0,12



Najveći udio u fugitivnim emisijama imaju emisije CH<sub>4</sub> iz ugljenokopa i one su tokom posmatranog perioda iznosile 0,8–1,65 Gg.



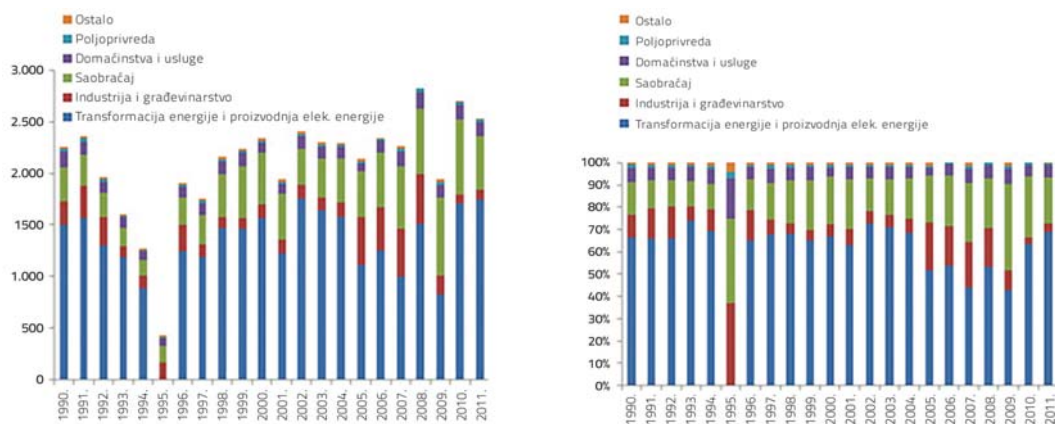
Grafikon 3.25: Emisije CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> i N<sub>2</sub>O iz sektora energetike, period 1990–2011. (Gg)

Tabela 3.18: Emisije CO<sub>2</sub> iz podsektora energetike, period 1990–2011. (Gg)

Emisije CO <sub>2</sub> (Gg)/ god.	1990.	1991.	1992.	1993.	1994.	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.	2000.
Transformaci- ja energije i proizvodnja elek. energije	1.502,4	1.562,5	1.296,9	1.187,6	885,8	0,0	1.243,9	1.191,2	1.473,6	1.463,8	1.569,8
Industrija i građevinarstvo	226,7	321,4	282,7	100,3	120,4	159,8	258,2	114,8	105,1	98,8	125,5
Saobraćaj	334,5	294,5	231,5	180,6	149,2	162,3	263,0	293,3	412,3	502,9	503,2
Domaćinstva i usluge	147,2	130,2	108,0	102,7	85,7	78,7	104,9	113,9	121,7	131,6	94,1
Poljoprivreda	30,9	35,0	24,3	13,4	15,9	12,4	19,4	24,7	24,1	21,6	22,8
Emisije CO <sub>2</sub> (Gg)/ god.	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.
Transformaci- ja energije i proizvodnja elek. energije	1.224,4	1.751,7	1.643,7	1.574,3	1.107,2	1.253,6	1.001,3	1.507,2	830,3	1.707,5	1.741,8
Industrija i građevinarstvo	137,6	133,6	124,4	143,3	464,9	415,9	457,9	488,4	173,3	83,2	96,6
Saobraćaj	437,7	357,0	373,1	423,0	451,6	533,0	609,0	634,9	758,6	737,7	520,3
Domaćinstva i usluge	101,5	117,2	120,0	119,8	69,6	110,3	139,1	162,8	128,3	139,2	139,7
Poljoprivreda	20,3	21,2	19,4	19,7	21,9	19,7	34,9	30,9	23,8	26,6	24,2

Tabela 3.19 i Grafikon 3.27 prikazuju emisije indirektnih GHG iz sektora energetike za period 1990–2011. Kao i u slučaju direktnih GHG, emisija indirektnih gasova u najvećoj mjeri zavisi od rada TE Pljevlja, pa je zabilježen pad emisija SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub> i CO u 1995. i 2009. godini u direktnoj vezi sa smanjenom proizvodnjom električne energije u termoelektrani. Tokom 2010. i 2011. godine, prema podacima iz energetskog bilansa, potrošnja lignita u Termoelektrani značajno je povećana, što je rezultiralo značajnim porastom indirektnih GHG emisija. Značajno je pomenuti da je polovinom 2009. godine prestao sa radom pogon energane (proizvodnja tehnološke pare) u fabrici za proizvodnju glinice (Kombinat aluminijuma Podgorica), što je uticalo na smanjenje emisije SO<sub>x</sub> i NO<sub>x</sub> u toj godini. Energana je u punom kapacitetu (u periodima 1990–1992. i 1997–2008. godine) trošila oko 60.000 t/god. mazuta, kod koga je sadržaj sumpora varirao u opsegu 0,79–3,03 težinska %.

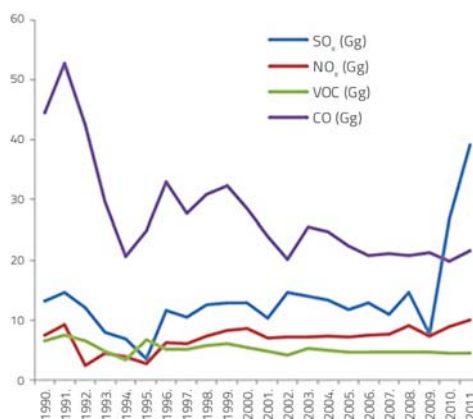
## DRUGI NACIONALNI IZVJEŠTAJ O KLIMATSKIM PROMJENAMA



Grafikon 3.26: Emisije CO<sub>2</sub> iz energetskih podsektora, period 1990–2011. (Gg i %)

Tabela 3.19: Emisije indirektnih GHG iz sektora energetike, period 1990–2011. (Gg)

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



Grafikon 3.27: Emisije indirektnih GHG iz sektora energetike, period 1990–2011. (Gg)

### 3.3.2 Emisije iz sektora industrije

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

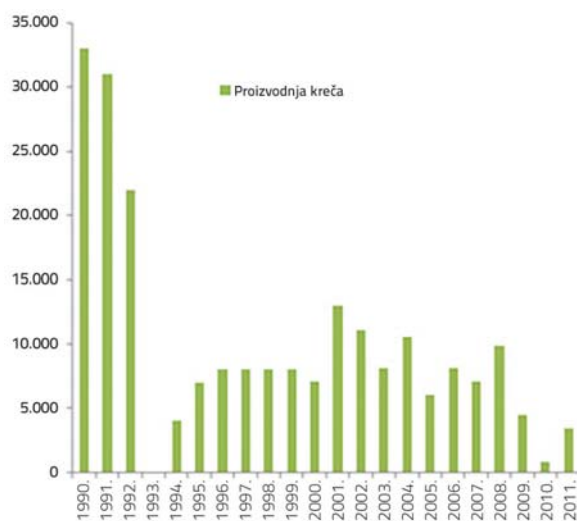
#### Obrađeni podaci

Podatke koji se odnose na industrijsku proizvodnju dostavili su: Zavod za statistiku Crne Gore – MONSTAT, Kombinat aluminijuma Podgorica, Željezara Nikšić, 13. jul-Plantaže Podgorica i Pivara Trebjesa.

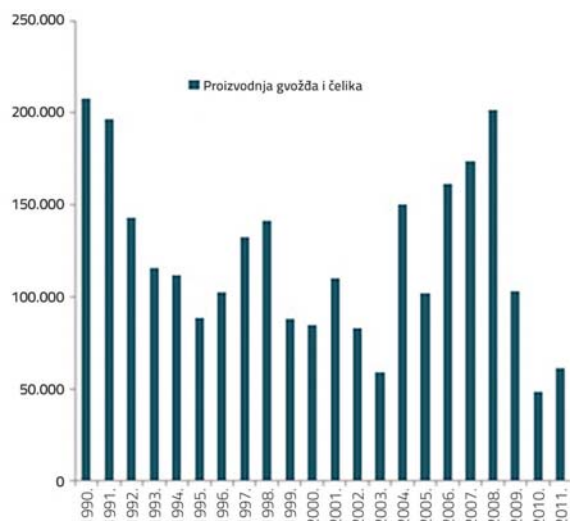
U periodu do 1990. godine ekonomski razvoj Crne Gore karakterisala je intenzivna industrijska proizvodnja. Do 1991. godine udio industrije u BDP-u bio je oko 30%. Nakon ovog perioda dolazi do kontinuiranog pada industrijske proizvodnje pa je u 2011. godini udio prerađivačke industrije u BDP-u iznosio svega 5%.

#### Nivoi proizvodnje

Zbog nepovoljne ekonomske situacije, proizvodnja kreča, kao i ostale industrijske grane u Crnoj Gori, devedesetih godina prošlog vijeka bilježi drastičan pad (Grafikon 3.28). Ova industrijska grana nije se oporavila ni tokom posljednjih godina, tako da se potrebe za krečom podmiruju iz uvoza.



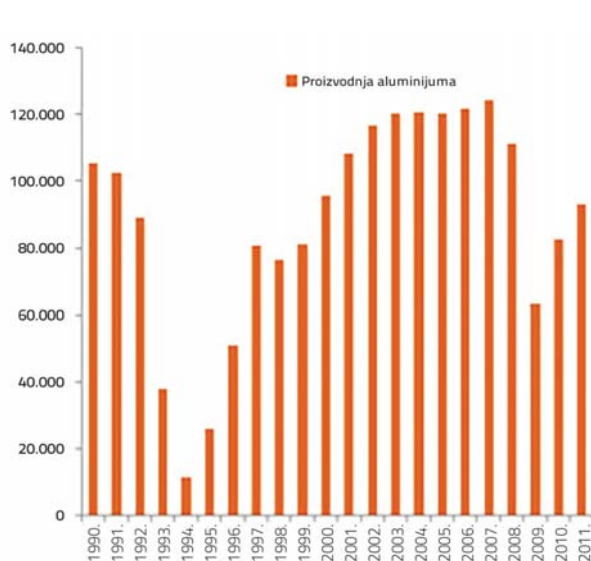
Grafikon 3.28: Proizvodnja kreča, period 1990–2011. (t)



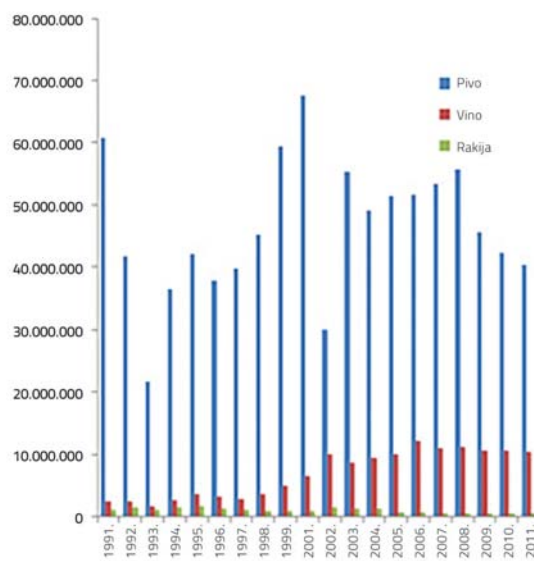
Grafikon 3.29: Proizvodnja gvožđa i čelika, period 1990–2011. (t)

Nakon pada proizvodnje početkom devedesetih godina, industrija gvožđa i čelika je počela s oporavkom i 2008. godine zabilježila nivo proizvodnje iz 1990. godine. Međutim, svjetska ekonomska kriza doprinijela je da ponovnom padu proizvodnje u ovoj industrijskoj grani (Grafikon 3.29).

Aluminijum je glavni industrijski proizvod, koji zemlji donosi polovinu ukupnog prihoda od izvoza. U periodu 2000–2008. godine, industrija aluminijuma je uspjela da dostigne i nadmaši nivo proizvodnje iz 1990. godine. Nakon toga, zbog pada cijene aluminijuma na svjetskim berzama, obustavljena je proizvodnja glinice i smanjena količina proizvedenog aluminijuma (Grafikon 3.30).

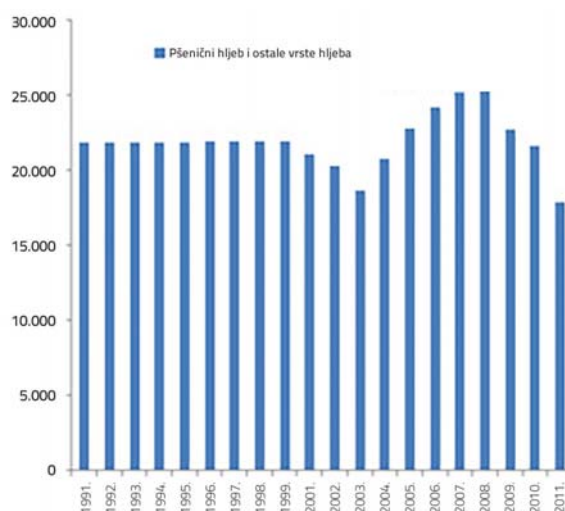


Grafikon 3.30: Proizvodnja aluminijuma, period 1990–2011. (t)



Grafikon 3.31: Proizvodnja piva, vina i rakije, period 1990–2011. (l)

Proizvodnja piva u Crnoj Gori obavlja se u fabrici Trebjesa. Izuzimajući par godina, ova je fabrika imala stabilnu proizvodnju tokom perioda 1990–2011. Iako u Crnoj Gori postoji proizvodnja vina i rakije u privatnim vinarijama, najveći dio se proizvede u pogonima 13. jul-Plantaže (Grafikon 3.31). Proizvodnja pšeničnog hljeba i ostalih vrsta hljeba uglavnom je ujednačena tokom perioda 1990–2011. (Grafikon 3.32).



Grafikon 3.32: Proizvodnja pšeničnog hljeba i ostalih vrsta hljeba, period 1990–2011. (t)

## Emisije gasova s efektom staklene bašte

Procjena direktnih GHG emisija urađena je u skladu sa IPCC metodologijom (1996) i podacima o proizvodnim procesima. Procjena emisija  $CF_4$  i  $C_2F_6$ , usljed proizvodnje aluminijuma u pogonu elektrolize urađena je po Tier 2 pristupu, zahvaljujući podacima o broju i trajanju anodnih efekata. Procjena ostalih direktnih GHG emisija iz proizvodnih procesa urađena je prema Tier 1 pristupu.

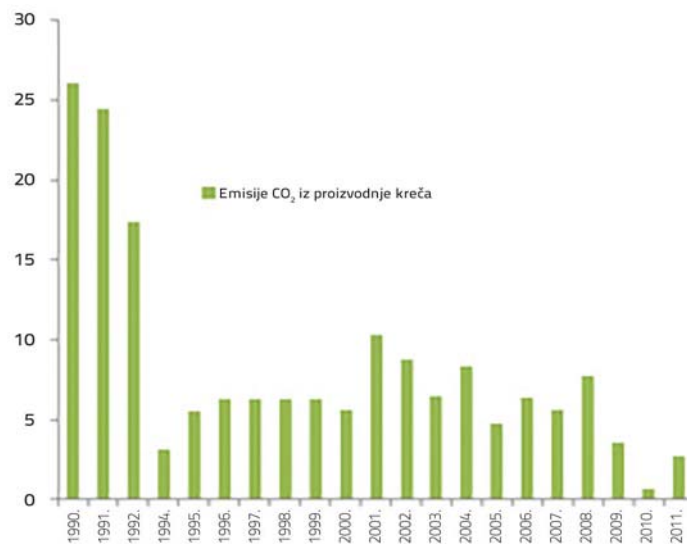
Procjena emisija indirektnih gasova s efektom staklene bašte urađena je u skladu sa EMEP/EEA vodičem za inventare emisija zagađujućih materija iz 2009. Godine.

U svim industrijskim podsektorima zapaža se da nivo direktnih GHG emisija, kao i nivo emisija indirektnih gasova, u potpunosti prati nivo obima proizvodnje tokom perioda 1990–2011.

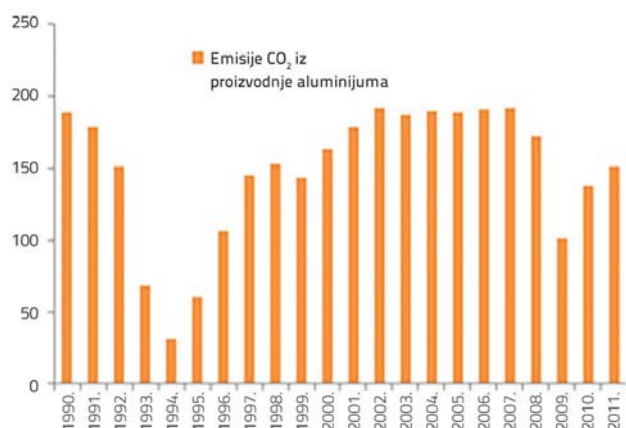
Procjena emisija CO<sub>2</sub> obuhvatila je industrijske podsektore proizvodnje kreča, proizvodnje gvožđa i čelika i proizvodnje aluminijuma (Tabela 3.20 i grafikoni 3.33, 3.34 i 3.35).

Tabela 3.20: Emisije CO<sub>2</sub> iz industrijskih podsektora, period 1990–2011. (Gg)

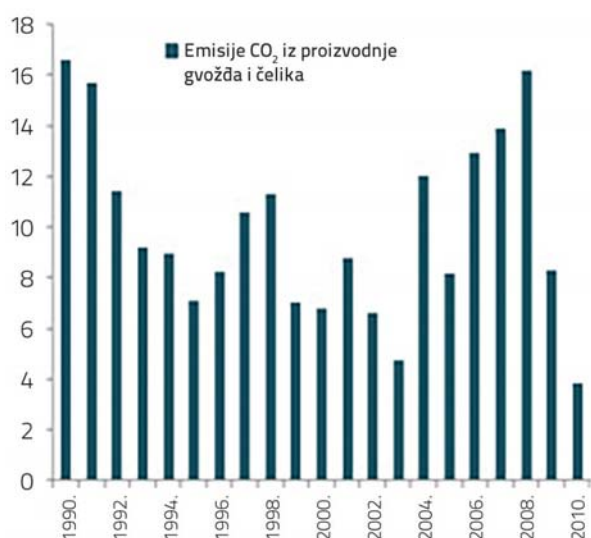
Emisije CO2 (Gg)/god.	1990.	1991.	1992.	1993.	1994.	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.	2000.
Proizvodnja kreča	26,1	24,5	17,4	/	3,2	5,5	6,3	6,3	6,3	6,3	5,6
Proizvodnja gvožđa i čelika	16,6	15,7	11,4	9,2	8,9	7,1	8,2	10,6	11,3	7,0	6,8
Proizvodnja aluminijuma	188,5	178,3	151,4	68,8	31,9	60,7	106,3	144,7	153,0	142,8	163,3
Emisije CO2 (Gg)/god.	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.
Proizvodnja kreča	10,3	8,8	6,4	8,4	4,7	6,4	5,6	7,7	3,5	0,7	2,7
Proizvodnja gvožđa i čelika	8,8	6,6	4,7	12,0	8,2	12,9	13,9	16,1	8,3	3,8	4,9
Proizvodnja aluminijuma	178,4	191,4	186,8	189,7	189,2	190,3	191,7	171,8	101,3	137,9	151,2



Grafikon 3.33: Emisije CO<sub>2</sub> usljed proizvodnje kreča, period 1990–2011. (Gg)



Grafikon 3.34: Emisije CO<sub>2</sub> usljed proizvodnje gvožđa i čelika, period 1990–2011. (Gg)



Grafikon 3.35: Emisije CO<sub>2</sub> usljed proizvodnje aluminijuma, period 1990 – 2011. (Gg)

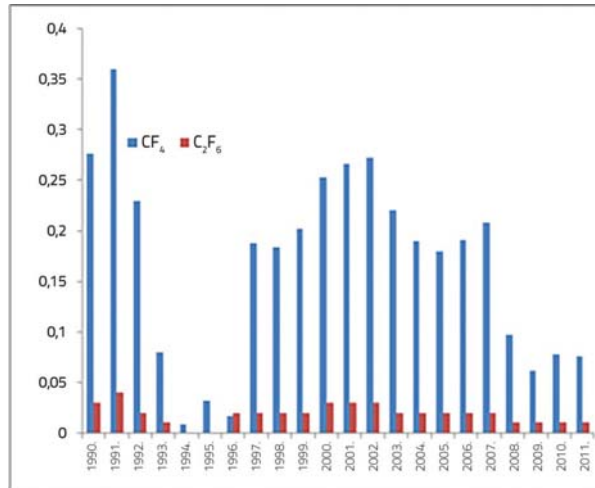
Aluminijumska industrija, sa tehnološkim procesima pečenja anoda i elektrolitičkim topljenjem aluminijuma, najznačajniji je emiter CO<sub>2</sub> iz industrijskog sektora. Kombinat aluminijuma Podgorica učestvuje sa oko 95% u ukupnim emisijama CO<sub>2</sub> iz industrijskog sektora, Željezara Nikšić sa oko 3%, dok proizvodnja kreča doprinosi sa oko 2% u ukupnim emisijama CO<sub>2</sub> iz industrijske proizvodnje (Grafikon 3.36).



Grafikon 3.36: Udjeli CO<sub>2</sub> iz proizvodnih procesa u industrijskim podsektorima, period 1990–2011. (%)

Na Grafikonu 3.37 i u Tabeli 3.21 prikazane su emisije sintetičkih GHG ( $CF_4$  i  $C_2F_6$ ) usljed proizvodnje aluminijuma u pogonu elektrolize. Do emisije ovih polutanata dolazi tokom anodnog efekta u elektrolitičkim ćelijama. Nivo emisija zavisio je od nivoa proizvodnje aluminijuma u posmatranom periodu i broja i dužine trajanja anodnih efekata. Broj i dužina trajanja anodnog efekta zavisi od efikasne kontrole napona na elektrolitičkim ćelijama, koja se u seriji „A” sprovodi automatski od 1997. godine, a u seriji „B” od 2008. godine.

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



Grafikon 3.37: Emisije  $CF_4$  i  $C_2F_6$  usljed proizvodnje aluminijuma, period 1990–2011. (Gg)

Tabela 3.21: Emisije  $CF_4$  i  $C_2F_6$  usljed proizvodnje aluminijuma, period 1990–2011. (Gg)

God.	1990.	1991.	1992.	1993.	1994.	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.	2000.
Emisija $CF_4$ (Gg)	0,3	0,4	0,2	0,1	0,0	0,0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3
Emisija $C_2F_6$ (Gg)	0,03	0,04	0,02	0,01	0,00	0,00	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
God.	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.
Emisija $CF_4$ (Gg)	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,191	0,208	0,097	0,061	0,078	0,076
Emisija $C_2F_6$ (Gg)	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01

### Emisija HFC i $SF_6$

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

Shodno podacima dobijenim od Elektroprivrede Crne Gore i Crnogorskog elektroprenosnog sistema, nakon detaljne analize, procijenjene su emisije  $SF_6$  samo za 2011. godinu. Nivo ovih emisija iznosio je 0,108 Mg. Zbog visokog potencijala globalnog zagrijavanja, taj nivo u  $CO_{2eq}$  iznosi 2,581 Gg, što nije značajno uticalo na ukupni nivo emisija u 2011. godini.

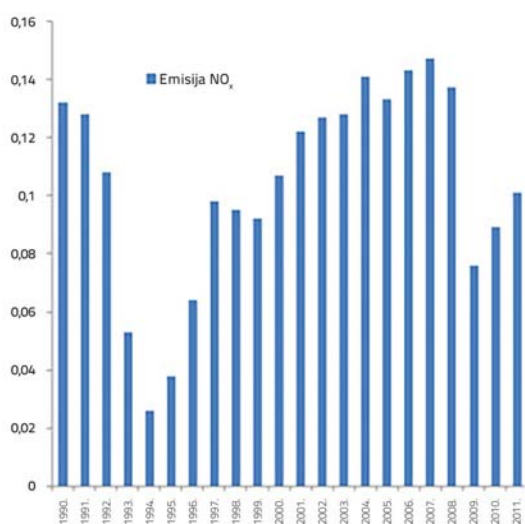
### Emisije indirektnih gasova

Emisije  $SO_x$ ,  $NO_x$  i CO iz industrijskog sektora tokom posmatranog perioda (1990–2011) gotovo su se u potpunosti odnosile na aluminijumsku industriju (Tabela 3.22 i grafikoni 3.38, 3.39 i 3.40), tako da su nivoi emisija ovih polutanata zavisili od primijenjenih tehnoloških rješenja i nivoa aluminijumske proizvodnje. Kako je već

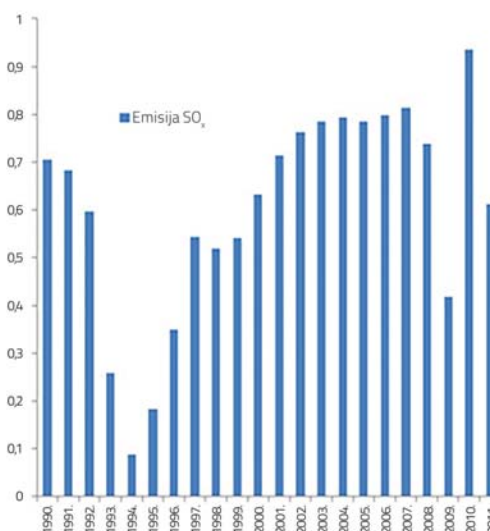
pomenuto, aluminijska industrija je tih godina bilježila nizak nivo proizvodnje pa je i nivo emisija indirektnih GHG bio niži nego 1990. godine. Ista situacija zabilježena je i 2009. godine.

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

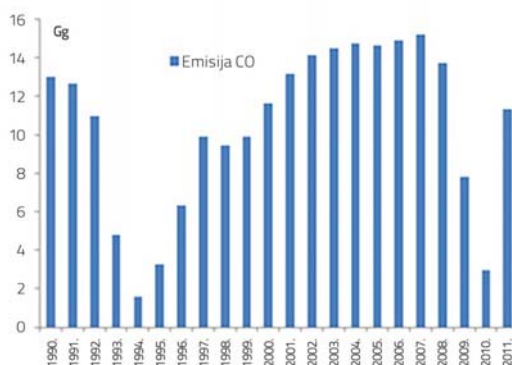
God.	1990.	1991.	1992.	1993.	1994.	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.	2000.
Emisija SO <sub>x</sub> (Gg)	0,704	0,683	0,595	0,258	0,088	0,182	0,35	0,543	0,519	0,54	0,631
Emisija NO <sub>x</sub> (Gg)	0,132	0,128	0,108	0,053	0,026	0,038	0,064	0,098	0,095	0,092	0,107
Emisija CO (Gg)	13,029	12,638	10,965	4,778	1,575	3,29	6,32	9,92	9,45	9,88	11,631
God.	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.
Emisija SO <sub>x</sub> (Gg)	0,714	0,763	0,784	0,793	0,785	0,799	0,813	0,737	0,419	0,935	0,611
Emisija NO <sub>x</sub> (Gg)	0,122	0,127	0,128	0,141	0,133	0,143	0,147	0,137	0,076	0,089	0,101
Emisija CO (Gg)	13.188	14,145	14,522	14,777	14,645	14,916	15,23	13,73	7,796	2,972	11,314



Grafikon 3.38: Emisija NO<sub>x</sub> iz sektora industrije, period 1990–2011. (Gg)



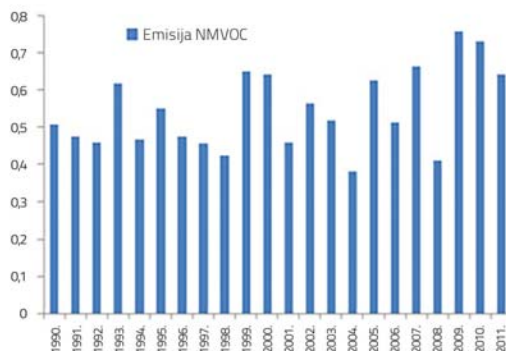
Grafikon 3.39: Emisija SO<sub>x</sub> iz sektora industrije, period 1990–2011. (Gg)



Grafikon 3.40: Emisija CO iz sektora industrije, period 1990–2011. (Gg)

U procesima proizvodnje pića i hrane dolazi do emisije NMVOC. Nivo emisije ovog polutanta iz sektora industrije zavisi je gotovo u cjelosti od proizvodnje hljeba, piva, vina i rakije (Grafikon 3.41, Tabela 3.23).





Grafikon 3.41: Emisije NMVOC usljed proizvodnje hljeba piva, vina i rakije, period 1990–2011. (Gg)

Tabela 3.23: Emisije NMVOC usljed proizvodnje hljeba piva, vina i rakije, period 1990–2011. (Gg)

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

### 3.3.3 Emisije iz sektora upotrebe rastvarača i sličnih proizvoda

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

#### Obrađeni podaci

Prilikom procjene emisija nemetanskih isparljivih jedinjenja korišćeni su podaci o količinama utrošenih organskih rastvarača, razređivača, boja, lakova, premaza, štamparskih boja, tuševa, mastila, odmaščivača, pesticida, kao i o broju stanovnika. Podaci su dobijeni od MONSTAT-a, Uprave carina i Jadranskog brodogradilišta Bijela.

#### Potrošnja rastvarača i sličnih proizvoda

Devedesetih godina prošlog vijeka građevinarstvo u Crnoj Gori bilo je u potpunoj stagnaciji. Od početka ovoga vijeka pa sve do danas građevinarstvo je u ekspanziji, te se samim tim povećava potrošnja građevinskog materijala, što uključuje i potrošnju boje (Grafikon 3.42).

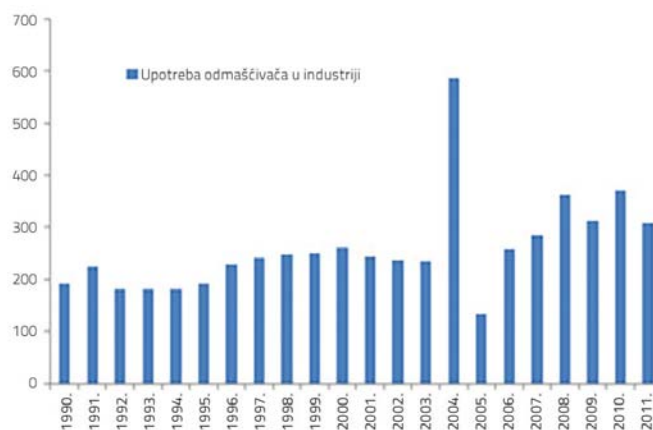


Grafikon 3.42: Potrošnja boja u građevinarstvu, period 1990–2011. (t)



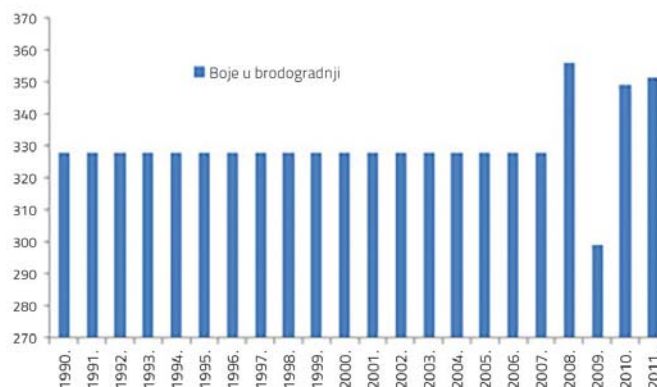
Grafikon 3.43: Potrošnja boja u industriji, period 1990–2011. (t)

S povećanjem nivoa industrijske proizvodnje u periodu 2004–2011. došlo je i do povećanja potrošnje boje i odmašćivača u sektoru industrije (grafikoni 3.43 i 3.44).



Grafikon 3.44: Potrošnja odmašćivača u industriji, 1990–2011. (t)

Grafikoni 3.45 i 3.46 odnose se na potrošnju boja i odmašćivača u brodogradnji, gdje se 2006. godine bilježi značajan porast.



Grafikon 3.45: Potrošnja boja u brodogradnji, period 1990–2011. (t)



Grafikon 3.46: Potrošnja odmašćivača u brodogradnji, period 1990–2011. (t)

Potrošnja štamparskih boja u stalnom je porastu, u skladu sa intenziviranjem štamparskih djelatnosti u Crnoj Gori u periodu 1990–2011. (Grafikon 3.47).



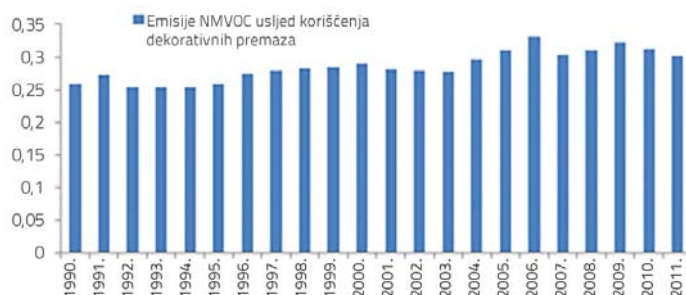
Grafikon 3.47: Potrošnja štamparskih boja, period 1990–2011. (t)

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

### Emisije gasova s efektom staklene bašte

Procjena emisija NMVOC urađena je u skladu sa EMEP/EEA vodičem za inventare emisija zagađujućih materija iz 2009. godine.

Emisije NMVOC koje su posljedica korišćenja dekorativnih premaza podrazumijevaju emisije ovog polutanta prilikom upotrebe boja i lakova u građevinarstvu i brodogradnji. Tokom posmatranog perioda (1990–2011), 2006. godine je zabilježena znatno povećana potrošnja boja u Brodogradilištu Bijela, što je rezultiralo i porastom emisija NMVOC (Grafikon 3.48).

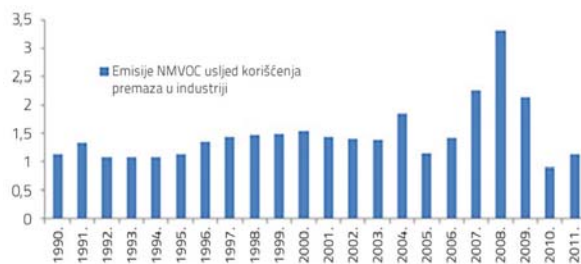


Grafikon 3.48: Emisije NMVOC usljed korišćenja dekorativnih premaza u građevinarstvu i brodogradnji, period 1990–2011. (Gg)

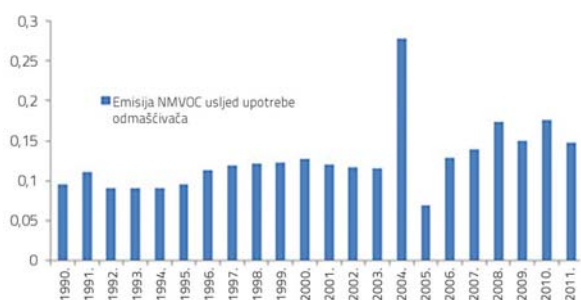
Tokom 2008. godine industrijski sektor bilježi veću proizvodnju, pa je i potrošnja premaza za održavanje i remont postrojenja dostigla najviši nivo u posmatranom periodu. Shodno tome, tokom 2008. godine porastao je i nivo emisija NMVOC (Grafikon 3.49).

Potrošnja odmašćivača je najprisutnija u industriji i brodogradnji. Tokom 2004. godine zabilježena je visoka potrošnja tih proizvoda (naročito u industrijskom sektoru), pa je i emisija NMVOC te godine bila najviša (Grafikon 3.50).

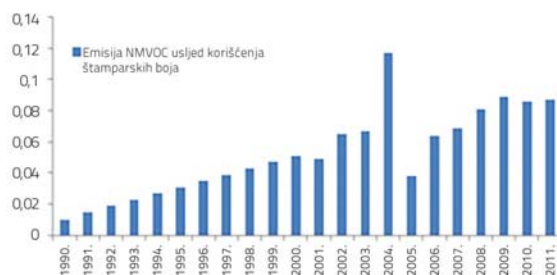
Nivo emisija NMVOC iz štamparskih djelatnosti u skladu je s nivoom potrošnje štamparskih boja tokom posmatranog perioda (Grafikon 3.51).



Grafikon 3.49: Emisije NMVOC usljed korišćenja dekorativnih premaza u industriji, period 1990–2011. (Gg)

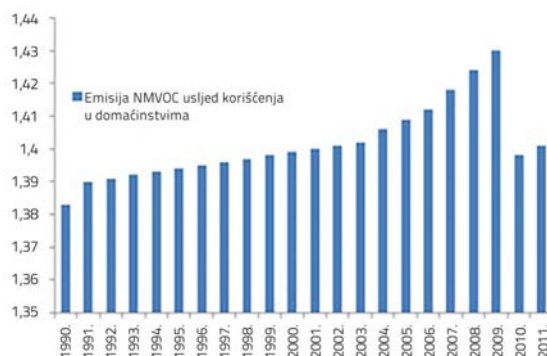


Grafikon 3.50: Emisije NMVOC usljed korišćenja odmašćivača u industriji i brodogradnji, period 1990–2011. (Gg)



Grafikon 3.51: Emisija NMVOC usljed korišćenja štamparskih boja, period 1990–2011. (Gg)

S porastom potrošnje rastvarača i sličnih proizvoda u domaćinstvima proporcionalno se povećavao i nivo emisija NMVOC (Grafikon 3.52).

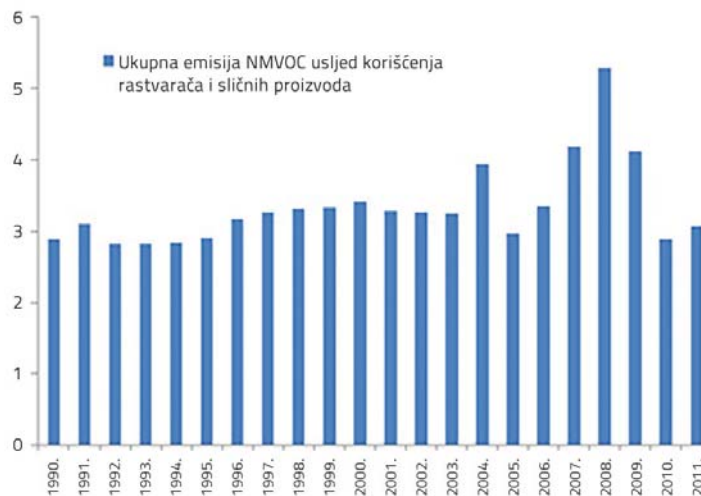


Grafikon 3.52: Emisija NMVOC usljed korišćenja rastvarača i sličnih proizvoda u domaćinstvima, period 1990–2011. (Gg)

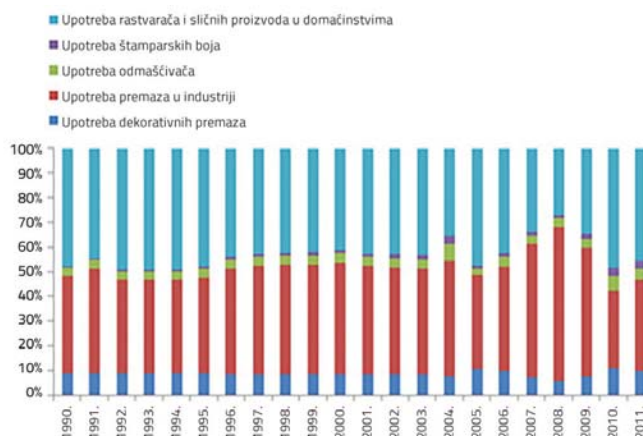
U ukupnim emisijama NMVOC usljed korišćenja rastvarača i sličnih proizvoda najveći udio imaju emisije ovog polutanta iz industrije i brodogradnje.

Tabela 3.24: Ukupne emisije NMVOC usljed korišćenja rastvarača i sličnih proizvoda, period 1990–2011. (Gg)

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



Grafikon 3.53: Ukupne emisije NMVOC usljed korišćenja rastvarača i sličnih proizvoda, period 1990–2011. (Gg)



Grafikon 3.54: Udio emisija po pojedinim djelatnostima u ukupnim emisijama NMVOC usljed korišćenja rastvarača i sličnih proizvoda, period 1990–2011. (Gg)

### 3.3.4 Emisije iz sektora poljoprivrede

Poljoprivredno zemljište zauzima oko 37% teritorije Crne Gore. Prema podacima MONSTAT-a, 1990. godine poljoprivredna površina je iznosila 517.136 ha, a 2011. godine 517.740 ha, od čega 349.708 ha privatnih gazdinstava i 166.032 ha u vlasništvu preduzeća i zadruga.

Od velikih poljoprivrednih proizvođača, u državnoj svojini ostale su samo 13. jul-Plantaže, sa zasadima vinove loze i bresaka, kao i prerađivačkim postrojenjima.

#### Obrađeni podaci

Za procjenu direktnih i indirektnih GHG emisija iz sektora poljoprivrede korišćeni su podaci MONSTAT-a. U uvodnim djelovima statističkih godišnjaka data je metodologija sakupljanja i obrade podataka za poljoprivrednu proizvodnju, koja uključuje stočarstvo i biljnu proizvodnju.

Sprovedenjem popisa poljoprivrede u 2010. godini (MONSTAT, 2010), stvoreni su uslovi za početak usklađivanja statistike biljne proizvodnje i stočarstva s preporukama Eurostata i EU standardima.

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

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

#### Stočarstvo i biljna proizvodnja

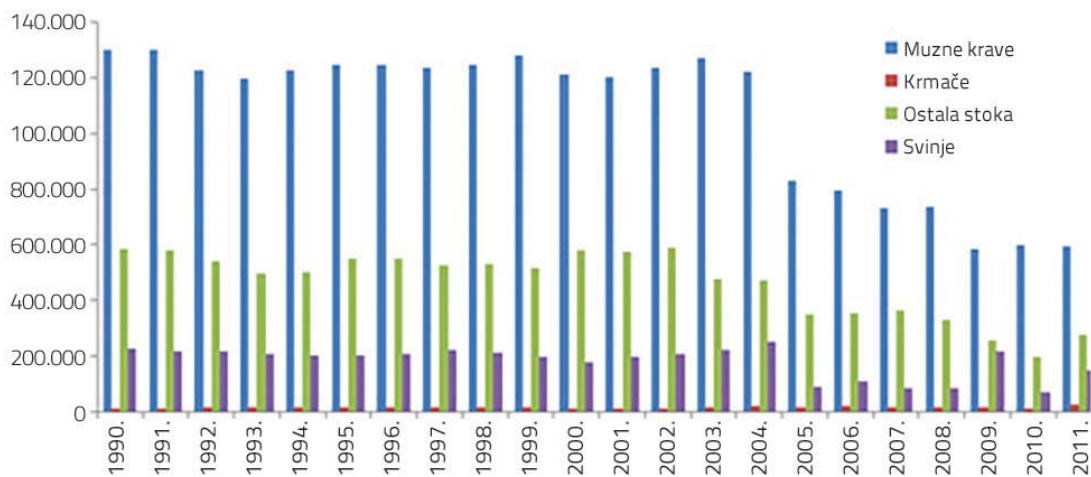
Tokom posmatranog perioda (1990–2011), poljoprivredna proizvodnja je u gotovo svim segmentima bilježila pad (Tabela 3.25 i 3.26, grafikon 3.55 – 3.58). Kriza devedesetih godina, kao i kasnija slaba ulaganja u poljoprivrednu proizvodnju, uzrokovali su stagnaciju ove privredne grane.

Podaci o potrošnji azotnih đubriva veoma variraju (Tabela 3.27, Grafikon 3.59) tokom posmatranog perioda. Pra-

va slika o potrošnji ovog vještačkog đubriva dobiće se tek nakon potpune harmonizacije nacionalne statistike sa Eurostat metodologijom.

Tabela 3.25: Stočna proizvodnja, period 1990–2011. (broj jedinki)

Broj jedinki/god.	1990.	1991.	1992.	1993.	1994.	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.	2000.
Ukupna živina	917,084	953,273	859,543	794,435	806,196	781,265	770,826	750,074	813,358	745,017	790,577
Konji	19,914	19,318	16,864	16,160	16,209	16,327	15,812	14,997	14,182	12,474	10,703
Koze											-
Ovce	486,634	487,500	448,543	430,498	430,847	447,909	438,881	392,058	332,795	305,707	293,197
Muzne krave	130,144	129,926	122,763	119,702	122,704	124,567	124,457	123,473	124,373	128,179	121,060
Krmače	1,397	1,323	1,777	1,577	1,762	1,605	1,622	1,529	1,564	1,664	1,370
Ostala stoka	58,365	57,980	54,183	49,622	50,135	54,957	55,124	52,570	53,320	51,527	58,011
Svinje	22,831	21,941	21,779	20,624	20,510	20,219	20,855	22,107	21,078	19,852	17,896
Broj jedinki/god.	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.
Ukupna živina	817,445	837,542	890,045	799,839	462,149	448,502	505,355	432,264	416,737	506,520	449,058
Konji	9,967	9,568	9,028	7,447	7,119	6,260	5,463	5,124	4,342	7,904	4,035
Koze	-	-	-	-	-	-	-	-	16,175	14,427	23,377
Ovce	243,524	240,531	252,007	254,406	254,898	249,281	222,244	209,354	180,228	177,808	206,746
Muzne krave	120,427	123,534	126,987	122,035	82,851	79,553	73,142	73,477	58,495	60,133	59,532
Krmače	1,212	1,369	1,785	2,076	1,555	2,395	1,593	1,676	1,537	1,391	2,802
Ostala stoka	57,637	59,146	47,967	47,305	34,991	35,369	36,236	33,017	25,551	19,664	27,641
Svinje	19,663	20,548	22,094	25,165	9,142	10,899	8,781	8,341	22,014	7,302	14,711



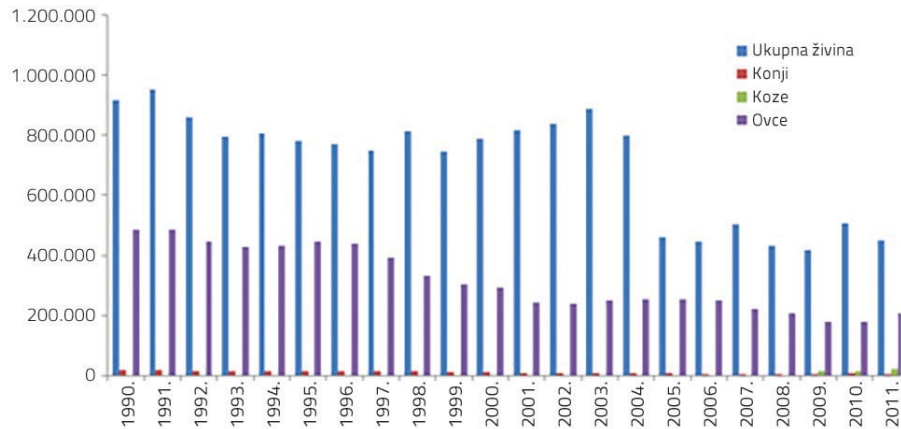
Grafikon 3.55: Stočna proizvodnja, period 1990–2011. (broj jedinki)

Tabela 3.26: Biljna proizvodnja, period 1990–2011. (t)

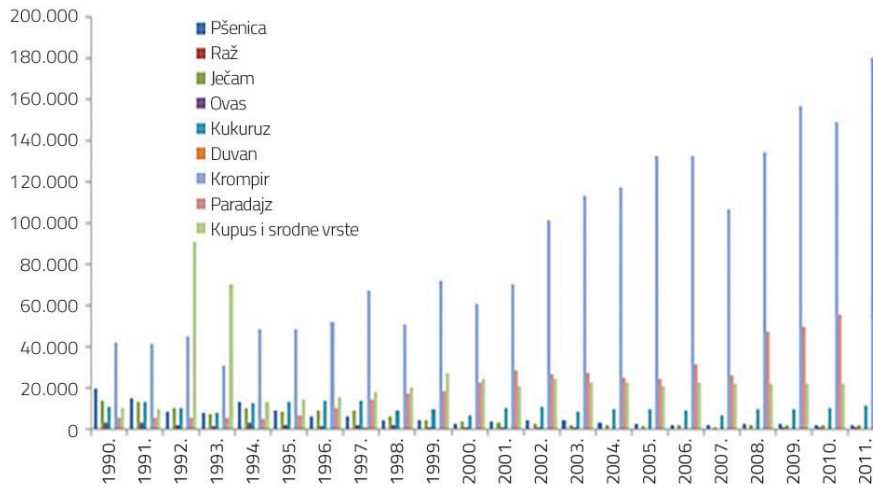
Kultura (t) /god.	1990.	1991.	1992.	1993.	1994.	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.	2000.
Pšenica	19,838	15,217	8,940	8,142	13,580	9,201	6,397	6,637	4,615	4,452	2,888
Raž	458	450	314	281	277	249	175	275	102	81	80
Ječam	14,007	13,653	10,699	7,317	10,329	8,768	9,163	9,069	6,448	4,618	4,060
Ovas	3,536	3,128	2,389	1,866	3,215	2,309	1,925	2,294	2,015	1,201	889
Kukuruz	11,111	13,188	10,433	8,155	12,899	13,176	13,797	14,184	9,360	9,585	6,665
Duvan	609	676	712	680	430	364	739	795	623	373	274
Krompir	42,047	41,776	45,204	30,901	48,783	48,871	52,171	67,618	51,156	72,139	60,787
Kupus i kelj	5,538	5,720	5,802	5,770	5,437	6,977	10,515	14,572	17,706	18,901	22,651
Paradajz	10,479	10,109	9,615	7,377	13,378	14,478	15,800	18,356	20,582	27,331	24,604
Bijeli luk	768	579	573	473	661	654	748	861	745	686	499
Crni luk	2,262	2,116	2,212	1,964	3,123	2,999	3,517	3,907	3,940	3,792	2,972
Dinja i lubenica	6,291	7,556	7,878	6,749	7,076	11,689	13,439	24,283	26,540	34,335	35,577
Pasulj	926	1,041	927	658	862	1,126	1,070	1,253	1,257	1,440	1,488
Grašak	101	84	110	106	184	229	244	274	396	510	265
Djetelina	2,298	2,380	1,743	1,246	5,166	3,227	5,035	5,178	4,475	3,897	2,422
Alfalfa	15,504	14,623	12,212	8,806	7,693	11,413	12,144	11,731	13,429	11,686	10,608
Kultura (t) /god.	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.
Pšenica	4,051	4,851	4,422	3,437	2,632	2,497	1,969	2,856	3,044	2,465	2,446
Raž	124	78	83	256	242	394	214	577	1000	799	826
Ječam	3,376	2,976	2,201	1,960	1,561	1,966	1,058	2,244	2,227	2,011	1,955
Ovas	1,081	1,069	843	666	516	428	240	524	494	499	586
Kukuruz	10,290	10,781	8,600	9,641	9,668	9,066	6,937	9,625	10,009	10,484	11,688
Duvan	342	384	398	419	416	431	358	324	272	270	258
Krompir	70,421	101,288	113,290	117,039	132,830	132,783	106,909	134,106	156,380	149,252	180,126
Kupus i kelj	28,574	26,782	27,209	25,015	24,408	31,813	26,297	47,334	50,062	55,557	53,631
Paradajz	21,220	24,374	22,790	22,818	20,853	22,507	22,084	22,165	22,091	22,430	23,074
Bijeli luk	684	703	681	501	554	685	523	725	784	850	922
Crni luk	3,234	3,319	3,334	3,261	4,127	3,928	2,793	3,576	3,752	3,816	3,740
Dinja i lubenica	41,303	47,886	38,567	40,647	42,644	41,765	39,672	42,449	42,702	42,687	42,601
Pasulj	1,894	1,869	2,165	2,218	2,364	2,152	1,066	1,684	1,492	1,340	1,331
Grašak	281	262	436	578	371	329	258	285	274	287	310
Djetelina	3,311	3,702	3,060	3,802	3,427	3,633	2,800	3,959	3,925	3,414	3,638
Alfalfa	11,846	10,892	11,962	11,784	13,477	14,176	11,474	15,358	15,126	14,446	14,980



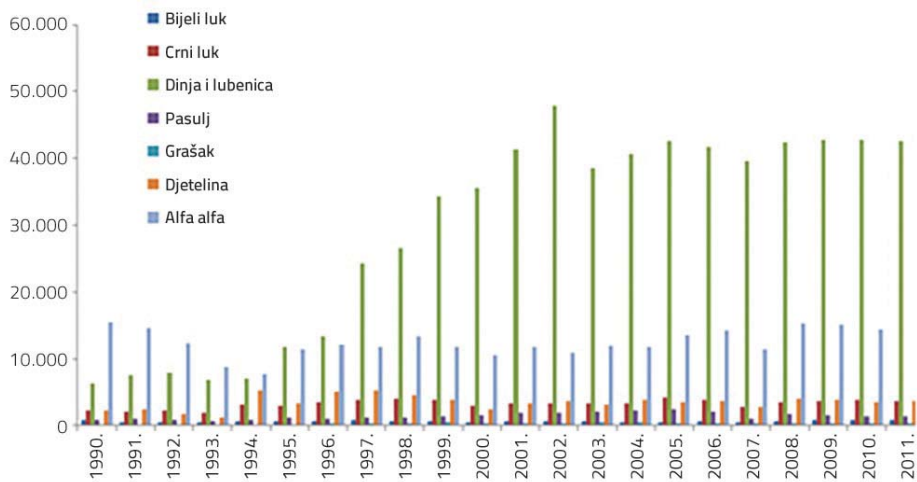
## DRUGI NACIONALNI IZVJEŠTAJ O KLIMATSKIM PROMJENAMA



Grafikon 3.56: Stočna proizvodnja, period 1990–2011. (broj jedinki)



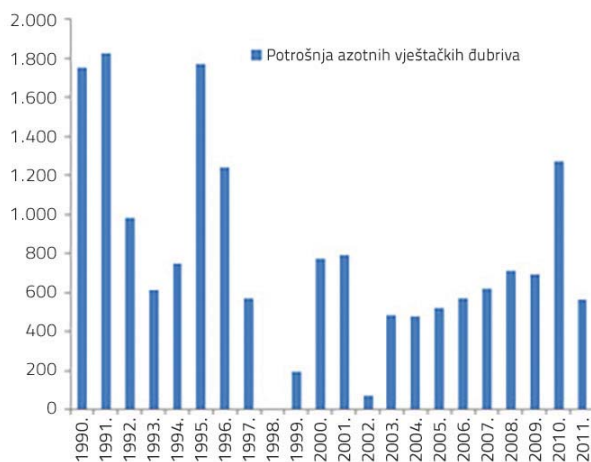
Grafikon 3.57: Biljna proizvodnja, period 1990–2011. (t)



Grafikon 3.58: Biljna proizvodnja, period 1990–2011. (t)

Tabela 3.27: Potrošnja azotnih đubriva, period 1990–2011. (t)

Godina	1990.	1991.	1992.	1993.	1994.	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.	2000.
Potrošnja azotnih vještačkih đubriva	1,750	1,830	983	614	748	1,773	1,243	571	/	197	776
Godina	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.
Potrošnja azotnih vještačkih đubriva	789	68	482	480	521	569	620	710	693	1,270	563



Grafikon 3.59: Potrošnja azotnih đubriva, period 1990–2011. (t)

## Emisije gasova s efektom staklene bašte

Procjena direktnih GHG emisija iz sektora poljoprivrede urađena je u skladu sa IPCC metodologijom (1996), uz primjenu Tier 1 pristupa i korištenjem podataka o poljoprivrednoj proizvodnji.

Procjena emisija indirektnih gasova s efektom staklene bašte urađena je u skladu sa EMEP/EEA vodičem za inventare emisija zagađujućih materija iz 2009. godine.

## Emisije direktnih GHG

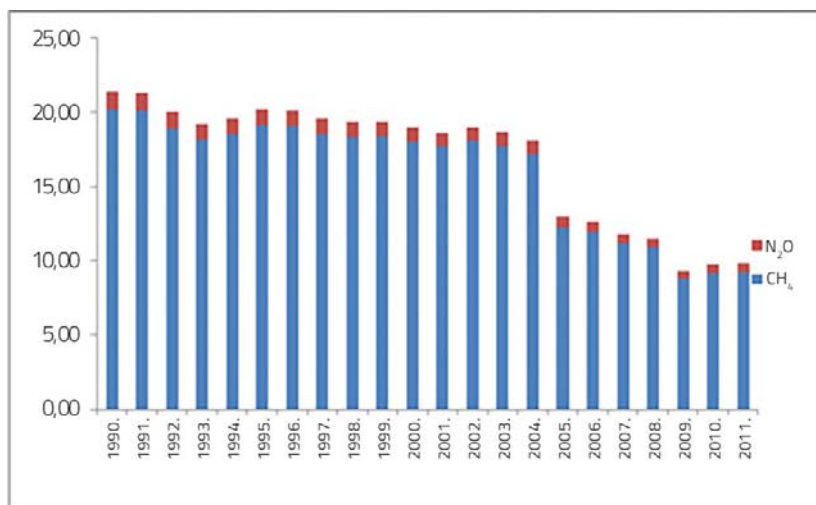
Ukupne emisije direktnih GHG iz sektora poljoprivrede prikazane su u Tabeli 3.28 i na Grafikonu 3.60. Stalni pad poljoprivredne proizvodnje u posmatranom periodu praćen je padom emisija  $\text{CH}_4$  i  $\text{N}_2\text{O}$ . U ukupnim direktnim GHG emisijama metan ima većinski udio.

Tabela 3.28: Ukupne direktne GHG emisije iz sektora poljoprivrede, period 1990–2011. (Gg)

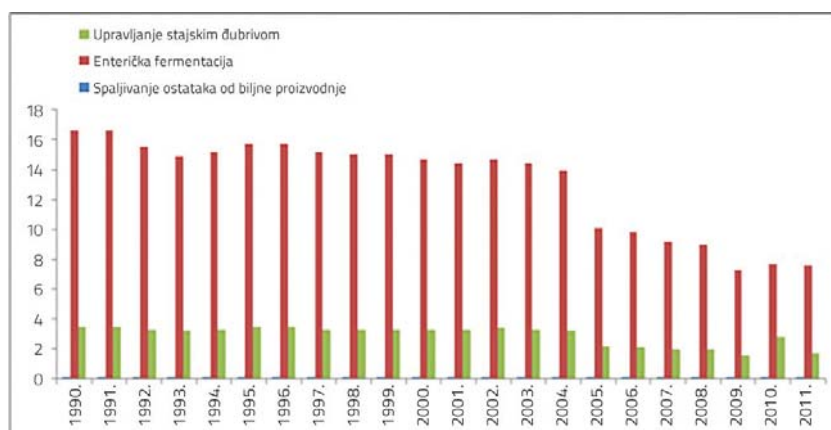
Godina	1990.	1991.	1992.	1993.	1994.	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.	2000.
$\text{CH}_4$ (Gg)	20,18	20,11	18,88	18,13	18,48	19,08	19,03	18,51	18,32	18,39	18,01
$\text{N}_2\text{O}$ (Gg)	1,16	1,16	1,10	1,05	1,06	1,09	1,08	1,04	0,99	0,97	0,94
Godina	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.
$\text{CH}_4$ (Gg)	17,66	18,06	17,70	17,17	12,26	11,93	11,17	10,91	8,80	9,15	9,27
$\text{N}_2\text{O}$ (Gg)	0,90	0,87	0,92	0,90	0,70	0,69	0,63	0,62	0,55	0,61	0,60

Na grafikonima 3.61 i 3.62 prikazane su  $\text{CH}_4$  emisije iz poljoprivrednih aktivnosti; najveći udio ima enterička fermentacija (73–83%), a potom upravljanje stajskim đubrivom (17,3–26,6%). Spaljivanje ostataka od biljne proizvodnje gotovo da nema uticaja na ukupne emisije  $\text{CH}_4$  iz poljoprivredne proizvodnje.

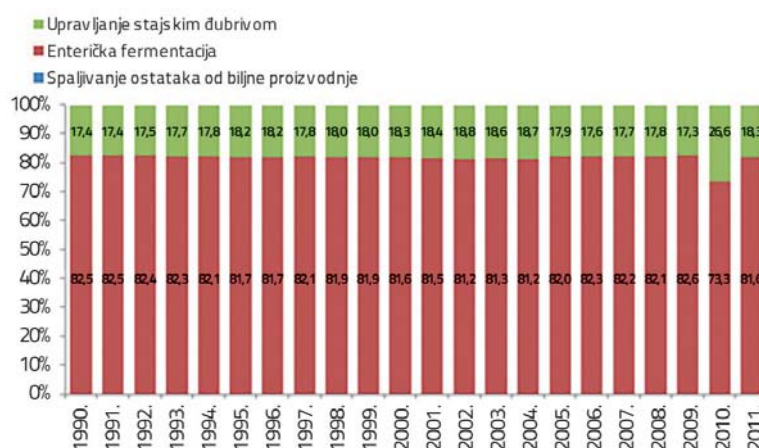
## DRUGI NACIONALNI IZVJEŠTAJ O KLIMATSKIM PROMJENAMA



Grafikon 3.60: Ukupne direktne GHG emisije iz sektora poljoprivrede, period 1990–2011. (Gg)

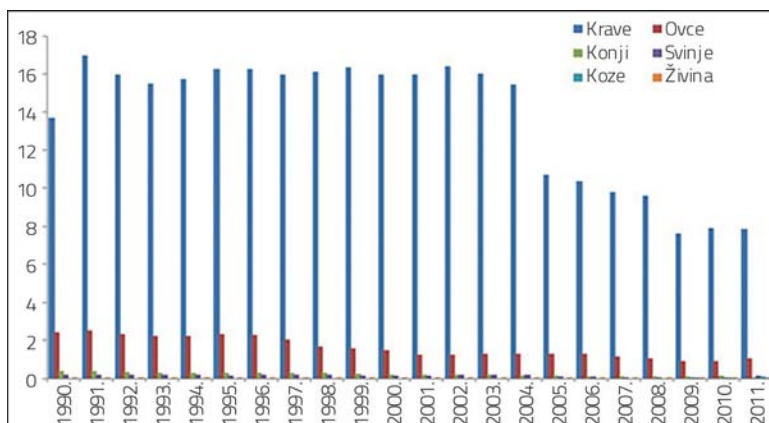


Grafikon 3.61: Emisije  $\text{CH}_4$  usljed aktivnosti u poljoprivredi, period 1990–2011. (Gg)

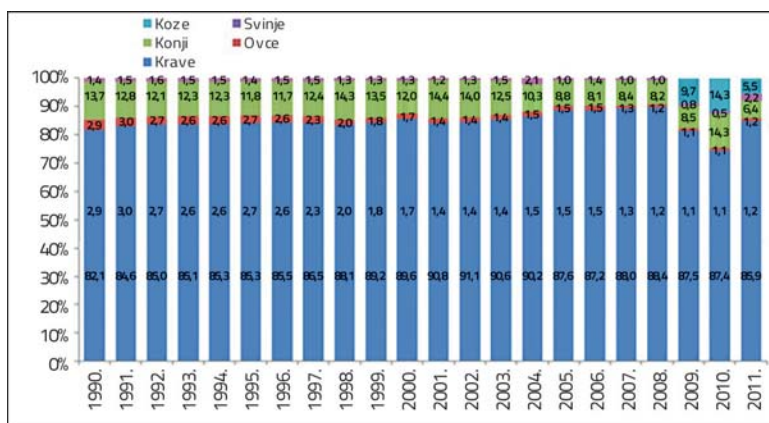


Grafikon 3.62: Udjeli aktivnosti u ukupnim emisijama  $\text{CH}_4$  iz sektora poljoprivrede, period 1990–2011. (%)

Najveći udio u  $\text{CH}_4$  emisijama usljed enteričke fermentacije imao je uzgoj krava (82–90%), a potom uzgoj konja (6,5–14%), dok je uzgoj ostalih životinja uticao neznatno. Posljednjih godina počelo se i sa statističkom obradom podataka o brojnosti koza i ti su podaci ažurirani u emisionim inventarima za 2009, 2010. i 2011. godinu.

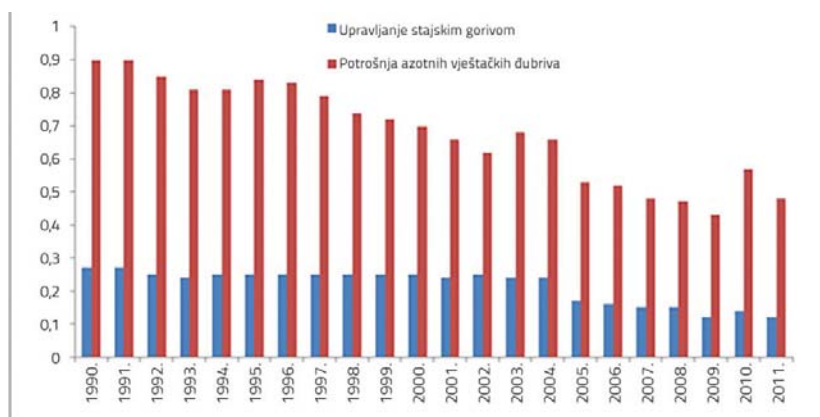


Grafikon 3.63: Emisije CH<sub>4</sub> usljed enteričke fermentacije gajenih životinja, period 1990–2011. (Gg)

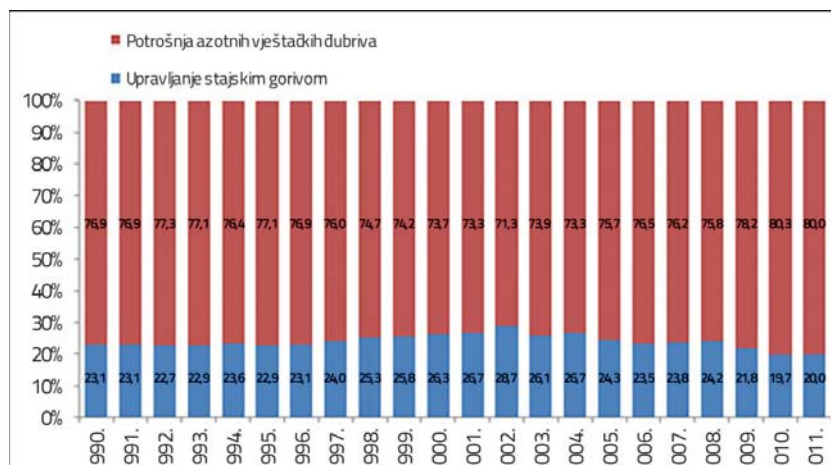


Grafikon 3.64: Udjeli gajenih životinja u emisijama CH<sub>4</sub> usljed enteričke fermentacije, period 1990–2011. (%)

Emisije N<sub>2</sub>O iz sektora poljoprivrede većim dijelom se odnose na emisije usljed upotrebe azotnih đubriva (70–80%), a manjim na emisije usljed upravljanja stajskim đubrivom (20–30%), kako je prikazano grafikonima 3.65 i 3.66.



Grafikon 3.65: Emisije N<sub>2</sub>O usljed aktivnosti u poljoprivredi, period 1990–2011. (Gg)



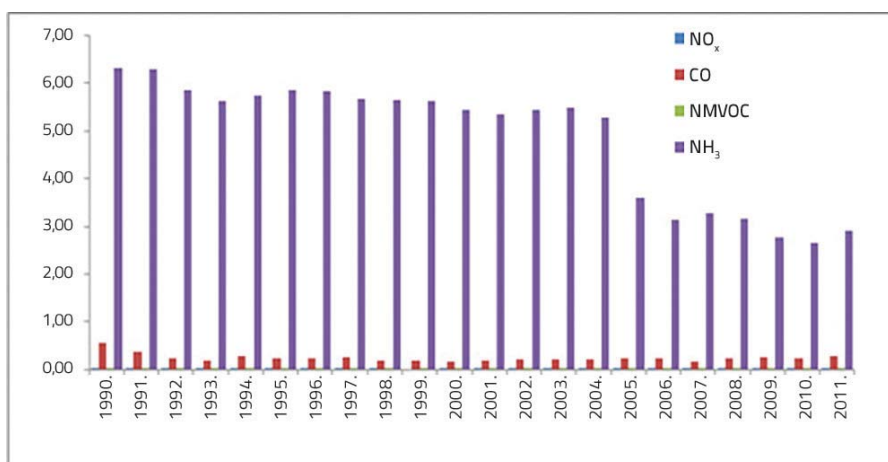
Grafikon 3.66: Udjeli aktivnosti u ukupnim emisijama N<sub>2</sub>O iz sektora poljoprivrede, period 1990–2011. (%)

### Emisije indirektnih GHG

Ukupne emisije indirektnih GHG iz sektora poljoprivrede prikazane su Tabelom 3.29 i Grafikonom 3.67, gje se shodno stalnom padu poljoprivredne proizvodnje, uočava isti takav pad emisija NH<sub>3</sub>.

Tabela 3.29: Ukupne emisije indirektnih GHG iz sektora poljoprivrede, period 1990–2011. (Gg)

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



Grafikon 3.67: Ukupne indirektno GHG emisije iz sektora poljoprivrede, period 1990–2011. (Gg)

### 3.3.5 Emisije iz sektora promjena u korišćenju zemljišta i šumarstva (LUCF)

#### Obrađeni podaci

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

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

NIŠ prva je stručna „podloga“ s podacima o šumarstvu na prostoru Crne Gore koji su dati u skladu sa svim standardima zemalja sa dugom tradicijom gazdovanja šumama. Najznačajniji kvantitativni nalazi NIŠ-a jesu da šume pokrivaju 59,9% ukupne površine zemljišta, šumsko zemljište 9,8%, dok šume i šumsko zemljište zajedno zauzimaju 69,7% površine zemljišta Crne Gore.

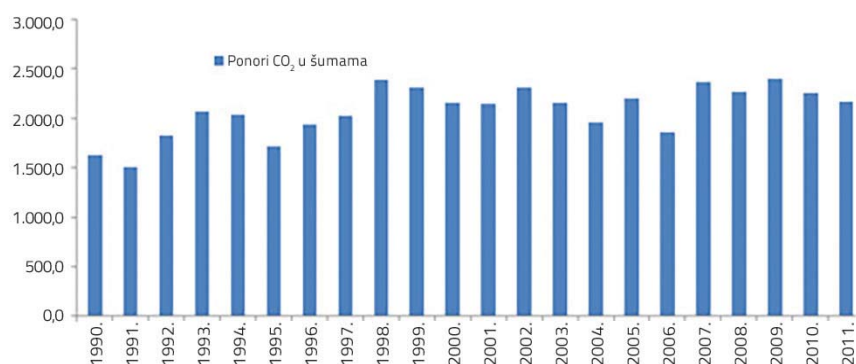
#### Ponori GHG emisija

Procjena ponora za 2010. i 2011. godinu urađena je isključivo u skladu s podacima NIŠ-a (2010), dok su ponori za ranije godine procijenjeni u saradnji sa eksternim konsultantom i aproksimativno. Prilikom aproksimacije korišćeni su istorijski statistički podaci za šume (MONSTAT), s tim što je uzeta u obzir izvjesna kvantitativna razlika između podataka Statističkog godišnjaka (2010. i 2011.) i NIŠ-a. U skladu sa relevantnom metodologijom, za procjenu ponora korišćeni su i podaci o sječi za posmatrani period (1990–2011).

Tabelom 3.30 i Grafikonom 3.68 prikazani su ponori, tj. količina apsorbovanog CO<sub>2</sub> u šumama u periodu 1990–2011.

Tabela 3.30: Ponori CO<sub>2</sub> emisija u sektoru šumarstva, period 1990–2011. (Gg)

Godina	1990.	1991.	1992.	1993.	1994.	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.	2000.
CO <sub>2</sub> (ponori) (Gg)	-1.634,6	-1.509,2	-1.826,6	-2.066,8	-2.034,1	-1.719,3	-1.939,5	-2.024,2	-2.385,6	-2.317,8	-2.154,1
Godina	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.
CO <sub>2</sub> (ponori) (Gg)	-2.149,8	-2.309,4	-2.158,3	-1.963,5	-2.199,2	-1.864,6	-2.364,3	-2.269,7	-2.405,3	-2.262,8	-2.166,8



Grafikon 3.68: Ponori CO<sub>2</sub> emisija u sektoru šumarstva, period 1990–2011. (Gg)

### 3.3.6 Emisije iz sektora upravljanja otpadom

#### Obrađeni podaci

Crna Gora još uvijek nema pouzdane podatke o proizvedenim količinama otpada. Procjene GHG emisija (1990–2011) rađene su u odnosu na procijenjene količine koje su date u Planu upravljanja otpadom za period 2008–2011. (Tabela 3.31), pretpostavljeni sastav komunalnog otpada (Tabela 3.32) i broj stanovnika tokom posmatranog perioda (Tabela 3.33).

Tabela 3.31: Proizvedene količine otpada

Region	Proizvođač otpada			Predviđanja
	Broj stanovnika	Turisti (broj noćenja)	Broj izbjeglih lica	Projektna predviđanja (tona/godina)
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
Crna Gora (ukupno)	620.145	5.936.270	46.884	193.148

(Izvor: Plan upravljanja otpadom u Crnoj Gori, 2008–2011)

Tabela 3.32: Pretpostavljeni sastav komunalnog otpada u Crnoj Gori

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

Prema podacima iz pomenutog dokumenta za period 2008–2011, količina proizvedenog otpada urbane populacije iznosila je 0,8 kg/čovjek/dan, dok je prema podacima iz Inicijalnog izvještaja o klimatskim promjenama u Crnoj Gori za period 1990–2007, iznosila 1 kg/čovjek/dan.

Tabela 3.33: Stanovništvo, period 1990–2011.

Godina	1990.	1991.	1992.	1993.	1994.	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.	2000.
Broj stanovnika	608.816	617.144	625.630	633.443	639.542	601.020	644.121	642.533	639.309	635.689	632.606
Urbano stanovništvo	358.175	358.175	360.311	362.447	364.583	366.719	368.855	370.991	373.128	375.264	377.400
Godina	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.
Broj stanovnika	630.299	628.594	627.500	626.912	626.739	627.074	627.962	629.185	630.435	630.435	620.029
Urbano stanovništvo	379.536	381.672	383.808	385.740	387.672	389.604	391.536	393.468	395.400	397.332	399.264

(Izvor: MONSTAT)

Crna Gora trenutno raspolaže s dvije uređene sanitarne deponije. Jedna se nalazi u Podgorici (deponija Livade, počela sa radom 2007. godine), a predstavlja regionalnu sanitarnu deponiju za Podgoricu, Cetinje i Danilovgrad. Druga deponija nalazi se u blizini Bara (deponija Možura, počela sa radom 2012. godine) i predstavlja međuopštinsku sanitarnu deponiju za Bar i Ulcinj. Na deponiji Livade se od 2008. godine vrši spaljivanje deponijskog gasa na tzv. baklji. Deponijski gas predstavlja smještu metana (CH<sub>4</sub>) i ugljen-dioksida (CO<sub>2</sub>), u kojoj je metan zapreminski zastupljen sa oko 55%. Prema podacima koje je ova deponija dostavila, u periodu 2008–2011. godine spaljeno je 1.917.250 m<sup>3</sup> deponijskog gasa, odnosno 1.054.486 m<sup>3</sup> metana (tabele 3.34 i 3.35).

Tabela 3.34: Spaljene količine deponijskog gasa, period 2008–2011.

Godina	Količina spaljenog deponijskog gasa na baklji (m3)
2008.	271.326
2009.	493.806
2010.	601.614
2011.	550.504
Ukupno	1.917.250

Tabela 3.35: Spaljene količine metana, period 2008–2011.

Godina	Spaljeni CH <sub>4</sub> (m3)	Spaljeni CH <sub>4</sub> (kg)	Spaljeni CH <sub>4</sub> (Gg)
2008.	149.229	107.146,4	0,107,146
2009.	271.593	195.003,8	0,195,004
2010.	330.887	237.576,9	0,237,577
2011.	302.777	217.393,9	0,217,394
Ukupno	1.336.157	959.361	1

## Emisije gasova s efektom staklene bašte

Procjena direktnih GHG emisija u sektoru otpada u Crnoj Gori za period 1990–2011. urađena je u skladu sa IPCC (1996) metodologijom, po Tier 1 pristupu.

Procjena emisija indirektnih gasova s efektom staklene bašte urađena je u skladu sa EMEP/EEA vodičem za inventare emisija zagađujućih materija iz 2009. godine.

## Emisije direktnih GHG

Tabela 3.36: Ukupne emisije CH<sub>4</sub> iz sektora otpada, period 1990–2011. (Gg)

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



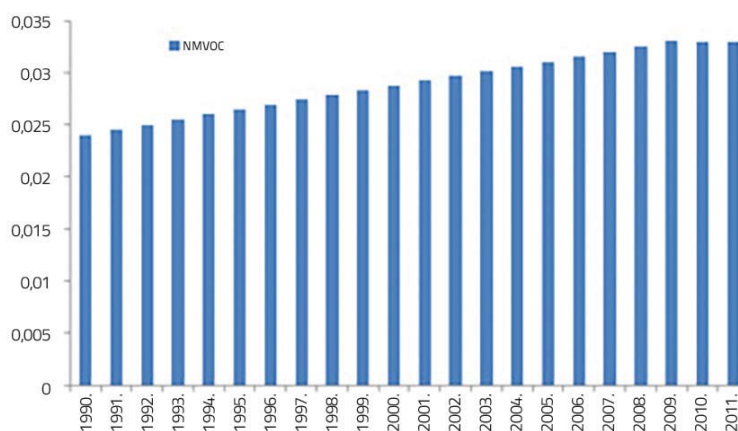


Grafikon 3.69: Ukupne emisije CH4 iz sektora otpada, period 1990–2011. (Gg)

## Emisije indirektnih GHG

Tabela 3.37: Ukupne emisije NMVOC iz sektora otpada, period 1990–2011. (Gg)

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



Grafikon 3.70: Ukupne emisije NMVOC iz sektora otpada, 1990–2011. (Gg)

## 3.4 Analiza ključnih kategorija za period 1990–2011.

Identifikacija ključnih kategorija urađena je u skladu sa Vodičem kroz dobru praksu i uputstvom o upravljanju nesigurnošću (IPCC – GPG 2000), po Tier 1 pristupu. Prema UNFCCC preporukama, za proračun ključnih kategorija i mjernih nesigurnosti korišćen je softverski alat EPA's Key Category Calculation Tool – USA.

Ključne kategorije su one koje, sumirane zajedno u opadajućem redu veličine, daju više od 95% vrijednosti ukupne CO<sub>2</sub> ekvivalentne emisije.

U Tabeli 3.38 prikazana je suma devet ključnih kategorija, koja je u posmatranom periodu (2008–2011) iznosila 95% od ukupnih nacionalnih GHG emisija. Prema analiziranim ključnim kategorijama, kumulativno posmatrano,

najveći udio u ukupnim emisijama u tom periodu imalo je sagorijevanje lignita u sektoru energetike (36%).  
Tabela 3.38: Ključne kategorije inventara GHG, period 2008–2011.

Kategorije	Gas	Procjena CO <sub>2</sub> eq (Gg) emisija za 1990. godinu	Procjena CO <sub>2</sub> eq (Gg) emisija za 2011. godinu	Procjena trenda	Kumulativni udio u ukupnoj emisiji (%)
1. Stacionarni izvori – sagorijevanje lignita	CO <sub>2</sub>	1.147	1.739	0,175	36
2. Proizvodnja aluminijuma	PFC	2.077	589	0,153	31
3. Drumski saobraćaj	CO <sub>2</sub>	327	502	0,051	11
4. Stacionarni izvori – sagorijevanje tečnog goriva	CO <sub>2</sub>	314	3	0,039	8
5. Enterička fermentacija	CH <sub>4</sub>	349	160	0,015	3
6. Sagorijevanje goriva u industriji i građevinarstvu	CO <sub>2</sub>	227	95	0,011	2
7. Upravljanje đubrivom	CH <sub>4</sub>	74	2	0,009	2
8. Sagorijevanje goriva – ostalo	CO <sub>2</sub>	178	164	0,008	1
9. Proizvodnja aluminijuma	CO <sub>2</sub>	189	151	0,004	1
Ukupno					95

### 3.5 Proračun nesigurnosti za period 1990–2011.

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

Procjena mjerne nesigurnosti emisije GHG za period 1990–2011. 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.

#### Identifikacija i kvantifikacija mjernih nesigurnosti

Analiza mjerne nesigurnosti za inventar emisija gasova s efektom staklene bašte u Crnoj Gori zasniva se na metodologiji Tier 1, koja je opisana u revidiranom priručniku Međuvladinog panela o klimatskim promjenama (IPCC, 1996) i Međuvladinom vodiču kroz dobru praksu i uputstvu o upravljanju nesigurnošću (IPCC, 2000), a kao bazna je uzeta 1990. godina. Procjena mjerne nesigurnosti pojedinačnog gasa predstavlja kombinaciju informacija koje se dobijaju na osnovu IPCC podataka i informacija iz domaćih izvora.

#### Mjerna nesigurnost ključnih kategorija

Ključne kategorije nacionalnog inventara sadrže devet činilaca, iz kojih se realizuje više od 95% od ukupne emisije gasova s efektom staklene bašte. Zbog toga je posebna pažnja posvećena procjeni mjerne nesigurnosti za ključne kategorije inventara (1990–2011). Izvršena je, dakle, procjena mjernih nesigurnosti emisija za pojedinačne gasove i ključne kategorije.

1. Osnovni činioci koji doprinose mjernoj nesigurnosti pri određivanju emisije CO<sub>2</sub> prilikom sagorijevanja lignita iz stacionarnih izvora jesu količina sagorjelog lignita i emisijski faktor za CO<sub>2</sub>. Lignit se u Crnoj Gori eksploatira u Rudniku uglja u Pljevljima, pa se na osnovu podataka dobijenih iz rudnika može procijeniti mjerna nesigurnost proizvedene količine lignita, što predstavlja početni podatak u proračunu emisije ugljen-dioksida usljed njegovog sagorijevanja. Tako procijenjena mjerna nesigurnost iznosi 1%. Ukupna dobijena mjerna nesigurnost emisije CO<sub>2</sub> nastalog sagorijevanjem lignita iznosi 7,1%.
2. Osnovni činioci koji doprinose mjernoj nesigurnosti pri određivanju emisije PFC gasova (CF<sub>4</sub> i C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>) iz proizvodnje aluminijuma jesu količina proizvedenog aluminijuma i mjerna nesigurnost emisijskih koeficijenata. Mjerna nesigurnost aktivnosti aluminijuma, na osnovu dobijenih podataka, procijenjena je na 2,0 %. Mjerna nesigurnost za emisije 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 iznosi 7,0%. Mjerna nesigurnost emisijskog faktora je 7,3%.
3. Identifikovani izvori mjernih nesigurnosti za emisiju CO<sub>2</sub> prilikom sagorijevanja benzina i naftnih derivata u drumskom saobraćaju jesu količine uvezenog goriva i odgovarajući emisijski faktori. Kombinovana mjerna nesigurnost iznosi 9,9% za emisiju CO<sub>2</sub> iz benzina i isto toliko za njegovu emisiju iz naftnih derivata.
4. Emisija CO<sub>2</sub> iz stacionarnih izvora usljed sagorijevanja mazuta ima procijenjenu kombinovanu mjernu nesigurnost od 9,9%. Kombinovana mjerna nesigurnost dobijena je preko mjernih nesigurnosti za aktivnost i emisijski faktor, koji su preuzeti iz literature i iznose po 7,0%.
5. Parametri koji utiču na mjernu nesigurnost emisije metana usljed unutrašnje fermentacije domaćih životinja jesu tačan broj domaćih životinja, emisijski faktori za različite vrste i dr. Kombinovana mjerna nesigurnost za emisiju metana iz procesa unutrašnje fermentacije domaćih životinja procijenjena je na 58,3%.
6. Kombinovana mjerna nesigurnost CO<sub>2</sub> u podsektoru potrošnje goriva u industriji i građevinarstvu, na osnovu mjere nesigurnosti aktivnosti (7%) i nesigurnosti emisijskih faktora (7%), iznosi 9,9%.
7. Kombinovana mjerna nesigurnost emisije CH<sub>4</sub> usljed upravljanja đubrivom iznosi 58,3%.
8. Kombinovana mjerna nesigurnost emisije CO<sub>2</sub> usljed sagorijevanja goriva u ostalim sektorima iznosi 9,9%.
9. Kombinovana mjerna nesigurnost emisije CO<sub>2</sub> iz proizvodnje aluminijuma iznosi 9,9%.

U Tabeli 3.39 prikazane su procjene mjernih nesigurnosti (bez ponora) ključnih kategorija gasova s efektom staklene bašte.

Tabela 3.39: Procjena mjernih nesigurnosti (bez ponora) ključnih kategorija GHG emisija, period 1990–2011.

Kategorije	Gas	Procjena CO <sub>2eq</sub> (Gg) emisija za 1990. godinu	Procjena CO <sub>2eq</sub> (Gg) emisija za 2011. Godinu	Procjena nesigurnosti aktivnosti (%)	Procjena nesigurnosti emisijskih faktora (%)	Kombinovana mjerna nesigurnost (%)
Stacionarni izvori – sagorijevanje lignita	CO <sub>2</sub>	1.147	1.739	1	7	7,1
Proizvodnja aluminijuma	PFCs	2.077	589	2	7	7,3
Drumski saobraćaj	CO <sub>2</sub>	327	502	7	7	9,9
Stacionarni izvori – sagorijevanje tečnog goriva	CO <sub>2</sub>	314	3	7	7	9,9
Enterička fermentacija	CH <sub>4</sub>	349	160	50	30	58,3
Sagorijevanje goriva u industriji i građevinarstvu	CO <sub>2</sub>	227	95	7	7	9,9
Upravljanje đubrivom	CH <sub>4</sub>	74	2	50	30	58,3
Sagorijevanje goriva – ostalo	CO <sub>2</sub>	178	164	7	7	9,9
Proizvodnja aluminijuma	CO <sub>2</sub>	189	151	7	7	9,9

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

## 3.6 Preporuke za poboljšanje procjene mjerne nesigurnosti i verifikacija inventara

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

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

- Revidovati podatke o aktivnostima.
- Ukoliko je to moguće, računati nacionalne emisijske koeficijente.
- Mijenjanje metodologije proračuna na više Tier, odnosno uraditi procjenu mjerne nesigurnosti i metodom Tier 2, koja se zasniva na Monte Carlo simulaciji.
- Kontinuirano primjenjivati praksu obezbjeđenja i kontrole kvaliteta (QA/QC) i raditi u skladu s njom.

Verifikacija proračuna sprovedena je samo u slučaju CO<sub>2</sub> za sektor energetike, poređenjem vrijednosti dobijenih preko referentnog i sektorskog pristupa. Vrijednosti emitovanog CO<sub>2</sub> koje su dobijene ovim pristupima razlikuju se za manje od 3%, što ukazuje na dobru prihvatljivost proračuna.

### Literatura:

- Ministarstvo poljoprivrede i ruralnog razvoja Crne Gore, (2010), *Nacionalna inventura šuma Crne Gore*.
- Ministarstvo ekonomije Crne Gore, (2014), *Strategija razvoja energetike Crne Gore do 2030. godine*.
- Ministarstvo uređenja prostora i zaštite životne sredine Crne Gore, (2010), *Prvi nacionalni izvještaj Crne Gore o klimatskim promjenama prema UNFCCC-u*.
- Vlada Crne Gore, (2008), *Plan upravljanja otpadom u Crnoj Gori za period 2008–2012*.
- Zavod za statistiku Crne Gore – MONSTAT, (1990–2011), *Statistički godišnjaci*.

## 4. RANJIVOST I ADAPTACIJA NA KLIMATSKIE PROMJENE





Postoje različite definicije, mišljenja i tumačenja kategorije **ranjivost na klimatske promjene**, u zavisnosti od toga šta je ranjivo i zbog čega je ranjivo. IPCC koristi termin **ranjivost** kao funkciju izloženosti nekog sistema (geofizičkog, biološkog i socio-ekonomskog) klimatskim promjenama, njegove osjetljivosti na štete, odnosno prijemčivosti na štete i adaptivnog kapaciteta, uključujući i sposobnost oporavka od posljedica.

Otuda bi termin **ranjivost** mogao da se odnosi na ranjivost samog sistema (npr. ranjivost zbog niskog nivoa ostrva ili primorskih gradova), zatim na uticaje na sistem (poput plavljenja primorskih gradova i poljoprivrednih zemljišta, prisilne migracije), ili pak na mehanizme koji su uzrok takvih uticaja. Ranjivost sistema na klimatske promjene, varijabilnost i ekstreme, odnosi se na njegove fizičke, društvene i ekonomske izgleda. Usljed toga, što je veća izloženost ili osjetljivost, to je veća i ranjivost. Adaptivni kapacitet je u obrnutoj vezi sa ranjivošću – što je on veći, to je ranjivost manja. Zato smanjivanje ranjivosti podrazumijeva smanjivanje izloženosti primjenom specifičnih mjera, odnosno povećanje adaptivnog kapaciteta kroz aktivnosti koje su usko povezane s razvojnim prioritetima.

Ključne ranjivosti povezane su s mnogim klimatski senzitivnim sistemima, kakvi su, na primjer, snabdijevanje hranom, infrastruktura, zdravstvena zaštita, vodni resursi ili obalski sistemi.

Sedam je kriterijuma koji se mogu koristiti za utvrđivanje ključnih ranjivosti:

1. Veličina uticaja – određena je razmjerom (npr. oblast ili broj ugroženih ljudi) i intenzitetom (stepen prouzrokovanih šteta); opisana je kvantitativno (u novcu ili u broju ljudi pogođenih npr. nestašicom vode, bolestima), ili kvalitativno.
2. Vrijeme nastajanja uticaja – što je veća brzina pojavljivanja, to je veći njihov značaj.
3. Održivost i povratnost uticaja – npr. suše, poplave.
4. Vjerovatnoća uticaja i ranjivosti, kao i pouzdanost tih procjena.
5. Mogućnosti za adaptaciju – što je manja raspoloživost i izvodljivost efikasnih adaptacija, veća je vjerovatnoća da takvi uticaji budu okarakterisani kao **ključna ranjivost**.
6. Rasprostranjena gledišta uticaja i ranjivosti.
7. Značaj ranjivog sistema – različita društva i ljudi mogu različito vrednovati značaj uticaja i ranjivosti na ljudske i prirodne sisteme (npr. ekosistemi s jedinstvenim staništima mnogih endemskih vrsta ili ugroženih vrsta).

Iako se već duže vrijeme tehnička spremnost na hazarde i klimatske uticaje smatra značajnom, tokom proteklih decenija pažnja je uglavnom usmjerena ka ranjivosti, a naročito ulozu koju adaptacija i smanjivanje rizika na katastrofe imaju u smanjivanju ranjivosti na varijabilnost klime, hazarde i ekstremne događaje.

Poglavlje **Ranjivost i adaptacija na klimatske promjene** sastoji se iz četiri dijela. Prvi dio analizira varijabilnost klime i osmotrene promjene do 2010. godine. U drugom dijelu analizira se ranjivost na klimatske promjene i ekstremne događaje. Pritom se koriste indikatori zasnovani na uticaju klimatskih promjena (tzv. indikatori uticaja) i projekcije ekstremnih klimatskih događaja, uz korišćenje regionalnog klimatskog modela EBU-POM. U trećem dijelu, na osnovu indikatora uticaja i buduće izloženosti klimatskim i ekstremnim događajima, analizira se ranjivost po sektorima. Na kraju, u četvrtom dijelu, predlažu se odgovarajuće mjere adaptacije.

U Prvom nacionalnom izvještaju prema UNFCCC-u obrađen je problem ranjivosti i adaptacije na izmijenjene klimatske uslove. Jedan od ciljeva Drugog izvještaja jeste da se na osnovu modelovanja dobiju kvantitativne procjene ranjivosti. Pažnja je pritom usmjerena na vodne resurse, poljoprivredu i šumarstvo, javno zdravlje i obalni pojas, koji su u Prvom nacionalnom izvještaju identifikovani kao dalji prioritetni koraci. Važno je primijetiti da se pri kvantitativnim procjenama ranjivosti u obzir uzimaju osmotrene i projektovane promjene ekstremnih vremenskih i klimatskih događaja. Na taj način obezbjeđuju se neophodne informacije za otvaranje novog poglavlja u vezi s razumijevanjem i upravljanjem rizicima.

## 4.1 Varijabilnost klime i osmotrene klimatske promjene do 2010. godine

Varijabilnost klime i klimatske promjene analizirane su u skladu sa definicijama IPCC, koje su predstavljene u uokvirenom tekstu.

**Klimatski varijabilitet** – način na koji klima fluktuiira (iznad ili ispod klimatološke normale) na svim vremenskim razmjerama većim od nekog vremenskog događaja. Takva promjenljivost može biti rezultat prirodnih (unutrašnjih i spoljašnjih) i antropogenih faktora.

**Klimatske promjene** – promjene srednjeg stanja klime ili njene varijabilnosti u dužem vremenskom periodu (tipično nekoliko decenija ili više). Do promjene može doći zbog prirodnih i antropogenih faktora (promjena kompozicije atmosfere ili upotrebe zemljišta).

Imajući u vidu date definicije, na atmosfersku i klimatsku varijabilnost u Crnoj Gori obično utiču:

- Sjevernoatlantska oscilacija (NAO);
- Ćenovski ciklon i Sibirski anticiklon;
- vazdušne depresije na Jadranu, ciklon sa putanjom preko Jadranskog ili Sredozemnog mora, uz istovremeno prisustvo visokog vazdušnog pritiska iznad Sjeverne Afrike;
- uticaj El Ninja u situacijama kada je jako razvijen; i
- uticaj atmosferskih *bloking* sistema.

Praćenja i ocjene klime pokazuju da se klima Crne Gore mijenja pod uticajem globalnih klimatskih promjena i varijabilnosti. Najjasniji pokazatelji su: značajan porast temperature vazduha, porast površinske temperature mora i srednjeg nivoa mora, promjene ekstremnih vremenskih i klimatskih događaja.

S obzirom na to da se klimatske promjene odnose na dugoročne uzastopne promjene (porast ili smanjenje) srednjeg stanja atmosfere, kao i da je jedan od najjasnijih signala promjene klime promjena temperature vazduha, analizirane su:

- promjene godišnje temperature u periodu 1951–2012;
- srednje dekadne vrijednosti godišnje temperature vazduha;
- srednje vrijednosti za period 1961–1990; i
- dekadna odstupanja ( $\Delta$ ) od klimatološke normale.

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

Tabela 4.1: Srednja godišnja temperatura vazduha za četiri opštine – predstavnice klimatskih tipova

REGIONI	Klimatološka normala	DEKADA						
	1961–1990. <sup>8</sup>	'51–'60.	'61–'70.	'71–'80.	'81–'90.	'91–'00.	'01–'10.	$\Delta$
Opština Žabljak	4,6	5,1	4,7	4,5	4,7	5,4	6,0	+1,4
Opština Pljevlja	8,1	8,6	8,1	7,9	8,2	8,8	9,1	+1,0
Opština Podgorica	15,3	15,5	15,4	15,0	15,4	15,8	16,3	+1,0
Opština Bar	15,5	15,7	15,7	15,3	15,6	15,9	16,8	+1,3

*Napomena:*  $\Delta$  - odstupanje dekadne (2001–2010) godišnje temperature od klimatološke normale.

<sup>8</sup> Prema izboru Svjetske meteorološke organizacije (SMO), period 1961–1990. predstavlja klimatološku normalu u odnosu na koju se posmatraju promjene klime. Period se odnosi na klimu koja je opisana srednjim vrijednostima meteoroloških elemenata, koji su dobijeni iz tridesetogodišnjeg perioda mjerenja. Od kraja 2020, period 1991–2020. godine koristi se kao sljedeći referentni period, umjesto sadašnjeg. Više informacija o izboru baznog perioda može se naći na sajtu SMO/WMO: [http://www.wmo.int/pages/themes/climate/statistical\\_depictions\\_of\\_climate.php](http://www.wmo.int/pages/themes/climate/statistical_depictions_of_climate.php).

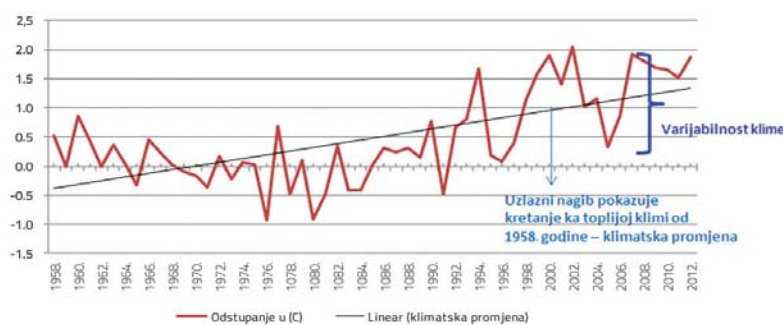


Podaci prikazani u Tabeli 4.1 pokazuju:

- Blago zahlađenje tokom dekade 1971–1980.
- Promjene ka toplijoj klimi od '90-ih (naročito izražene u sjevernom planinskom regionu).
- Dekada 2001–2010. najtoplija je od početka mjerenja (1949/1951).
- Najveće promjene u sjevernom planinskom regionu (za +1,4°C) i u regionu primorja (za +1,3°C) u periodu 2001–2010.

Radi vizuelnog efekta, grafički su prikazana odstupanja srednje godišnje temperature vazduha na Žabljaku u periodu 1958–2012. u odnosu na period 1961–1990, s pratećim objašnjenjem varijabilnosti i klimatskih promjena (Grafikon 4.1).

Ovaj dio sjevernog planinskog regiona, na nadmorskoj visini od oko 1.450 mnm, bio je interesantan za izbor i prikaz promjene klime zbog najvećih promjena godišnje temperature i postojanja tzv. Debelog nameta, snježanika koji se nalazi u Nacionalnom parku Durmitor. U toku je proučavanje Debelog nameta, kao mogućeg ugroženog sistema. Na Grafikonu 4.1 može se vidjeti da je varijabilnost izraženija od početka devedesetih godina prošlog vijeka.



Grafikon 4.1: Odstupanja srednje godišnje temperature vazduha na Žabljaku u odnosu na klimatološku normalu

Što se tiče padavina, kao što je opisano u Prvom nacionalnom izvještaju Crne Gore prema UNFCCC-u:

- Nema značajnijeg smanjenja ukupne godišnje količine padavina.
- U normalnim granicama količina padavina raste u jesen, a smanjuje se u proljeće, ljeto i zimu.
- U statističkom smislu, postoji značajan porast količine padavina u septembru u zetsko-bjelopavličkom regionu.

Ovakve promjene ukazuju na promjenu režima padavina koji poprima ekstremniji karakter. Iz Tabele 4.2 slijedi:

- Dekada 2001–2010. rekordna je po srednjoj godišnjoj količini padavina, a prethodi joj neprekidni dvadesetogodišnji deficit.
- Nešto veće količine padavina registrovane su u dekadi 1971–1980. u sjevernom planinskom regionu do 1.000 mnm i u regionu primorja.
- Godina 2010. rekordna je po godišnjoj količini padavina u sjevernom planinskom regionu preko 1.000 mnm i u zetsko-bjelopavličkom regionu.

Tabela 4.2: Dekadne godišnje količine padavina (mm)

REGIONI	Klimatološka normala	DEKADA						
		1961–1990.	'51–'60.	'61–'70.	'71–'80.	'81–'90.	'91–'00.	'01–'10.
Opština Žabljak	1.455,4	-	1.514,2	1.564,4	1.287,5	1.370,1	1.610,6	+155,2
Opština Pljevlja	796,5	735,7	783,8	865,4	740,4	733	839,86	+43,4
Opština Podgorica	1.657,9	1.632,1	1.756,7	1.695,2	1.521,7	1.593,7	1.781,6	+123,7
Opština Bar	1.390,9	1.414,1	1.473,2	1.480,5	1.218,9	1.241,9	1.463,9	+73

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

Prema raspoloživim podacima ZHMS-a o temperaturi površine mora (sa stanice u Baru), za period 1980–2012, i o nivou mora, za period 1965–2011:

- Temperatura površine mora raste za oko + 0.02°C godišnje.
- Svake dekade je viša nego prethodne, a najviša je u posljednjoj dekadi – srednja godišnja temperatura od 18.3°C (Tabela 4.3).
- Nivo mora je u porastu, s malim promjenama od godine do godine tokom prve decenije 21. vijeka.

Tabela 4.3: Dekadne vrijednosti godišnje temperature površine mora u Baru

Dekada	Temperatura površine mora (°C)
1981–1990.	17,9
1991–2000.	18,1
2001–2010.	18,3

Detaljnija analiza promjene temperature površine mora i njegovog nivoa, nastalih usljed klimatskih promjena i varijabilnosti, sprovedena je u okviru projekta CAMP (Program integralnog upravljanja obalnim područjem). U okviru analize prepoznati su ozbiljni problemi u sljedećim segmentima:

- kvalitet meteoroloških i hidrografskih podataka;
- raspoloživost niza podataka; i
- rijetka mreža osmatranja u obalnom području.

Ovi segmeti su takvi da daju slabu osnovu za procjenu sadašnjih i budućih promjena nivoa mora.

Klimatske promjene i varijabilnost odražavaju se i na frekvenciju i jačinu mnogih tipova ekstremnih događaja, poput toplotnih talasa, suša, oluja, poplava, a kroz to i na mnoge druge hazarde (npr. klizišta, šumske požare) koji nijesu u direktnoj vezi s vremenskim uslovima. U vezi s navedenim, treba istaći da su posljedice klimatskih promjena u prethodnom periodu bile evidentne na teritoriji Crne Gore, te da su tokom 2010. godine (januar, novembar i decembar) rezultirale pojavom velikih i destruktivnih poplava, koje su pogodile teritorije 12 opština: Podgoricu (gradske opštine Golubovci i Tuzi), Ulcinj, Bar, Cetinje, Nikšić, Danilovgrad, Bijelo Polje, Berane, Plav, Andrijevicu, Kolašin i Mojkovac. Takođe, evidentne su bile i posljedice ekstremnih meteoroloških pojava – sniježnih padavina (februar 2012. godine) koje su dovele do uvođenja vanrednog stanja na teritoriji Crne Gore.

Na globalnom nivou, ekstremni vremenski i klimatski događaji bili su naročito česti i intenzivni u toku prve dekade 21. vijeka. Zbog toga je Svjetska meteorološka organizacija (SMO) period 2001–2010. godine proglasila dekadom klimatskih ekstrema.

U izvještaju SMO kaže se da je dekada 2001–2010. bila ne samo najtoplija od kada postoje mjerenja (od oko 1850. godine), već je na globalnom nivou bila karakteristična i po natprosječnim padavinama (uključujući 2010. godinu, koja je po količini padavina nadmašila sve prethodne). Skoro ista situacija zabilježena je i u Crnoj Gori.

Smatra se da se mnogi od događaja i trendova u protekloj deceniji mogu objasniti prirodnom varijabilnošću klime i rastućom koncentracijom gasova s efektom staklene bašte. Glavni izazov predstavlja pronalaženje pojedinačnih uloga koje imaju klimatska varijabilnost i antropogeni faktor u promjeni klime.

## 4.2 Analiza osmotrenih ekstremnih događaja do 2010. godine

Očekuje se da će klimatske promjene povećati frekvenciju i jačinu mnogih tipova ekstremnih događaja, uključujući poplave, suše, šumske požare, oluje (tj. jako razvijene ciklone), olujne vjetrove, itd., kao i prirodu mnogih drugih hazarda koji nijesu direktno povezani s vremenskim uslovima (npr. klizišta).

Dekadni izgled klime korišćen je da bi se ocijenili trendovi i upozorilo na buduće klimatske izgleda. Napostojanja da se razviju operativne klimatske usluge, kao pomoć pri donošenju odluka u poljoprivredi, zdravlju, smanjenju rizika, vodnim resursima i drugim sektorima, otpočela su tokom prethodnih decenija, a njihova je koordinacija nastavljena kroz Globalni okvir za klimatske usluge Svjetske meteorološke organizacije (SMO izvještaj).

Međuvladin panel za klimatske promjene je 2011. godine objavio detaljnu procjenu porasta frekvencije ekstremnih događaja, naglašavajući da je potrebno da se brzo djeluje ka smanjivanju emisija GHG gasova i ka primjeni mjera adaptacije na izmijenjene klimatske uslove.

Analiza klime izvedena je po dekadama, a u Tabeli 4.7 sumarno su prikazani osmotreni ekstremni događaji u Crnoj Gori u proteklih 15 godina i, uporedno, njihove projekcije prema EBU-POM regionalnom modelu. Ono što se odmah može zapaziti jeste da se trendovi osmotrenih i projektovanih promjena klime dobro poklapaju.

### 4.2.1 Maksimalne dnevne temperature (apsolutni rekordi)

Prema izvještavanju SMO-a o statusu klime, 44% država je navelo da su najveće osmotrene temperature tokom perioda 1961–2010. registrovane tokom posljednje dekade. U izvještaju SMO-a se navodi da je ljudski faktor vjerovatno doprinio povećanju maksimalnih temperatura najtoplijih dana i noći, kao i povećanju minimalnih temperatura hladnih dana i noći, te da su najveće vrijednosti zabilježene u posljednjoj dekadi.

Dekadni prikaz najvećih maksimalnih temperatura u Crnoj Gori (Tabela 4.4) pokazuje:

- Rekordne maksimalne temperature dostignute su tokom dekade 2001–2010. u zetsko–bjelopavličkom regionu i sjevernom planinskom regionu.
- Neznatno veće maksimalne temperature u sjevernoplaninskom regionu do 1.000 mnm dostignute su i tokom dekade 1991–2000.
- U regionu primorja veće maksimalne temperature registrovane tokom dekade 1981–1990.

Tabela 4.4: Dekadni rekordi najvećih maksimalnih temperatura vazduha u periodu 1951–2010.

REGIONI	DEKADA					
	'51–'60.	'61–'70.	'71–'80.	'81–'90.	'91–'00.	'01–'10.
Opština Žabljak		30,4	28,2	30,6	31,3	32,4
Opština Pljevlja	38,0	35,0	33,2	36,2	38,2	38,1
Opština Podgorica	41,2	40,6	39,2	41,4	41,6	44,8
Opština Bar	35,4	35,9	36,8	37,7	37,0	36,6

## 4.2.2 Minimalne dnevne temperature (apsolutni rekordi)

Rezultati Tabele 4.5 pokazuju:

- Postojanje regionalne razlike u dostizanju najnižih minimalnih temperatura – uglavnom, one su osmotrene tokom dekada 1951–1960. i 1961–1970.
- Rast minimalnih temperatura tokom dekade 1991–2000, osim na primorju.
- U svim regionima, najniže minimalne temperature najviše su porasle tokom posljednje dekade; izuzetak je sjevernoplanski region iznad 1.000 mnm.
- Porast najnižih minimalnih temperatura u posljednjoj dekadi u odnosu na najniže vrijednosti tokom dekada 1951–1960. i 1961–1970, za oko +3°C do +6°C.

Tabela 4.5: Dekadni rekordi najmanjih minimalnih temperatura vazduha u periodu 1951–2010.

REGIONI	DEKADA					
	'51-'60.	'61-'70.	'71-'80.	'81-'90.	'91-'00.	'01-'10.
Opština Žabljak		-26,4	-22,7	-26,4	-25,7	-24,6
Opština Pljevlja	-29,4	-29,0	-27,0	-29,2	-26,7	-23,5
Opština Podgorica	-9,7	-9,2	-8,5	-9,6	-8,4	-6,7
Opština Bar	-7,0	-7,2	-4,9	-4,4	-5,3	-4,3

## 4.2.3 Maksimalne dnevne padavine (apsolutni rekordi)

Rezultati Tabele 4.6. pokazuju:

- Rekordne dnevne količine padavina u većem dijelu Crne Gore registrovane su u dekadi 1981–1990.
- Izuzetak je sjevernoplanski region iznad 1.000 mnm, gdje su rekordne vrijednosti postignute u dekadi 1961–1970.
- Na primorju i u zetsko-bjelopavličkom regionu posljednja dekada (2001–2010) druga je po redu po ekstremnoj količini padavina.

Tabela 4.6: Dekadni rekordi najvećih maksimalnih dnevnih padavina u periodu 1951–2010.

REGIONI	DEKADA					
	'51-'60.	'61-'70.	'71-'80.	'81-'90.	'91-'00.	'01-'10.
Opština Žabljak		207,4	146,5	122,6	144,2	141,3
Opština Pljevlja	55,5	79,4	90,2	123,5	77,9	81,1
Opština Podgorica	128,4	128,2	133,7	226,8	108,4	145,9
Opština Bar	180,8	135,4	157,1	224,0	124,2	200,7

Prema raspoloživim podacima (niz mjerenja od 1949, a na pojedinim stanicama od 1958. godine do danas), evidentno je da se od 1998. godine češće pojavljuju ekstremne toplote, naročito jake tokom avgusta, kada su i najdugotrajnije.

Tabela 4.7: Sumarni prikaz osmotrenih i projektovanih promjena ekstremnih događaja u odnosu na klimatološku normalu, period 1951–2010. (Izvor: Osmatranja ZHMS-a i rezultati EBU-POM regionalnog klimatskog modela)

<i>Postojeće stanje – osmotreni ekstremni događaji</i>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. učestalije ekstremno visoke maksimalne i minimalne temperature</li> <li>2. češći i duži toplotni talasi</li> <li>3. veći broj vrlo toplih dana i noći</li> <li>4. manji broj mraznih dana i vrlo hladnih dana i noći</li> <li>5. češća pojava suša</li> <li>6. veći broj šumskih požara</li> <li>7. prekid sušnog perioda, praćen jakim padavinama</li> <li>8. češće pojavljivanje oluja (ciklona) tokom hladnije polovine godine</li> <li>9. smanjenje broja uzastopnih dana s kišom</li> <li>10. smanjenje broja dana s jakim padavinama</li> <li>11. povećanje intenziteta padavina</li> <li>12. smanjenje ukupne godišnje količine snijega</li> </ol>					
<i>Projektovani ekstremni događaji prema regionalnom EBU-POM klimatskom modelu</i>					
Indeks/promjenljiva	Očekivana kvalitativna promjena	Kvantitativna promjena			
		Jedinica prom-jene	A1B 2001–2030.	A1B 2071–2100.	A2 2071–2100.
Broj mraznih dana	<i>Smanjenje na svim lokacijama</i>	dana/godini	-1 do -16	-5 do -43	-6 do -61
Posljednji proljetni mraz	<i>Pomjeranje ka početku godine</i>	dana/godini	-0,6 do -13	-13 do -30	-19 do -36
Prvi jesenji mraz	<i>Pomjeranje ka kraju godine</i>	dana/godini	0 do 9	5 do 22	8,9 do 28
Broj vrlo toplih dana	<i>Značajno uvećanje u toku godine i do nekoliko puta do kraja 21. vijeka</i>	dana/godini	33 do 48	110 do 182	144 do 239
Prosječna dužina toplotnih talasa	<i>Produženje na svim lokacijama</i>	dana/godini	0,5 do 2	2 do 9	4 do 15
Učestalost toplotnih talasa	<i>Značajno uvećanje na svim lokacijama</i>	dana/godini	2 do 3,8	7 do 10	9 do 10
Dužina vegetacionog perioda	<i>Produženje</i>	dana/godini	0 do 16	3 do 56	3 do 70
Broj uzastopnih dana bez kiše	<i>Povećanje</i>	dana/godini	1 do 5	3 do 6	5 do 7
Broj uzastopnih dana s kišom	<i>Smanjenje</i>	dana/godini	0,5 do -0,7	-0,2 do -2	-0,1 do -2,4
Broj dana s padavinama preko 20mm	<i>Smanjenje</i>	dana/godini	0 do -3,6	-0,5 do -10	0 do -7
Prosječan intenzitet padavina u danima sa preko 20mm	<i>Uglavnom povećanje</i>	mm/danu	0,9 do 4,1	-2,4 do 1,3	0,9 do 4,7
Godišnji akumulirani snijeg	<i>Smanjenje, značajnije u sjevernim krajevima</i>	%	-25	-50	-50
Srednja maksimalna dnevna brzina vjetra	<i>Smanjenje na godišnjem nivou</i>	%	-5	-5	-5
	<i>Povećanje na sezonskom nivou u jugoistočnom dijelu Crne Gore, za ljetnju sezonu</i>	%	+2	+2	+3

## 4.2.4 Suše

Do 2012. godine i realizacije IPA projekta „Centar za upravljanje sušom za jugoistočnu Evropu“ (Christos, 2012), kofinansiranog od strane Evropske komisije, u Crnoj Gori nije bio uspostavljen permanentni monitoring suše. Zahvaljujući ovom projektu:

- Izvršena je homogenizacija podataka o padavinama.
- Napravljena je arhiva o uticaju suša od 2000. godine.
- Uspostavljen je stalni monitoring suše praćenjem SPI<sup>9</sup> indeksa.
- Testirana je primjena WINISAREG modela za planiranje navodnjavanja.
- Testirana je primjena daljinskog monitoringa suše (tj. putem satelita).
- Napravljena je mapa ranjivosti Crne Gore na suše.

S obzirom na to da je region jugoistočne Evrope prepoznat kao region ranjiv na suše i da stoga ni Crna Gora nije izuzeta, izdvojene su tipične sušne godine, hronološki po dekadama (Tabela 4.8). Rezultati Tabele 4.8. pokazuju da se od dekade 1981–1990. suše češće javljaju.

Tabela 4.8: Tipične sušne godine u Crnoj Gori, razvrstane po dekadama

'51–'60.	'61–'70.	'71–'80.	'81–'90.	'91–'00.	'01–'10.
1953.	1962, 1967, 1969.	1978.	1981, 1982, 1985, 1988, 1989.	1993, 1994, 1996, 1999.	2003, 2007, 2008, 2011.

Analiza SPI indeksa (Slika 4.1) za tri tipične sušne godine u Crnoj Gori pokazuje:

Suša 2003. godine razvila se do poljoprivredne suše i najviše je pogodila:

- region primorja, zetsko-bjelopavličku ravnicu i sjevernoplaninski region do 1.000 mm.

Suša 2007. godine dugo je trajala pa se, pored poljoprivredne, razvila i u hidrološku sušu, a najviše je pogodila:

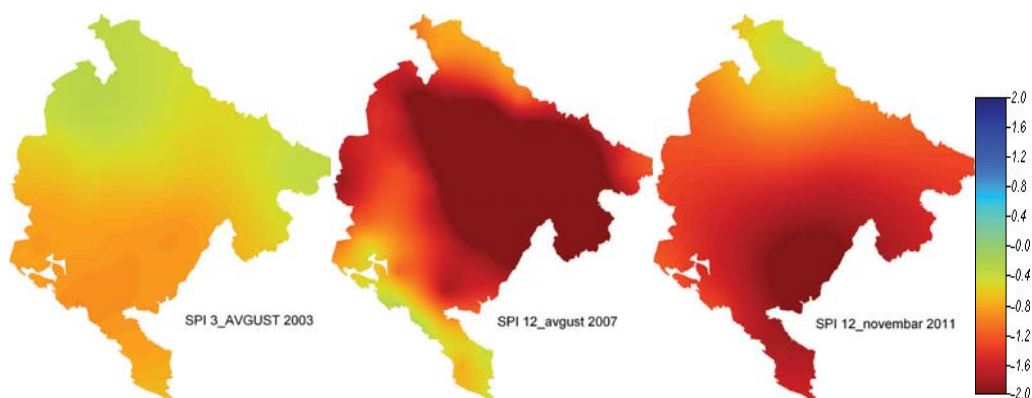
- sve regione Crne Gore, a naročito karstni region na sjeverozapadu i sjevernoplaninski region.

Meteorološka suša 2011. godine takođe je dugo trajala pa se, pored poljoprivredne i hidrološke, razvila i u socio-ekonomsku, a najviše je pogodila:

- sve krajeve Crne Gore, sa krajnje ekstremnim hidrološkim deficitom u zetsko-bjelopavličkom regionu u novembru.

Ovakvi meteorološki i hidrološki uslovi bili su idealni za nastanak šumskih požara 2012. godine velikih razmjera, koji su odnijeli i ljudske živote.

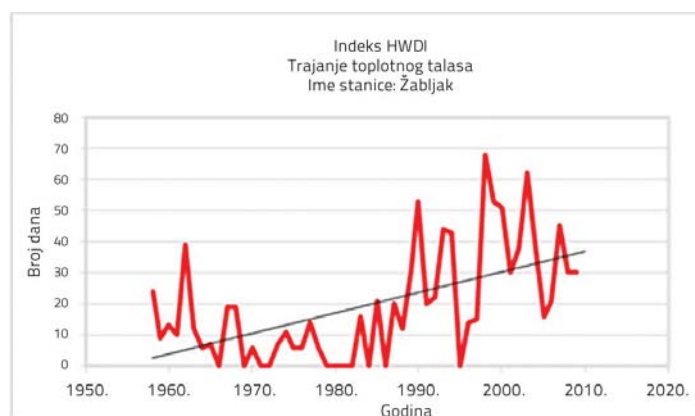
<sup>9</sup> SPI – Standardizovani indeks padavina



Slika 4.1: Mapa intenziteta suša 2003, 2007. i 2011. godine, izražena preko anomalija SPI indeksa (SPI3 – poljoprivredna suša 2003; SPI12 – hidrološka suša 2007. i 2011)

## 4.2.5 Toplotni talasi

Praćenje i procjena klime u Crnoj Gori pokazuje da su toplotni talasi sve češća pojava i da njihova dužina pokazuje veliku varijabilnost od godine do godine. Gledano dugoročnije, postoji trend uzastopnog porasta trajanja toplotnih talasa. Grafički prikaz je dat za stanicu na Žabljaku, s obzirom na to da je ona interesantna jer se nalazi u sjevernoplaninskom regionu Crne Gore (na nadmorskoj visini od 1.450 mnm), u kome vlada sniježno-šumska klima.



Grafikon 4.2: Godišnja varijabilnost dužine trajanja toplotnog talasa na stanici Žabljak

Analize za Crnu Goru pokazuju da su dugotrajni toplotni talasi dominantni u avgustu, dok su u junu i julu češći kratkotrajni toplotni talasi.

Česti i dugi toplotni talasi doprinijeli su većoj učestalosti ekstremnih temperatura, pa stoga i toplijoj klimi u Crnoj Gori.

## 4.2.6 Jake kiše

Jake kiše se mogu javiti ili u sklopu dobro razvijenog ciklona (tzv. oluje), ili kao posljedica jake lokalne nestabilnosti vazduha.

Jake kiše koje dovode do poplava najčešće pogađaju oblast Tare i Lima, u hladnijoj sezoni (oktobar – mart). U tom je periodu u priobalnim oblastima Crne Gore razvijeno polje niskog vazdušnog pritiska, koje se dugo održava i uslovljava maksimalne padavine u južnim oblastima. U kraškim poljima se tokom proljeća periodično javljaju poplave usljed dugotrajnih padavina i topljenja snijega i zaliha vode u tlu. Takve su poplave nekoliko puta pogodile Cetinjsko polje i izazvale velike štete na objektima.

Istraživanja sprovedena u okviru CAMP projekta, na nivou osmotrenih podataka i šteta nastalih pri dejstvu oluja, pokazuju da se oluje (jako razvijeni cikloni) češće i intenzivnije javljaju od 1998. godine. One donose, naročito na primorju, velike količine padavina, olujne, pa i orkanske udare vjetra i visoke talase i uzrokuju plavljenje širokog prostora uz obalu.

Serije ciklona i lokalne nestabilnosti, registrovane tokom dekade 2001–2010, praćene su jakim kišama, poplavama, sniježnim padavinama i olujnim vjetrovima.

Rezultati Tabele 4.9 pokazuju:

- Intenzitet jakih padavina pokazuje dekadnu promjenljivost, osim u sjevernoplanskom regionu iznad 1.000 mm, gdje je u porastu već dvije posljednje dekade.
- Najjače padavine bile su tokom dekade 2001–2010, na primorju i u zetsko-bjelopavličkom regionu, a zatim u sjevernoplanskom regionu do 1.000 mm, gdje je skoro isti intenzitet bio i tokom dekade 1981–1990.
- dugoročne promjene u odnosu na klimatološku normalu pozitivne su i u skladu s očekivanim kvalitativnim promjenama EBU-POM modela.

Tabela 4.9: Prosječni intenzitet padavina u danima s jakim padavinama<sup>10</sup>

REGIONI	Klimatološka normala	DEKADA					
	1961–1990.	'51–'60.	'61–'70.	'71–'80.	'81–'90.	'91–'00.	'01–'10.
Opština Žabljak	37,4	38,9		39,3	36,5	37,3	38,2
Opština Pljevlja	29,2	30,7	27,1	29,9	29,4	30,9	29,1
Opština Podgorica	39,8	50,0	34,6	38,1	39,7	41,6	40,1
Opština Bar	38,8	63,3	36,7	38,6	39,3	38	37,1

Prema izvještaju SMO, vjerovatno je da su klimatske promjene uticale na pojavljivanje i intenzitet ekstremnih količina padavina i na ubrzanje hidrološkog ciklusa, što se odražava kako na jake padavine, tako i na isparavanje **sniježnog pokrivača**.

U planinskim krajevima, ukupna količina sniježnog pokrivača, posmatrajući dugoročno, teži smanjenju u odnosu na klimatološku normalu. Varijabilnost od godine do godine naročito je izražena tokom dekade 2001–2010, kada su zapažene i češće ekstremne sniježne padavine, kako u visokim prijedelima tako i u nižim.

Prema Tabeli 4.10:

- U sjevernoplanskom regionu, od dekade 1971–1980. godišnja količina sniježnog pokrivača iz dekade u dekadu se smanjuje u odnosu na klimatološku normalu.
- U sjevernoplanskom regionu, tokom dekade 2001–2010. evidentan je uticaj ekstremnih vrijednosti na ukupnu godišnju količinu sniježnog pokrivača.
- U zetsko-bjelopavličkom regionu, ukupna godišnja visina sniježnog pokrivača tokom posljednje dvije decenije bila je manja od klimatološke normale. Iako je pod uticajem ekstremnih padavina tokom dekade 2001–2010. povećana ukupna godišnja vrijednost sniježnog pokrivača, ona je i dalje gotovo dva puta manja od normale.

<sup>10</sup> Jake padavine – padavine čija je količina veća od 20 mm/danu.

\* Uticaj ekstrema 2003, 2005. i 2006. godine na ukupnu godišnju količinu sniježnog pokrivača



Tabela 4.10: Godišnja količina sniježnog pokrivača (cm)

REGIONI	Klimatološka normala	DEKADA					
	1961–1990.	'51–'60.	'61–'70.	'71–'80.	'81–'90.	'91–'00.	'01–'10.
Opština Žabljak	8.707		10.025	7.901	8.194	6.400	6.642*
Opština Pljevlja	790	940	876	755	723	706	800*
Opština Podgorica	31	59	24	30	39	7	14*
Opština Bar	-	-	-	1	2	2	0

### 4.3 Ranjivost Crne Gore na klimatske promjene i ekstreme

Da bi se opisalo stanje klime i uticaj njenih promjena na razne prirodne i društvene sisteme koji su tome izloženi, u ovom poglavlju korišćeni su indikatori. Na taj način dobija se uvid u karakter, obim i stepen klimatskih promjena (uključujući varijabilnost klime i klimatske ekstreme) kojima je sistem izložen, u njegovu osjetljivost i mogućnost adaptacije. Indikatori stoga mogu pomoći u procjeni ranjivosti prirodnih i društvenih sistema na klimatske promjene, varijabilnost klime i klimatske ekstreme, kao i u kreiranju adaptivnog profila.

Indikatori su razvrstani u šest različitih kategorija:

1. atmosfera i klima (npr. porast temperature vazduha, smanjenje mraznih dana, smanjenje količine padavina, povlačenje sniježnog pokrivača);
2. obala i obalno područje (npr. porast temperature površine mora, porast nivoa mora);
3. vodni resursi (npr. rječni proticaj);
4. poljoprivreda (npr. produktivnost biljaka zbog porasta temperature);
5. šumarstvo (npr. razvoj štetočina i bolesti zbog porasta temperature i smanjenja padavina, indeks rasprostranjenosti vrsta šumskog drveća);
6. zdravlje (npr. češći toplotni talasi, poplave, alergijske bolesti disajnih organa izazvane polenom, naročito kod djece, učestalije pojave srčanog i moždanog udara tokom perioda niskog vazdušnog pritiska, velikih kolebanja temperature, kao i sparnih vrućih dana).

Ovi indikatori uticaja odabrani su zbog svoje mjerljivosti, uzročne povezanosti sa klimatskim promjenama, zbog političke relevantnosti/primjenljivosti, zbog dužine niza i transparentnosti (lako su razumljivi).

Uočeni porast srednje temperature vazduha, naročito tokom posljednje dekade, jedan je od najjasnijih pokazatelja globalne promjene klime. Posljedice porasta temperature uključuju povećan rizik od poplava i suša, gubitak biodiverziteta, povlačenje lednika, kao i uticaj na zdravlje ljudi. Porast temperature može se negativno odraziti i na sektor ekonomije, npr. na šumarstvo, poljoprivredu, turizam, na djelatnost osiguravajućih društava. S druge strane, pogodniji životni uslovi doprinijeli bi da neki sektori, poput šumarstva ili turizma, ne samo izbjegnju štetu, već i imaju jasne finansijske koristi.

Promjene srednje vrijednosti padavina mogu imati dalekosežne uticaje na ekosisteme i biodiverzitet, proizvodnju hrane, vodoprivredu i rijeke. Promjene u režimu padavina tokom godine u nekim oblastima mogu dovesti do češćeg plavljenja, a u drugim do suša, do češćih pojava klizišta i erozije zemljišta. Može se desiti da u jednoj oblasti bude i poplava i suša u toku iste godine (npr. region može biti izložen sušama u proljeće i ljeto, a poplavljen u jesen). Projekcije budućih padavina karakteriše velika neizvjesnost, naročito zbog regionalnih karakteristika i sezonske raspodjele.

Sniježni pokrivač utiče na rječni oticaj, vegetaciju (putem termičke izolacije) i divlji svijet. Povlačenje sniježnog pokrivača ima nepovoljan efekat na sniježne sportove i zimski turizam, kao i na proizvodnju hidroelektrana na bazi topljenja snijega. S druge strane, povlačenje sniježnog pokrivača može da smanji komplikacije vezane za održavanje puteva i šina i da poboljša saobraćaj.

Ekstremne visine sniježnog pokrivača i česta pojava njegovog brzog formiranja u sjevernim i višim oblastima južnog dijela Crne Gore dovode do dugotrajnog prekida saobraćaja na određenim putnim pravcima. Dolazi čak i do potpunog prekida saobraćajnih veza s mnogim selima i nekim gradovima (Šavnik i Žabljak) jer se, u sadejstvu s mećavom, formiraju ogromni smetovi, koje je veoma teško ukloniti i puteve učiniti prohodnim. Treba pomenuti i opasnost od sniježnih lavina u predjelima strmih planinskih terenima, kuda prolaze najvažniji putni koridori Crne Gore.

Mnogi sektori pokazuju visoku ranjivost u situacijama sa ekstremnim pojavama (IPCC, 2012). U ovom poglavlju data je procjena mogućih promjena ekstrema u Crnoj Gori, s obzirom na to da su u osmatranjima već identifikovani jasni i značajni trendovi u promjenama učestalosti i intenziteta pojedinih ekstremnih događaja.

U ovom dijelu u fokusu je ranjivost na klimatske i vodne ekstreme, kao i na njihove negativne posljedice u oblastima bezbjednosti ljudi i održivog razvoja. Ranjivost je tretirana prema definiciji IPCC-a, tj. kao funkcija izloženosti, osjetljivosti i adaptivnog kapaciteta.

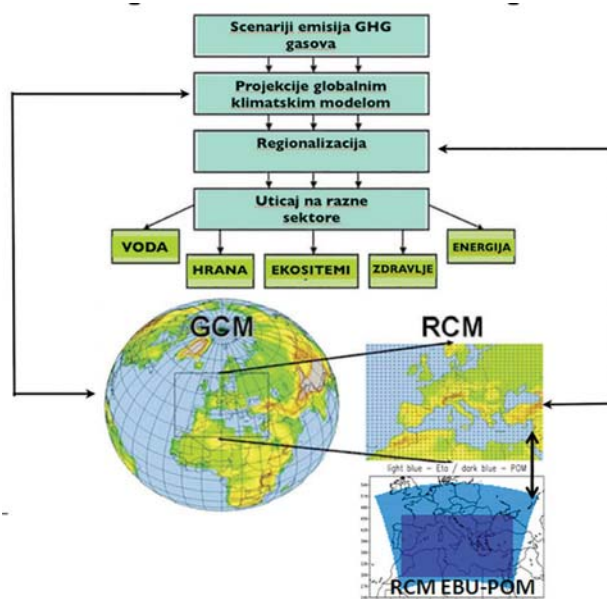
### 4.3.1 Scenariji klimatskih ekstrema

#### Metodologija

Tipično razlaganje globalnih atmosfersko-okeanskih modela opšte cirkulacije (AOMOC), koji se danas koriste za proučavanje klime i klimatskih promjena, kreće se od 100 do 200 kilometara. Modeli ovog razlaganja pokazuju zadovoljavajući stepen uspješnosti simuliranja osmotrenih klimatskih uslova na planetarnim i kontinentalnim razmjerama, kao i povećanja srednje globalne temperature, osmotrene tokom posljednjih decenija, a uslovljene antropogenom emisijom gasova staklene bašte.

S druge strane, neke klimatske karakteristike određenih regiona veoma zavise od lokalnih fizičkih osobina tih regiona, kao što su: kompleksna orografija, tip zemljišta i vegetacije, njihova raspodjela, odnos kopna i mora, itd. Crna Gora spada u takve regione. Većina tih lokalnih karakteristika ne mogu biti korektno predstavljene u globalnim modelima, pošto su razmjere samih lokalnih osobina neke oblasti često i po nekoliko puta manje od razlaganja globalnog modela od ~100 km.

Takođe, većina modela za proučavanje uticaja klimatskih promjena na pojedine segmente društva (tzv. *impact modeli*), npr. na ekonomiju ili eko-sistem, očekuju ulazne parametre na mnogo „višem“ razlaganju (obično reda veličine 10 km, ili nekoliko kilometara) nego što je tipično razlaganje globalnih modela. Da bismo dobili zadovoljavajuću informaciju na razmjerama koje su manje od razmjera globalnog modela, rezultati globalnih modela moraju se tretirati nekim od metoda skaliranja. Dva široko rasprostranjena metoda su statistički i dinamički metod. Dinamičko skaliranje (*dynamical-downscaling*) pretpostavlja uvođenje regionalnog klimatskog modela (Regional climate model – RCM) visoke rezolucije. RCM koristi rezultate globalnog modela kao bočne granične uslove, produkujući sopstvenom integracijom rezultate sa razlaganjem reda veličine 10 km nad odabranom oblašću. Šematski prikaz procesa regionalizacije dat je na Slici 4.2.



Slika 4.2: Šematski prikaz procesa regionalizacije scenarija promjene klime

Procjena budućih promjena ekstremnih događaja u izmijenjenim klimatskim uslovima predstavlja poseban izazov, na prvom mjestu zbog visokog stepena ranjivosti sektora na promjene ovih događaja, ali i zbog specifičnosti mjera adaptacije na ovakve pojave. Zato je Svjetska meteorološka organizacija dala preporuku za praćenje i identifikaciju promjena ekstremnih vremenskih i klimatskih događaja (SMO, 2009).

U drugoj polovini 20. vijeka osmotrene su promjene u učestalosti i karakteristikama ekstremnih vremenskih i klimatskih događaja. Ovi ekstremni događaji ne mogu se pripisati dugoročnim klimatskim promjenama, ali preko klimatskih modela mogu dati predstavu o budućnosti. Prema tim modelima, vrlo je vjerovatno da će učestalost i intenzitet ekstremnih događaja porasti kao rezultat promjene klime i da će u ovom vijeku doći do daljih promjena.

Na osnovu praćenja i ocjene klime u Crnoj Gori, kao i analize ekstrema, iz seta klimatskih indeksa odabrano je pet za temperaturu vazduha i tri za padavine. To su: broj mraznih dana, broj posljednjeg dana sa mrazom (u prvoj polovini godine) i broj prvog dana sa mrazom (u drugoj polovini godine), broj vrlo toplih dana, dužina toplotnog talasa i dužina vegetacionog perioda, broj uzastopnih dana bez kiše, broj uzastopnih dana s kišom i broj dana s jakim padavinama (većim od 20 mm).

Ovi su indeksi analizirani u uslovima normalne klime, koja je vladala u periodu 1961–1990, i u uslovima projektovane klime, koja bi vladala pri scenarijima A1B i A2, u periodima 2001–2030. i 2071–2100. godine. U tim proračunima primijenjen je regionalni klimatski model EBU-POM, čiji su se rezultati koristili u izradi Prvog nacionalnog izvještaja Crne Gore prema UNFCCC-u.

Pored pomenutih osam indeksa, analizirana je i promjena ukupne godišnje količine snijega i promjena srednje dnevne maksimalne brzine vjetra. Ove promjene izračunate su iz direktnih izlaza EBU-POM modela i izražene u procentima u odnosu na bazni period (1961–1990).

### Model

EBU-POM je regionalni klimatski model koji predstavlja sistem dva povezana regionalna modela, jednog za atmosferu i jednog za okean.

Zbog kompleksnosti klimatskog sistema, svi klimatski modeli, pa tako i EBU-POM, podrazumijevaju određeni stepen aproksimacije različitih geofizičkih procesa. Zbog toga rezultati modela sadrže određeni nivo greške – odstupanja u odnosu na osmotrene uslove. Ova odstupanja modela verifikuju se kroz simulaciju postojećih klimatskih uslova za period klimatološke normale (1961–1990). Da bi se značajno smanjila greška, primijenjen je metod kvantila, kojim su rezultati modela statistički korigovani, a meteorološke stanice su izabrane prema kvalitetu osmotrenih podataka, potpunosti niza i prostornoj raspodjeli (Slika 2.2). Odabrano je devet meteoroloških stanica na kojima se mjerenja i osmatranja vrše neprekidno: Bar, Herceg Novi, Kolašin, Nikšić, Pljevlja, Podgorica, Ulcinj, Žabljak i Bijelo Polje (stanica u Bijelom Polju odabrana je uprkos nižem nivou programa rada, zbog potpunosti niza i geografskog položaja).

### Pretpostavke

Glavna pretpostavka zasnovana je na različitim dugoročnim trendovima emisija gasova s efektom staklene bašte, koji su zapravo rezultat različitih ekonomskih i demografskih kretanja, kao i različitih interesa u vezi sa održivošću.

Prema specijalnom izvještaju IPCC-a o emisionim scenarijima (tzv. SRES scenariji), definisane su četiri familije scenarija: A1, B1, A2 i B2. Svaka od njih uključuje odgovarajući opisni dio scenarija.

U ovom izvještaju pažnja je usredsređena na rezultate iz eksperimenata/scenarija A1B i A2. U odnosu na koncentraciju gasova s efektom staklene bašte, ovi scenariji su definisani kao „srednji“, odnosno „visoki“ scenario.

Srednji scenario (A1B) pretpostavlja izbalansiranu mješavinu tehnologije i korišćenja osnovnih resursa, s tehnološkim unapređenjima kojima bi se izbjegla upotreba samo jednog izvora energije. Pretpostavlja se da će se, u tom slučaju, emisije gasova s efektom staklene bašte kretati od veoma intenzivne karbonske emisije do moguće dekarbonizacije emisija, barem onoliko kolika je varijabilnost drugih uslovljavajućih faktora, važnih za ovaj SRES scenario.

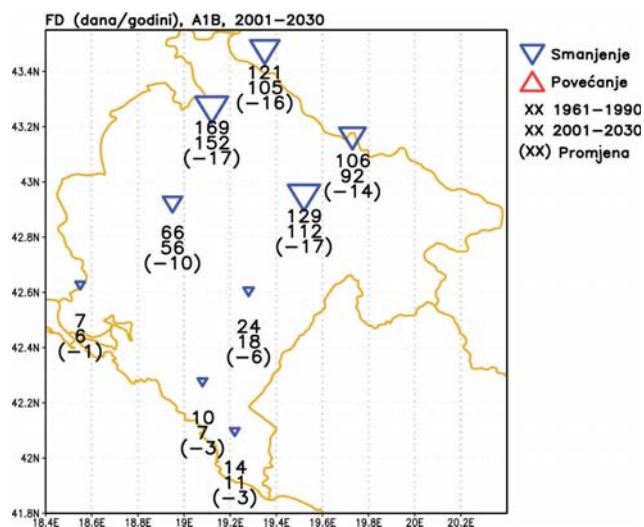
Visoki scenario (A2) pretpostavlja izuzetno heterogeno društvo, koje se oslanja na lokalne resurse i očuvanje identiteta lokalnih zajednica. Zbog veoma sporog uvećanja materijalnih dobara i pravilnog raspoređivanja po regionima, očekivalo bi se značajno uvećanje stanovništva. Ekonomski razvoj bio bi prvenstveno regionalno orijentisan, a tehnološka razmjena lokalno orijentisana i mnogo sporija nego pri drugim scenarijima.

### Rezultati modela

#### Dani sa mrazom (Indeks broja mraznih dana – FD)

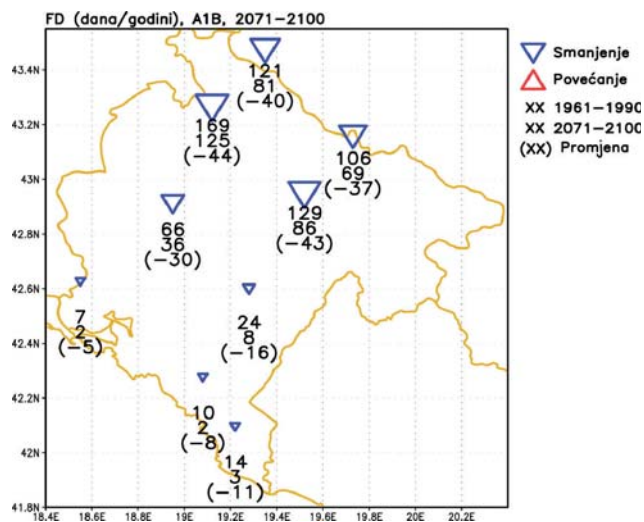
Kao pojava koja je povezana s temperaturom, mraz je dobar pokazatelj učestalosti ekstremnih hladnoća. Međutim, postoji velika promjenljivost ove pojave u prostoru.

Projekcije EBU-POM modela ukazuju na smanjenje broja mraznih dana u budućnosti. Za A1B scenario za period 2001–2030, ovo se smanjenje kreće od 1 do 3 dana na primorju, do 17 dana u visokoplaninskom regionu sjevera.



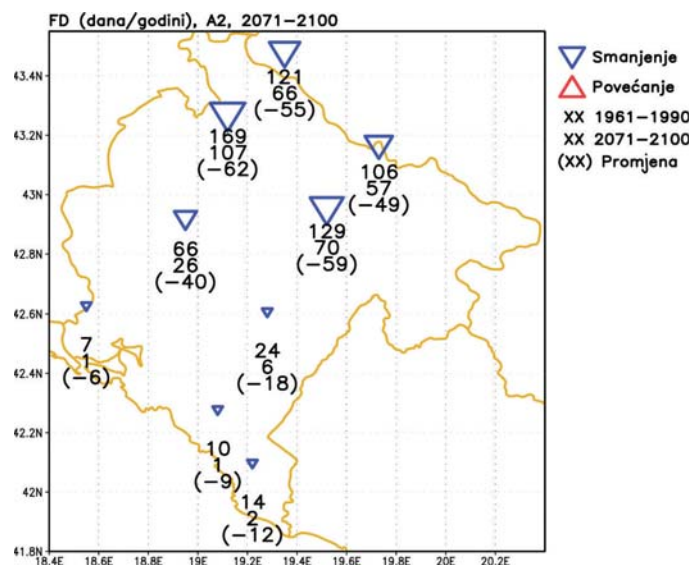
Grafikon 4.3: Srednja godišnja vrijednost FD indeksa za period 1961–1990. i prema scenariju A1B za period 2001–2030, sa promjenom ovog indeksa u odnosu na vrijednost iz perioda 1961–1990.

U periodu 2071–2100, broj mraznih dana se još više smanjuje, u prosjeku 5–10 dana na primorju i do 30, pa čak i 44 dana u sjevernoplanskom regionu.



Grafikon 4.4: Srednja godišnja vrijednost FD indeksa za period 1961–1990. i prema scenariju A1B za period 2071–2100, sa promjenom ovog indeksa u odnosu na period 1961–1990.

Najveće promjene dobijene su prema scenariju A2, što je očekivano s obzirom na to da je ovaj scenarij „agresivniji” nego scenarij A1B u pogledu porasta koncentracije gasova staklene bašte, a samim tim i porasta temperature. Broj mraznih dana na primorju sveden je na samo jedan godišnje (u prosjeku), dok je u sjevernoplanskom regionu manji i do 62 dana.



Grafikon 4.5: Srednja godišnja vrijednost FD indeksa za period 1961–1990. i prema scenariju A2 za period 2071–2100, sa promjenom ovog indeksa u odnosu na period 1961–1990.

### Trajanje mraznog perioda

Dužina mraznog perioda biće sve kraća, u zavisnosti od analiziranog scenarija i vremenskog perioda. To znači da će se posljednji mraz (proljećni mraz) sve više pomjerati ka početku godine, a prvi mraz (jesenji mraz) ka kraju godine. Zbog toga se u budućnosti mogu očekivati duži periodi bez mraza.

Prema scenariju A1B, u periodu 2001–2030. proljećni mraz je kraći za 1–13 dana, u odnosu na klimatološku normalu, a jesenji za 3–10 dana. Najveće pomjeranje prvog mraza ka kraju godine biće u oblasti zetsko-bjelopavličke ravnice i jugoistočnog primorja, dok će ono biti manje u oblastima koje su sjevernije i na većim nadmorskim visinama. Međutim, u sjevernim planinskim oblastima pomjeranje proljećnog mraza ka početku godine biće najveće.

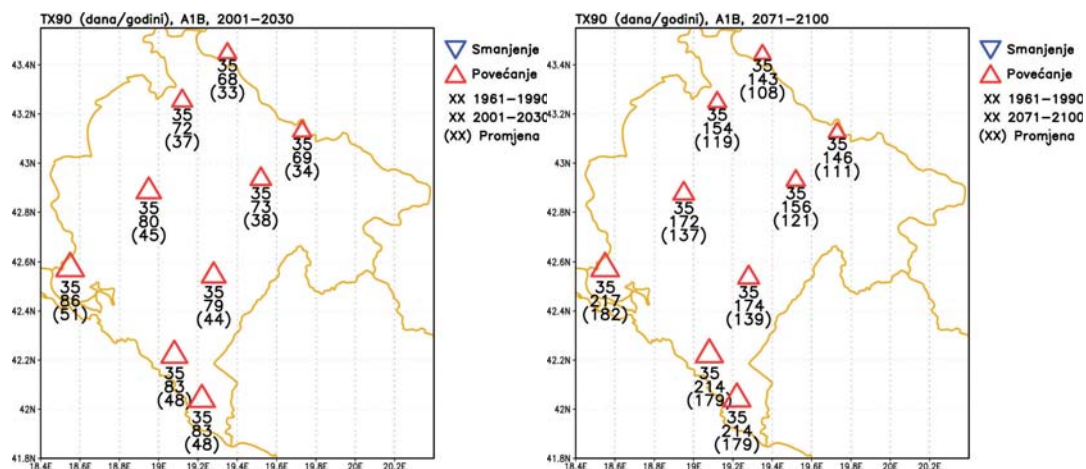
U uslovima A1B scenarija, tokom perioda 2071–2100. proljećni mraz će se u sjevernim planinskim oblastima završiti oko 20 dana ranije, a u centralnim 13–18 dana ranije. On će najkraće trajati na primorju (za oko 30 dana).

Najmanja dužina proljećnog mraza u pomenutom vremenskom periodu dobija se u uslovima scenarija A2; prema ovom scenariju, proljećni mraz se u sjevernim predjelima pomjera ka početku godine za 17–23 dana, a čak do 37 dana na primorju.

Razlika između scenarija A1B i A2 je nekoliko dana u korist A2 scenarija. U prosjeku, prema oba scenarija, može se očekivati da će ukupan period bez mraza, tj. od posljednjeg proljećnog do prvog jesenjeg/zimskog mraza, biti duži za nešto više od mjesec dana.

**Topli dani (Indeks broja toplih dana - TX90p)** značajno će se povećavati u toku godine – do nekoliko puta do kraja 21. vijeka.

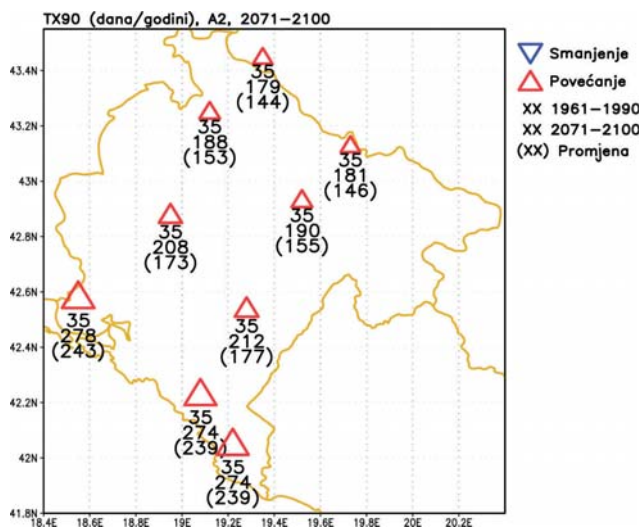
Prema scenariju A1B, u periodu 2001–2030. očekuje se povećanje broja toplih dana za oko dva puta u svim krajevima Crne Gore, a u periodu 2071–2100. za tri do pet puta. Povećanje će biti najveće na primorju – čak pet puta.



a) Grafikon 4.6a: Srednja godišnja vrijednost TX90p indeksa za period 1961–1990. i prema scenariju A1B za period 2001–2030, sa promjenom ovog indeksa u odnosu na period 1961–1990.

b) Grafikon 4.6b: Srednja godišnja vrijednost TX90p indeksa za period 1961–1990. i prema scenariju A1B za period 2071–2100, sa promjenom ovog indeksa u odnosu na period 1961–1990.

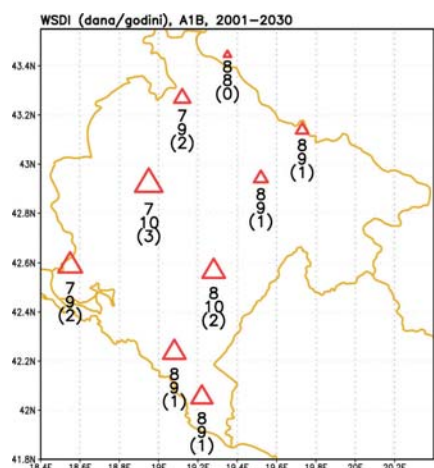
U uslovima scenarija A2, centralne i sjeverne planinske oblasti imaće oko četiri puta više toplih dana, dok će se na primorju broj toplih dana povećati čak sedam puta. Na primorju bi u toku skoro  $\frac{3}{4}$  godine maksimalne dnevne temperature mogle biti više od visokih temperatura iz perioda 1961–1990. Dakle, ukoliko promjene klime budu pratile sadašnje trendove, krajem ovoga vijeka možemo očekivati značajno pomjeranje temperatura ka višim vrijednostima u odnosu na klimatološku normalu.



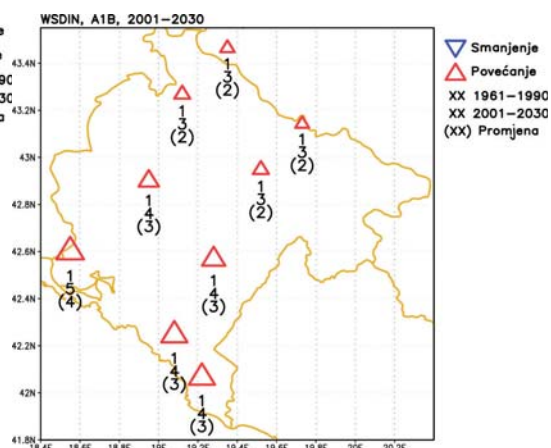
Grafikon 4.7: Srednja godišnja vrijednost TX90p indeksa za period 1961–1990. i prema scenariju A2 za period 2071–2100, sa promjenom ovog indeksa u odnosu na vrijednost iz perioda 1961–1990.

**Toplotni talasi (Indeks toplotnih talasa - WSDI)** češće će se pojavljivati i duže trajati u svim oblastima Crne Gore, a naročito na primorju.

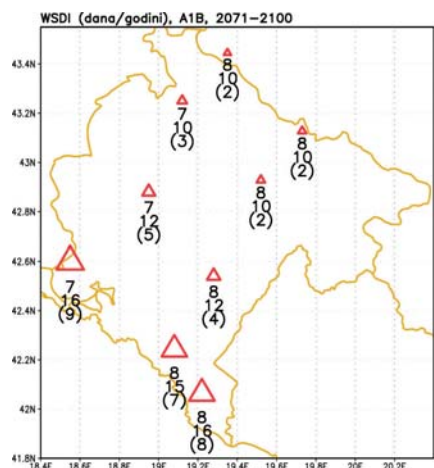
U uslovima scenarija A1B, tokom perioda 2001–2030. toplotni talasi će u prosjeku biti duži za oko jedan dan u sjevernim planinskim oblastima i oko (do) dva dana u centralnim i primorskim oblastima. U odnosu na period 1961–1990, očekuje se da se toplotni talasi pojavljuju češće u toku godine – tri do četiri puta u centralnim i sjevernim krajevima i do sedam puta na primorju.



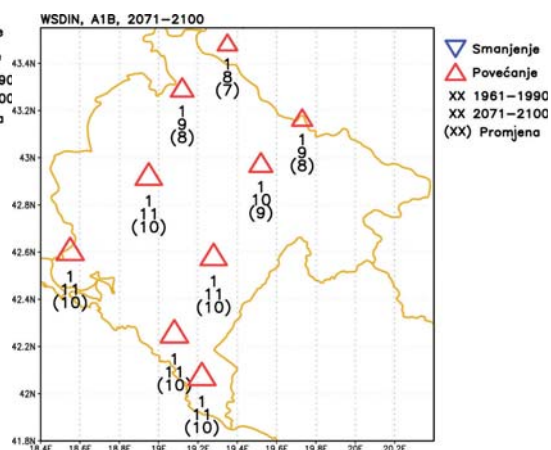
a) Grafikon 4.8a: Srednja godišnja vrijednost WSDI indeksa za period 1961–1990. i prema scenariju A1B za period 2001–2030, sa promjenom ovog indeksa u odnosu na period 1961–1990.



b) Grafikon 4.8b: Srednja godišnja vrijednost broja toplotnih talasa (WSDIN) tokom godine, za period 1961–1990. i prema scenariju A1B za period 2001–2030, sa promjenom ovog indeksa u odnosu na vrijednost iz perioda 1961–1990.



Grafikon 4.9a: Srednja godišnja vrijednost WSDI indeksa za period 1961–1990. i prema scenariju A1B za period 2071–2100, sa promjenom ovog indeksa u odnosu na period 1961–1990. .

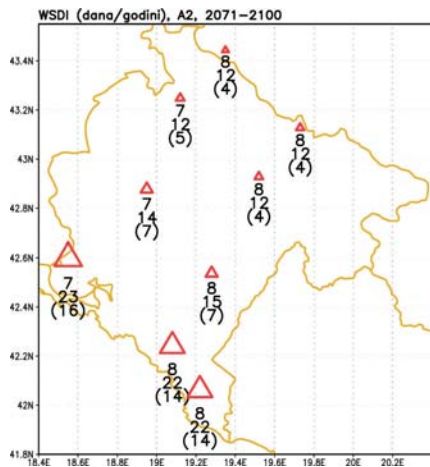


Grafikon 4.9b: Srednja godišnja vrijednost broja toplotnih talasa WSDIN tokom godine, za period 1961–1990. i prema scenariju A1B za period 2071–2100, sa promjenom ovog indeksa u odnosu na vrijednost iz perioda 1961–1990.

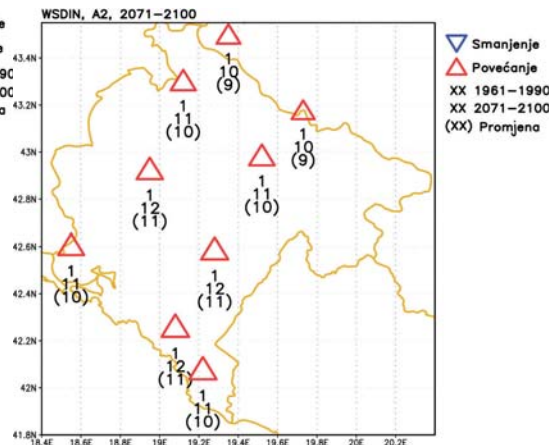
Tokom perioda 2071–2100, na primorju će toplotni talas u prosjeku trajati nešto više od dvije nedjelje. U sjevernijim krajevima dužina toplotnog talasa biće u prosjeku oko 10 dana. U odnosu na period 1961–1990, očekuje se da toplotnih talasa bude više – u sjevernim planinskim oblastima sedam do devet, a na primorju do 10 više.

Prema scenariju A2, srednja dužina toplotnog talasa kretala bi se od 11 dana do dvije nedjelje u sjevernim i centralnim oblastima, a do oko tri nedjelje na primorju, u odnosu na klimatološku normalu. U prosjeku, u svim oblastima u Crnoj Gori bilo bi po 10 toplotnih talasa godišnje.

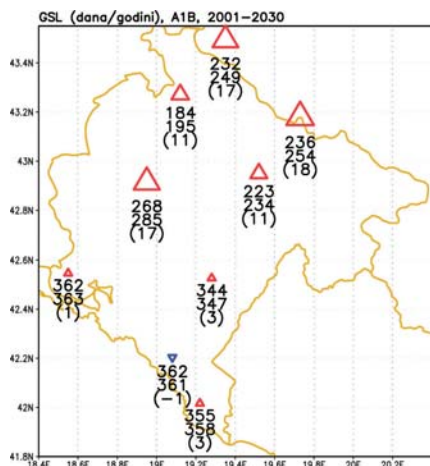




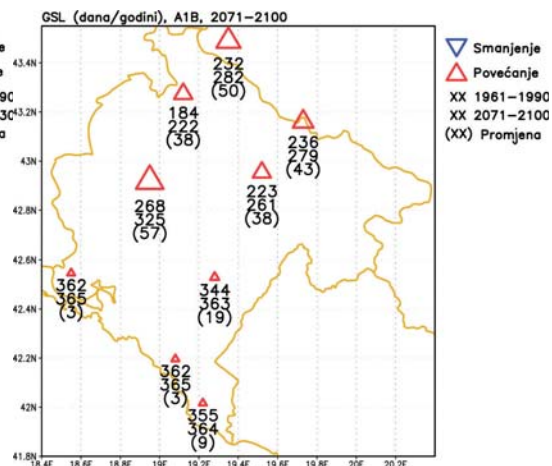
Grafikon 4.10a: Srednja godišnja vrijednost WSDI indeksa za period 1961–1990. i prema scenariju A2 za period 2071–2100, sa promjenom ovog indeksa u odnosu na period 1961–1990.



Grafikon 4.10b: Srednja godišnja vrijednost broja toplotnih talasa WSDIN tokom godine, za period 1961–1990. i prema scenariju A2 za period 2071–2100, sa promjenom ovog indeksa u odnosu na vrijednost iz perioda 1961–1990.



Grafikon 4.11a: Srednja godišnja vrijednost GSL indeksa za period 1961–1990. i prema scenariju A1B za period 2001–2030, sa promjenom ovog indeksa u odnosu na vrijednost iz perioda 1961–1990.

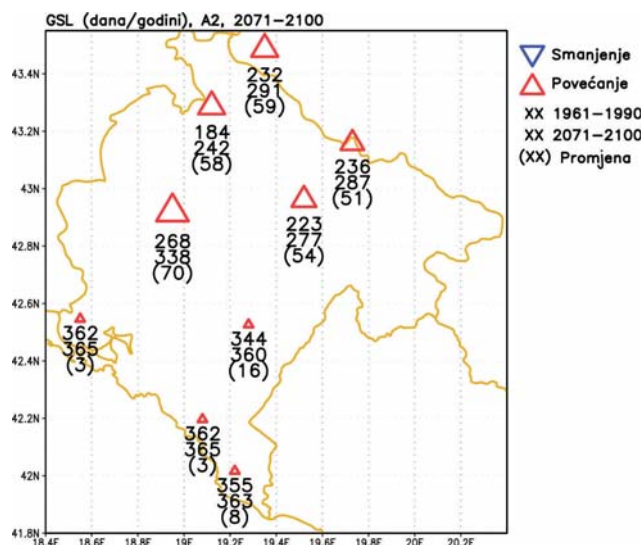


Grafikon 4.11b: Srednja godišnja vrijednost GSL indeksa za period 1961–1990. i prema scenariju A1B za period 2071–2100, sa promjenom ovog indeksa u odnosu na vrijednost iz perioda 1961–1990.

Trajanje vegetacionog perioda (indeks dužine vegetacionog perioda – GSL) duže je tokom 21. vijeka, prema oba scenarija. Veće se promjene očekuju u početku nego pri kraju vegetacionog perioda.

Prema scenariju A1B za period 2001–2030, promjene u dužini trajanja vegetacionog perioda najveće su na sjeveru, a kreću se u prosjeku od 11 dana u višim, do 18 dana u nižim planinskim područjima. U primorskim mjestima promjene su do tri dana, što znači da će vegetacioni period trajati skoro cijelu godinu. U periodu 2071–2100, vegetacioni period će biti duži za oko 38 dana u višim, pa do 57 dana u nižim planinskim oblastima na sjeveru – što bi značilo čak 324 dana u godini.

Prema scenariju A2, uslovi pogodni za razvoj biljaka produžiće se i do dva mjeseca u sjevernim oblastima, u odnosu na period 1961–1990. Očekuje se da u nižim sjevernim krajevima vegetacioni period otpočne već u drugoj dekadi februara, a u višim sredinom marta. Završetak vegetacionog perioda očekuje se krajem novembra.

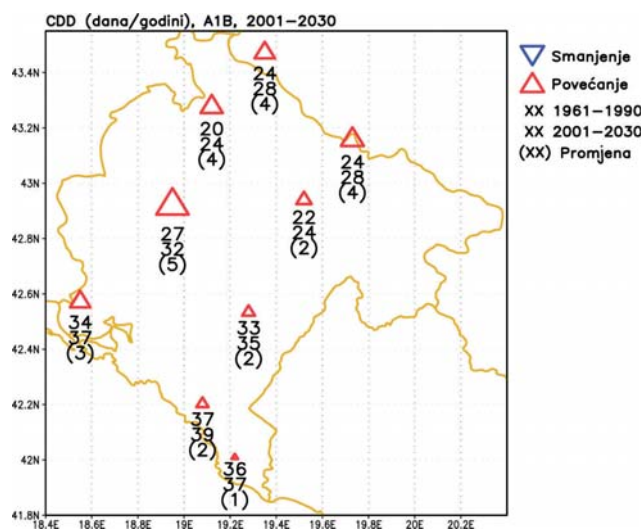


Grafikon 4.12: Srednja godišnja vrijednost GSL indeksa za period 1961–1990. i prema scenariju A2 za period 2071–2100, sa promjenom ovog indeksa u odnosu na vrijednost iz perioda 1961–1990.

Pomjeranje vegetacionog perioda ka početku godine, pored dobre strane – ranijeg razvoja biljaka – može imati i lošu – mogući mrazovi i time uzrokovano naglo zaustavljanje vegetacije i gubitak roda (npr. kod voćarskih kultura). Šansa da se ovakva situacija dogodi veća je u prvih 30 godina 21. vijeka.

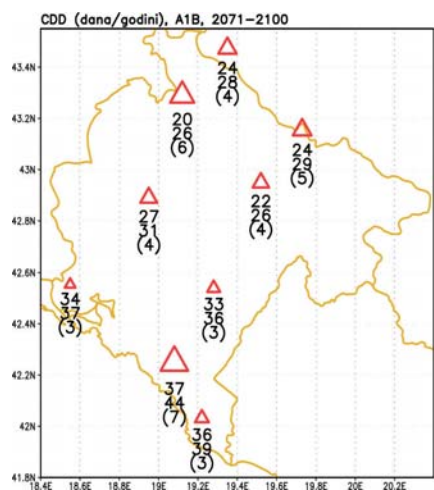
**Sušni periodi (indeks uzastopnih dana bez kiše – CDD)** duži su u oba razmatrana scenarija, naročito u sjevernim oblastima.

U slučaju scenarija A1B, tokom perioda 2001–2030. sušni periodi će u prosjeku trajati 1–5 dana više. Najveće produženje sušnog perioda očekuje se u kraškom regionu na sjeverozapadu Crne Gore – pet dana više, u odnosu na klimatološku normalu. Slijedi sjevernoplanski region, sa oko 3–4 dana dužim sušnim periodom nego što je to bio slučaj 1961–1990. godine.

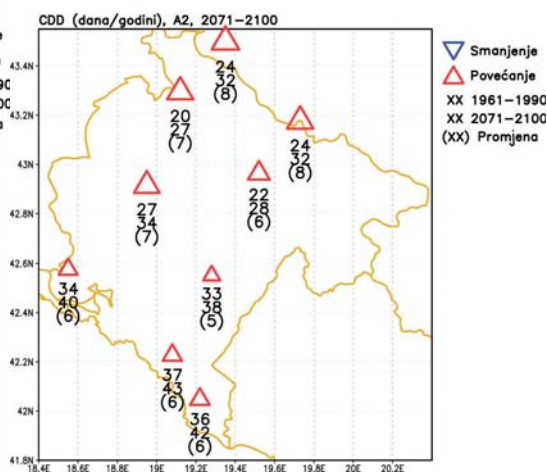


Grafikon 4.13: Srednja godišnja vrijednost CDD indeksa za period 1961–1990. i prema scenariju A1B za period 2001–2030, sa promjenom ovog indeksa u odnosu na vrijednost perioda 1961–1990.

Prema scenariju A1B, u periodu 2071–2100. trajanje sušnog perioda za nekoliko je dana veće nego u periodu 2001–2030. Scenario A2 predviđa još sušnije uslove. Iako promjene ne djeluju značajno, važno je primijetiti da su one pozitivne za sve oblasti Crne Gore. To znači smanjenje ukupnih količina padavina i formiranje sušnije klime u budućnosti.

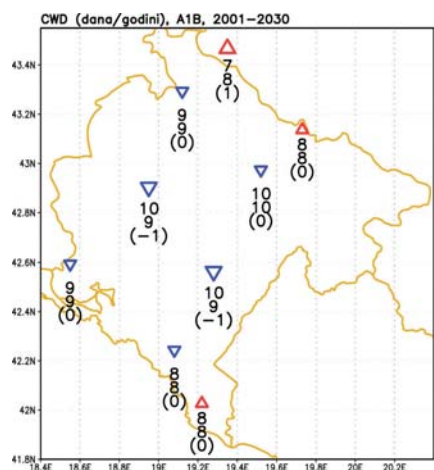


Grafikon 4.14a: Srednja godišnja vrijednost CDD indeksa za period 1961–1990. i prema scenariju A1B za period 2071–2100, sa promjenom ovog indeksa u odnosu na vrijednost perioda 1961–1990.

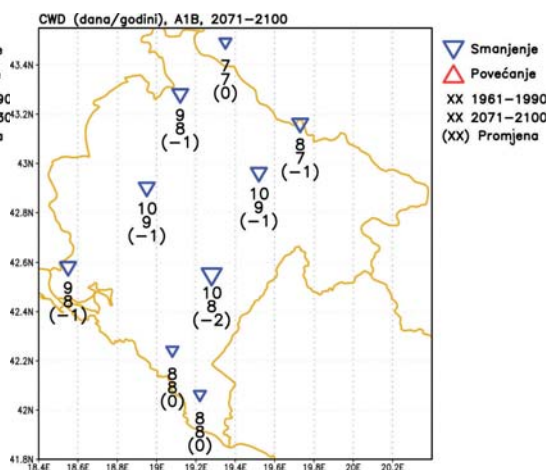


Grafikon 4.14b: Srednja godišnja vrijednost CDD indeksa za period 1961–1990. i prema scenariju A2 za period 2071–2100, sa promjenom ovog indeksa u odnosu na vrijednost perioda 1961–1990.

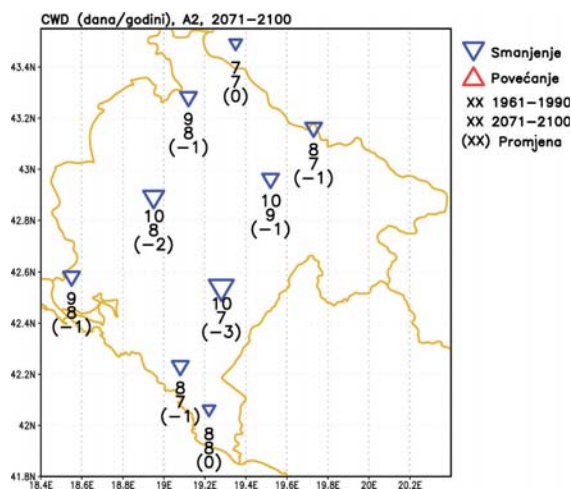
Kišni period (indeks broja uzastopnih dana sa kišom većom od 1 mm dnevno – CWD), prema oba scenarija i za oba vremenska perioda, smanjuje se, što je u saglasnosti sa sve dužim sušnim periodima i ide u prilog tezi o mogućim aridnijim klimatskim uslovima u budućnosti.



a) Grafikon 4.15a: Srednja godišnja vrijednosti CWD indeksa za period 1961–1990. i prema scenariju A1B za period 2001–2030, sa promjenom ovog indeksa u odnosu na vrijednost iz perioda 1961–1990.



b) Grafikon 4.15b: Srednja godišnja vrijednost CWD indeksa za period 1961–1990. i prema scenariju A1B za period 2071–2100, sa promjenom ovog indeksa u odnosu na vrijednost iz perioda 1961–1990.

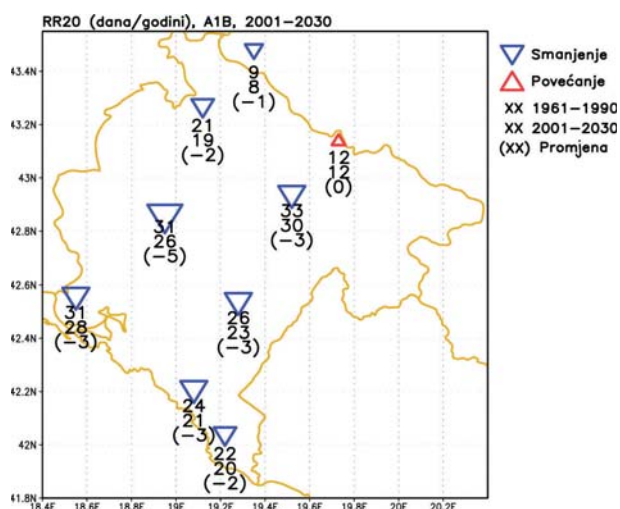


c) Grafikon 4.15c: Srednja godišnja vrijednost CWD indeksa za period 1961–1990. i prema scenariju A2 za period 2071–2100, sa promjenom ovog indeksa u odnosu na vrijednost iz perioda 1961–1990.

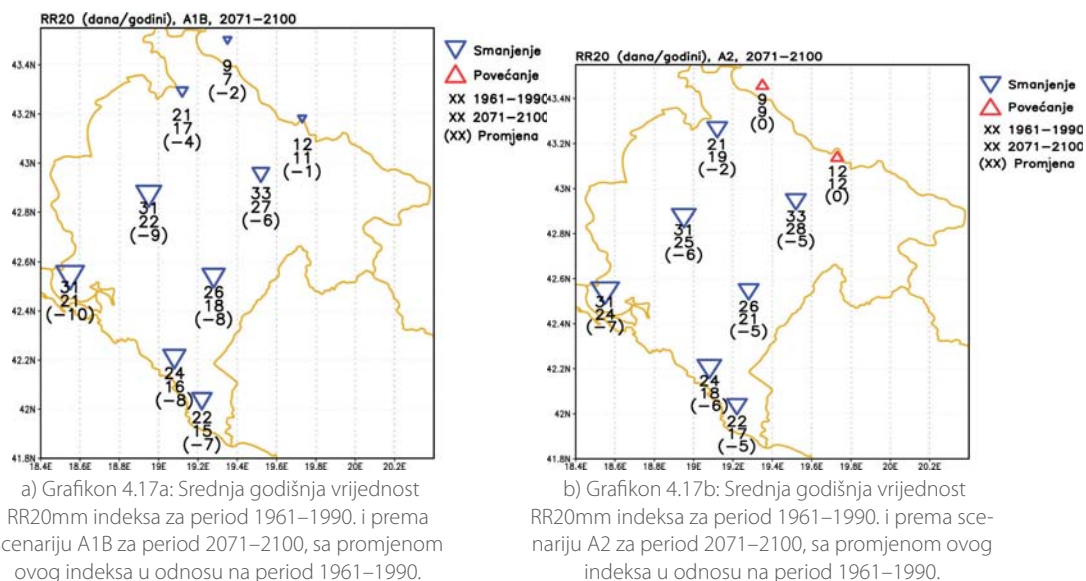
Dani sa jakim kišama (indeks broja dana sa količinom padavina većom od 20 mm – RR20mm) smanjuju se, a samo u malom broju slučajeva vrlo malo povećavaju.

U toku perioda 2071–2100, najveće smanjenje očekuje se na primorju, naročito u opštini Herceg Novi, prema oba scenarija. Ovakav rezultat u skladu je s rezultatima koji su prikazani za prethodna dva indeksa (CDD i CWD) i govori u prilog budućoj sušnijoj klimi, odnosno promjeni režima padavina.

Naime, smanjenje broja dana s jakim padavinama uz povećanje količine padavina tokom tih dana ukazuje na veći intenzitet padavina u budućnosti. To je u saglasju s rezultatima SRES izvještaja, kao i s rezultatima drugih istraživanja u vezi sa mogućim intenziviranjem vremenskih nepogoda, kao sto su intenzivne konvektivne nepogode, višecelijske i superćelijske nepogode itd. Ovo povećavanje intenziteta padavina može izazvati ekstremne događaje (npr. poplave).



Grafikon 4.16: Srednja godišnja vrijednost RR20mm indeksa za period 1961–1990. i prema scenariju A1B za period 2001–2030, sa promjenom ovog indeksa u odnosu na period 1961–1990.



**Promjene ukupne godišnje količine snijega** negativne su prema oba scenarija i za oba vremenska perioda. Ovo smanjenje godišnje količine snijega veće je od smanjenja ukupnih količina padavina. To je očekivano budući da će se, zbog porasta temperature vazduha, sniježne padavine izlučiti u obliku kiše.

Prema scenariju A1B, u periodu 2001–2030. ove će promjene biti manje za oko 10% u centralnim i sjevernim djelovima Crne Gore, a za oko 30% u južnim i primorskim krajevima, u odnosu na period 1961–1990.

Značajnije promjene očekuju se u periodu 2071–2100. U sjevernim djelovima Crne Gore količina snijega biće manja za 30–50%, a u najistočnijim oblastima za 30%. U južnim oblastima snijega će biti upola manje nego u periodu 1961–1990, a na krajnjem jugoistoku primorja gotovo da ga neće ni biti.

Prema scenariju A2, oblast sa 40–50% manjom količinom snijega tokom godine pomjera se još više ka sjeveru nego što je to slučaj u scenariju A1B. Oblast sa snijegom manjim za 90% i više u odnosu na klimatološku normu širi se iz najjužnijeg priobalja prema sjeverozapadu.

**Promjene srednje dnevne maksimalne brzine vjetra** – prema EBU-POM projekcijama, srednja dnevna brzina vjetra smanjuje se u toku godine za oko 5% u odnosu na period 1961–1990, i to manje-više uniformno prema oba scenarija i za oba vremenska perioda, u svim oblastima Crne Gore.

Prma scenariju A1B, u ljetnjem periodu (2001–2030) maksimalne brzine vjetra na primorju rastu u prosjeku čak i preko 2%, dok se u ostalim krajevima i u toku drugih sezona one smanjuju.

Prema oba razmatrana scenarija za period 2071–2100, pojas većih maksimalnih brzina vjetra u toku ljetnjeg perioda sužava se i pomjera više ka jugoistoku primorja. Najveće brzine vjetra očekuju se u slučaju scenarija A2 – u oblasti Skadarskog jezera<sup>11</sup> one su i do 3% veće nego u periodu 1961–1990. godine.

Zanimljivo je uočiti da su, prema scenariju A2, Ulcinj, Bar i Herceg Novi imali manje dana s jakim padavinama, ali većim količinama. U kombinaciji s mogućim povećanjem srednje maksimalne brzine vjetra u ovoj oblasti, to bi mogao biti pokazatelj intenzivnijih lokalnih ljetnjih nepogoda, praćenih olujnim vjetrovima i jakim, kratkotrajnim padavinama. Sve ovo ukazuje i na visok stepen ranjivosti ove oblasti na štete izazvane olujnim vjetrovima i jakim kišama.

<sup>11</sup> Napomena: porast od nekoliko procenata u brzini vjetra može da izazove povećanje snage vjetra od nekoliko desetina procenata.

### Poplave

Poplave su jedna od najuobičajenijih prirodnih nepogoda i izazivaju najveće štete. Imaju direktan i indirektan uticaj. Direktni uticaj podrazumijeva gubitke ljudskih života i štete nanesene domaćinstvima, a indirektni povećanu izloženost drugim hazardima kao što su npr. zagađene zalihe vode, klizišta i dezorganizacija saobraćaja i trgovine.

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

Važno je obratiti pažnju na dva problema koja se izdvajaju, čineći Crnu Goru zemljom s visokim stepenom ranjivosti na poplave:

1. Prvi problem predstavlja veliki broj gradova i naselja koji se nalaze na obalama većih rijeka, što ih čini potencijalno ugroženijim od izlivanja velikih voda iz rječnih korita.
2. Drugi problem jeste problem Skadarskog jezera i rijeke Bojane, Cetinjskog i Nikšičkog polja, što može ugroziti značajne poljoprivredne površine, materijalna dobra i urbanu zonu opštine Cetinje.

Zaštiti od poplava se do sada u Crnoj Gori poklanjalo malo pažnje, iako su posljedice često katastrofalne. Rješavanjem ove problematike znatno bi se doprinijelo stabilizaciji terena, bezbjednosti saobraćajnica, kao i proširivanju obradivih poljoprivrednih površina.

Zaštita od poplava na području Crne Gore mora se zasnivati na sljedećem:

- Stalno unapređivanje prognostičke hidrološke službe Zavoda za hidrometeorologiju i seizmologiju kako bi se što bolje i u kratkom roku izdalo upozorenje na opasnost od nastupa poplava i prognoziralo kretanje i trajanje poplavnog talasa barem nekoliko dana unaprijed; time bi se omogućila blagovremena priprema i sprovođenje zaštitnih mjera.
- Odbrana od poplava mora se sprovoditi korišćenjem svih raspoloživih mogućnosti, počev od pasivne zaštite, preko korišćenja akumulacije kao mjere aktivne zaštite, do striktnog definisanja i pridržavanja propisa za odbranu od poplava.
- Neophodno je redovno održavanje i dogradnja izgrađenih objekata za zaštitu od poplava.
- Potrebno je definisati ugrožene prostore na odgovarajućim kartama i planovima, kao i elemente odbrane od poplava u prostornim planovima.
- Izvođenje radova na zaštiti od erozije i bujica u gornjim djelovima sliva.
- Eksploatacija materijala iz rječnih korita mora se vršiti planski, u skladu sa karakteristikama rječnih tokova, kako ne bi došlo do štetnih uticaja na rječni tok i izgrađene objekte.

Integralni pristup uređenju bujica i zaštiti od erozije na teritoriji Crne Gore podrazumijeva:

- Koordinaciju i sinhronizaciju svih aktivnosti i mjera, pri čemu se mora voditi računa o konceptu razvoja cijele teritorije. U tom okviru, mora se predvidjeti i promjena namjene pojedinih djelova teritorije.
- Pretvaranje niskoproduktivnih i degradiranih površina u šumske komplekse. Pošumljavanjem ovih površina, kao i meliorisanjem degradiranih šumskih površina, ostvarili bi se značajni antierozioni efekti. Najefikasnija i najracionalnija rješenja antierozionog uređenja jednog područja sastoje se u optimalnoj kombinaciji bioloških, biotehničkih i tehničkih mjera i radova.

## 4.4 Ranjivost po sektorima i mjere adaptacije

Utjecaji klimatskih promjena na prirodne i društvene sisteme već su osmotreni kako na globalnom tako i na regionalnom nivou. Manifestuju se kao: gubici u prinosu poljoprivrednih usjeva; smanjena raspoloživost pijaće vode, kao i njen kvalitet; porast i širenje bolesti; povećana opasnost od poplava, suša, itd.

Projekcije buduće klime ukazuju na dalji rast ovih uticaja, naročito ako se nastavi s rastom antropogenih emisija gasova s efektom staklene baste. Neki od tih budućih uticaja već se ne mogu izbjeći, zbog životnog vijeka GHG gasova i prirode klimatskog sistema.

Kako su južni djelovi Evrope prepoznati kao najranjivije oblasti, pored Arktika, to je značaj sektorske analize ranjivosti i definisanja mjera adaptacije na klimatske promijene, varijabilnosti i ekstremne događaje veći. Preko prethodno pomenutih indikatora, ovdje ćemo analizirati ranjivost sljedećih sektora:

- vodni resursi;
- obala i obalni pojas;
- poljoprivreda i šumarstvo;
- zdravlje ljudi.

### 4.4.1 Vodni resursi

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

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

Najznačajniji politički okvir u Evropi koji se odnosi na riječni proticaj je **Okvirna direktiva za vode**. Prema toj **Direktivi**, svaka članica EU mora da uspostavi program monitoringa za vodene tokove i zapremine voda u njihovim glavnim basenima. Uz pomoć tih podataka, osmotreni proticaj rijeka mogao bi da se dovede u vezu s klimatskim podacima i moglo bi da se urade projekcije budućih trendova zbog promjene klime.

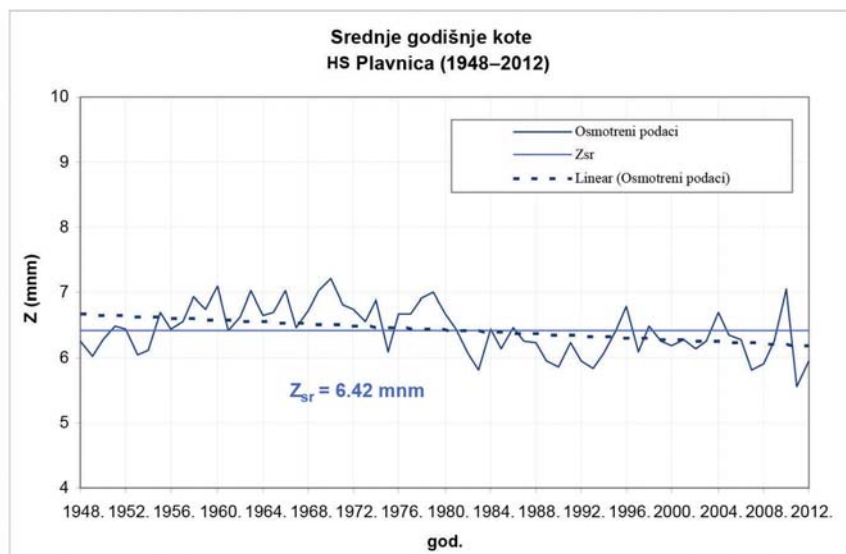
### Hidrologija – analiza trenda

Analizom hidroloških zapisa, kao što su riječni tokovi, vodostaj i sl., hidrolozi mogu procijeniti buduće hidrološke pojave. To podrazumijeva da karakteristike procesa ostaju nepromijenjene. Posmatranje hidroloških procesa najprije se koristi za predviđanje budućih kretanja i količina vode.

Ove hidrološke analize rađene su za Skadarsko jezero, kao najznačajniji hidrološki objekat u Crnoj Gori. Korišćeni su postojeći podaci za period 1948–2012.

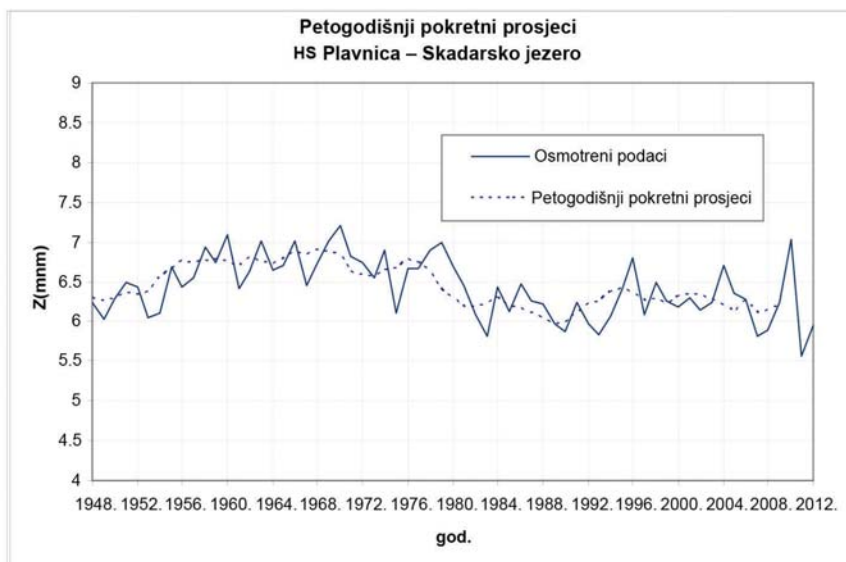
Prikazana hidrološka analiza za Skadarsko jezero, kao najznačajniji hidrološki objekat u Crnoj Gori, data je u cilju boljeg sagledavanja sadašnjeg stanja i uvida u hidrološki režim tokom posljednjih 60 godina. Procjene i analize uticaja prognoziranih klimatskih promjena na vodne resurse zahtijevaće ubuduće kontinuirana i kvalitetna hidrološka osmatranja i mjerenja.

Trend srednjih godišnjih kota (Grafik 4.18) na hidrološkim stanicama (HS) Plavnica, na Skadarskom jezeru, za analizirani period je negativan.



Grafikon 4.18 Analiza trenda srednjegodišnjih kota na HS Plavnica

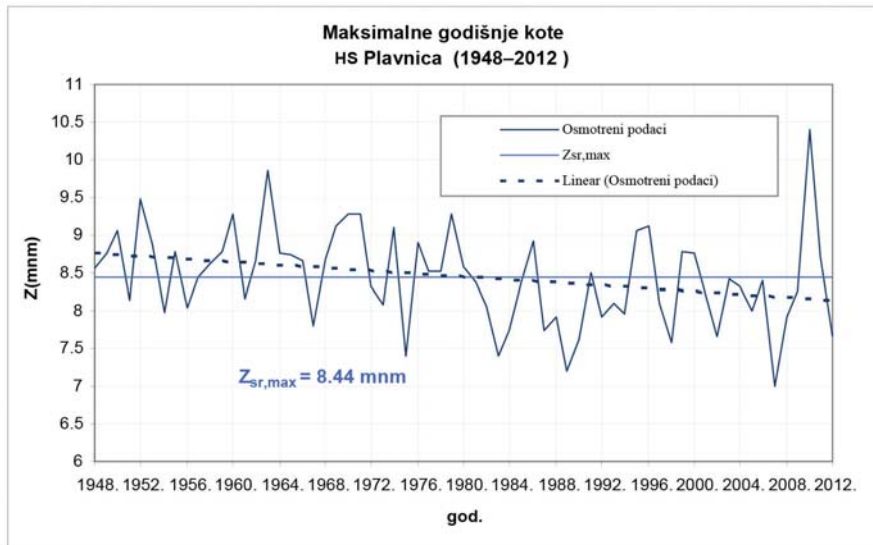
Petogodišnji pokretni prosjeci (u dijagram je unijeta tačka koja daje srednju vrijednost za prethodnih pet godina) variraju u opsegu od 0,932 m. Najmanji prosjek javio se u periodu 1989–1993. i iznosio je 5,971 mm, dok je najveći prosjek registrovan u periodu 1968–1972., kada je iznosio 6,903 mm (Grafik 4.19 – Petogodišnji pokretni prosjeci).



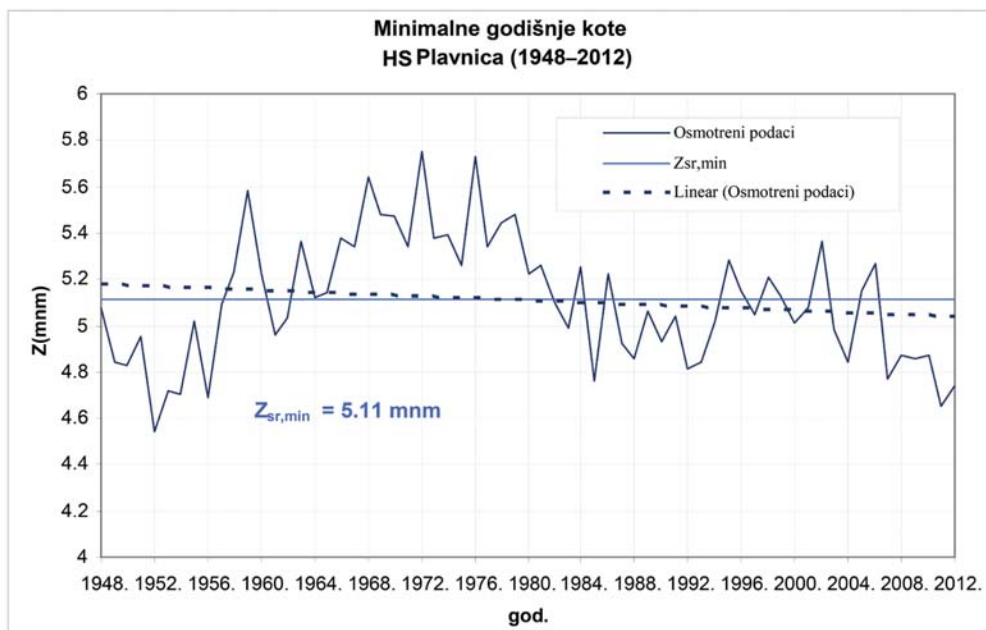
Grafikon 4.19 Petogodišnji pokretni prosjeci

Maksimalne i minimalne godišnje kote jezera na HS Plavnica (grafici 4.20 i 4.21) imaju blago negativan trend.





Grafikon 4.20 Analiza trenda maksimalnih godišnjih kote na HS Plavnica



Grafikon 4.21 Analiza trenda minimalnih godišnjih kote na HS Plavnica

Analiza trenda srednjih, maksimalnih i minimalnih nivoa Skadarskog jezera pokazala je da za čitav osmatrački period imamo blago negativan trend za sva tri analizirana niza karakterističnih voda. On nije mnogo izražen, tako da se može reći da nema nekih većih odstupanja od uobičajenog periodičnog smjenjivanja sušnog i vlažnog perioda. Maksimum koji se javio 2010. godine bio je posljedica poklapanja više faktora odjednom, od ekstremne kišne serije do neadekvatnog upravljanja akumulacijama na Drimu.

## 4.4.2 Uticaj klimatskih promjena na vode u Crnoj Gori

Crna Gora, kao i većina zemalja jugoistočne Evrope, ima visok stepen izloženosti i osjetljivosti na klimatske promjene. Čini se da su povišene temperature, smanjeni vodni resursi i sve veći ekstremi neizbježni. Osjetljivost se može smanjiti kroz programe za smanjenje potrošnje vode za stanovništvo i poljoprivredu, ali je metodologija za najbržu otpornost povećanje sposobnosti prilagođavanja. Informaciona tehnologija, uključujući izradu kvalitetnih nacionalnih ekoloških baza podataka (katastri voda i informacioni sistemi), smatra se kritičnim alatom u razvoju sposobnosti prilagođavanja. Vladin Prvi izvještaj o klimatskim promjenama (2010) identifikuje značajan nedostatak nacionalne spremnosti u sposobnosti prilagođavanja: „U ovom trenutku ne postoje nacionalne strategije ili mjere za prilagođavanje i procjene očekivanih mehanizama za samoprilagođavanje.“; „Za sada ne postoji zvanična strategija ili državna politika koja tretira ovaj problem integralno i daje preporuke za prilagođavanje.“

Polazeći od činjenice da će klimatske promjene u budućnosti imati značajan uticaj na bilans i režim površinskih i podzemnih voda u Crnoj Gori, sprovedeno je nekoliko aktivnosti vezanih za vodne resurse u Crnoj Gori:

- urađena je detaljna procjena sektora voda i predlog katastra voda u Crnoj Gori;
- analiziran je uticaj klimatskih promjena na vodni režim rijeka Lim i Tara.

### Detaljna procjena sektora voda i prijedlog katastra voda u Crnoj Gori

Imajući u vidu pregled potreba u sektoru voda i pitanja koordinacije u Crnoj Gori, s posebnim osvrtom na potrebne podatke i sisteme upravljanja podacima, urađena je detaljna procjena sektora voda i predlog katastra voda u Crnoj Gori, koji sadrži četiri poglavlja, i to: 1) pregled hidrometeoroloških mreža, 2) pregled raspoloživosti potrebnih geografskih podataka, 3) idejno rješenje za nacionalni vodni informacioni sistem (nacionalni katastar voda) i 4) pregled koordinacije podataka u sektoru voda i procesu rada.

### Pregled hidrometeorološke mreže

Još od perioda bivše Jugoslavije, Crna Gora je posjedovala obimnu i veoma kvalitetnu mrežu meteoroloških i stanica za posmatranje padavina. Najraniji podaci datiraju iz 1949. godine i postoje sistematske dnevne arhive dostupne još iz tog perioda. Od 2008. godine, podaci u stvarnom vremenu o vodostaju sa 19 automatskih meteoroloških stanica (AMS) čuvaju se u HYDRAS softveru, koji omogućava ispitivanje/upite podataka itd. Ipak, većina arhivskih podataka o nacionalnom proticaju još uvijek nije u lako dostupnom obliku.

Postojalo je 20 klimatskih stanica 2010. godine (taj broj je do 2012. godine smanjen na 15).

Prije 2006. godine bilo je skoro 80 SMO standardnih stanica za mjerenje padavina koje se osmatraju na dnevnoj osnovi. Ova važna mreža stanica za mjerenje padavina u funkciji je još od ranih 50-ih godina. Mreža je bila mnogo veća u prethodnom periodu, i brojila je preko 100 stanica. 2006. godine mreža je smanjena još više, sa 80 na 65 stanica, a kasnije je još 48 stanica zatvoreno. Od 2012. godine postoji samo 18 stanica za mjerenje padavina (ne računajući automatske i klimatske stanice).

Što se tiče meteorološke mreže, od 2012. godine, mreža za meteorološka posmatranja u Crnoj Gori sastoji se od devet automatskih meteoroloških stanica, 15 klimatskih stanica i 18 samostalnih mjernih instrumenata za mjerenje padavina. Devet automatskih meteoroloških stanica rade u stvarnom vremenu za potrebe praćenje vremenskih uslova, a podaci se objavljuju na internet stranici Zavoda za hidrometeorologiju i seizmologiju.

Značajno smanjen broj stanica znači da se greške interpolacije<sup>12</sup> padavina za slivove koji se ne mjere mogu značajno povećati, s nepredvidivim ishodima za modelovanje vodnih resursa, procjenu hidroenergije i ekologiju voda uopšte.



Slika 4.3 Mreža za praćenje kvaliteta vode

Mreža za praćenje kvaliteta vode dobro je razvijena, ali uočeno je nekoliko značajnih problema.

Prvo, aktivna korelacija između uzorkovanja vode radi ispitivanja kvaliteta i kontinuiranog mjerenja protoka nije zadovoljavajuća. Drugo, program monitoringa uglavnom se zasniva na fizičko-hemijskim parametrima. Treće, značajan nedostatak je čuvanje i dostupnost podataka o kvalitetu voda.

## Pregled raspoloživosti i potrebe geografskih podataka

Integrirano upravljanje vodnim resursima jedno je od ključnih principa Okvirne direktive o vodama, koja naglašava prostornu povezanost i integriranost na svakom nivou analize – od jedne tačke koja je izvor zagađenja do npr. svih kapaciteta vodnih resursa cijelog riječnog sliva. Geografski informacijski sistem (GIS) smatra se glavnim alatom uz pomoć kojeg se mogu ispuniti zahtjevi Okvirne direktive o vodama. Kroz analizu, prepoznata su dva glavna pokretača za upotrebu prostorno-referenciranih podataka u Crnoj Gori i to su:

- operativne potrebe Crne Gore u pogledu upravljanja životnom sredinom i regulativom, i smanjenja rizika od katastrofa, obje izražene u funkcionalnim mapama i prostornim podacima;
- priprema Nacionalnog master plana za vode (NWMP) i izvještavanje Evropskoj komisiji o planovima upravljanja riječnim slivovima u skladu sa zahtjevima Okvirne direktive o vodama.

<sup>12</sup> Interpolacija predstavlja pogodan način za dobijanje vrijednosti neke prostorne promjenljive na lokaciji na kojoj ne možemo vršiti mjerenja, na osnovu podataka dobijenih mjerenjem iste promjenljive na unaprijed određenim lokacijama (npr. meteorološke ili padavinske stanice).

Veliku zabrinutost izaziva činjenica da Crna Gora u ovom trenutku nema izrađene karte zaštićenih područja vodoizvorišta. Ove karte definišu površinske zone u kojim se uticaji izgradnje i zagađenja moraju strogo kontrolisati u cilju očuvanja kvaliteta hemijskog statusa podzemnih vodnih tijela koja se koriste za javno vodosnabdijevanje, a kojih Crna Gora ima mnogo. Izrada tih karata je prioritet.

### Idejno rješenje za Nacionalni vodni informacijski sistem (katastar voda)

Vlada Crne Gore identifikovala je potrebu za izradom državnog katastra voda. Primarna svrha takvog katastra bila bi:

- vodni resursi od fundamentalnog značaja, kao što je snabdijevanje vodom, moraju biti identifikovani i zaštićeni od nekontrolisane eksploatacije i negativnih efekata klimatskih promjena;
- uspostavljanje visokog nivoa razmjene informacija među različitim institucijama koje se bave vodama u svrhu pravovremene identifikacije bilo kakvih promjena u vodnim resursima i preduzimanja adekvatnih mjera zaštite.

Idejno rješenje za informacijski sistem za vode (WIS) obuhvata tri glavne komponente:

1. baze podataka za praćenje stanja životne sredine (koje se sastoje od brojevnih vrijednosti parametara, kao vremenske serije, dobijenih od bioloških, meteoroloških, hidroloških i mreža kvaliteta vode);
2. pravilno strukturisane i kompjuterizovane vodne dozvole ili baze podataka s dozvolama; i
3. sveobuhvatna grupa geoprostornih skupova podataka, koji se mogu kombinovati u GIS-u tako da proizvedu bilo koju vrstu ekološke karte.

### Pregled koordinacije podataka u sektoru voda i proces rada

U Crnoj Gori sljedeće institucije bave se sektorom voda: Zavod za hidrometeorologiju i seizmologiju, Sektor za prostorno upravljanje, Agencija za zaštitu životne sredine, Ministarstvo poljoprivrede i ruralnog razvoja – Uprava za vode i Ministarstvo unutrašnjih poslova.

Koordinacija podataka u sektoru voda i proces rada obuhvataju hidrometeorološko prognoziranje i usluge upozoravanja, obezbjeđivanje podataka za studije i identifikaciju dugoročnih trendova u pogledu klimatskih promjena, kao i strateške elemente koordinacije i obrade podataka kako bi se stvorili rezultati koji mogu biti upotrijebljeni u kontekstu Okvirne direktive o vodama i Planova upravljanja riječnim slivovima, kao i mjere smanjenja rizika od katastrofa, npr. unaprijedeno mapiranje hazarda plavljenja.

Identifikovano je osam područja koja bi mogla biti glavni resurs, tehničko ili komunikaciono usko grlo u budućoj koordinaciji: 1) više institucija koje prikupljaju podatke, 2) transparentni regulativni okvir za životnu sredinu, 3) efikasno i koordinisano izdavanje dozvola, 4) izrada planova upravljanja riječnim slivom, 5) mapiranje rizika od suša i nestašica vode, 6) mapiranje rizika od poplava, 7) mapiranje slivova i nacionalni sistem za šifrovanje vodnih tijela, 8) biološki podaci i ekološko stanje. U skladu s identifikovanim uskim grlima u budućoj koordinaciji institucija, izvještaj takođe obezbjeđuje konkretne preporuke kako da se isti prevaziđu.

#### 4.4.3 Uticaj klimatskih promjena na vodni režim slivova rijeka Lima i Tare

Osnovni razlog rada na modelu bio je sagledavanje uticaja promjene klimatskih parametara (prije svega temperature i padavina) iz klimatskih projekcija na režim voda rijeka Lima i Tare. Sprovedene aktivnosti prilikom izrade modela su: i) izrada i kalibracija hidrološkog modela slivova rijeka Tare i Lima; ii) produkcija serija srednjih dnevnih proticaja na izabranim hidrološkim profilima; iii) analiza režima voda; i iv) definisanje vodostaja velikih

voda iz mjerodavnih proticaja, proizašlih iz analize režima voda, te definisanje i mapiranje plavnih površina, tj. identifikovanje geografskih lokacija na slivnom području Lima i Tare, koje su najosjetljivije na poplave.

Izrada hidroloških modela slivova reka Lima i Tare za potrebe analize uticaja klimatskih promjena na vodne resurse urađena je švedskim HBV (Hydrologiska Byråns Vattenbalansavdelning) konceptualnim modelom vremenske rezolucije od jednog dana, za izabrane hidrološke profile Plav i Bijelo Polje, na rijeci Lim, i Crnoj poljani i Trebaljevom polju, na rijeci Tari, s dostupnim hidrološkim i klimatološkim podacima. Konceptualnim pristupom se inače složeni hidrološki procesi predstavljaju pojednostavljenim jednačinama, s parametrima koji se određuju procesom kalibracije modela, tj. poređenjem produkovanih i osmotrenih vrijednosti neke fizičke veličine. Izabrane hidrološke stanice ujedno određuju i slivne površi koje su korišćene u formiranju modela.

Kalibracija modela riječnih slivova rađena je po kriterijumu da se postigne što bolje slaganje osmotrenih i sračunatih proticaja, kao i što manja greška u vodnom bilansu. Dobijene su zadovoljavajuće vrijednosti ocjene rezultata modela i u kalibracionom i u verifikacionom periodu, pa se i modeli slivova rijeka Tare i Lima mogu koristiti za analizu uticaja klimatskih promjena na vodni režim. Formirani, kalibrisani i verifikovani modeli slivova rijeka Tare i Lima korišćeni su dalje za simulaciju proticaja na osnovu akumuliranih dnevnih količina padavina i srednjih dnevnih temperatura dobijenih iz EBU-POM regionalnog klimatskog modela. Ulazni podaci za hidrološki model bili su dostupni za A1B i A2 klimatski scenario. Simulacija srednjih dnevnih proticaja i akumulacije snijega izvršena je za tri vremenska perioda: (1961–1990), (2001–2031) i (2071–2100). Period 1961–1991 predstavlja referentni period s kojim su upoređivane sve simulirane vrijednosti: period bliske budućnosti 2001–2031. po A1B i budućni period 2071–2100. za A1B i A2 klimatske scenarije. Nakon toga izvršena je analiza režima voda, koja podrazumijeva primjenu statističkih metoda s ciljem analize suša i vjerovatnoće pojave velikih voda, kao i definisanje vodostaja velikih voda iz mjerodavnih proticaja, proizašlih iz analize režima voda.

## Ranjivost površinskih voda na klimatske promjene

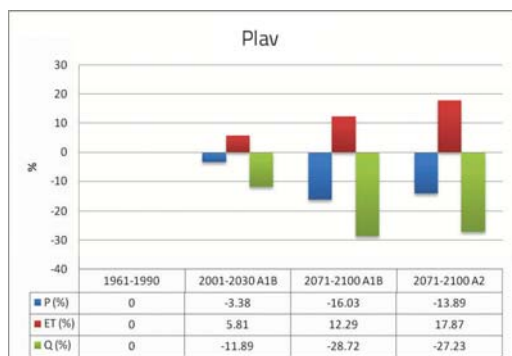
Veliki stepen karstifikacije utiče da i veći vodotoci na pojedinim dionicama presušuju. Na primjer, Morača na potezu od Manastira Duga do Zlatice u sušnom periodu godine skoro da potpuno presušuje. Zeta presušuje u Zavrhu. Cijevna presušuje, u ljetnjem periodu, od Dinoša do ušća u Moraču. Produžavanje sušnog perioda imalo bi veoma negativan efekat na već ugroženo stanje proticaja karstnih rijeka.

## Ranjivost podzemnih voda na klimatske promjene

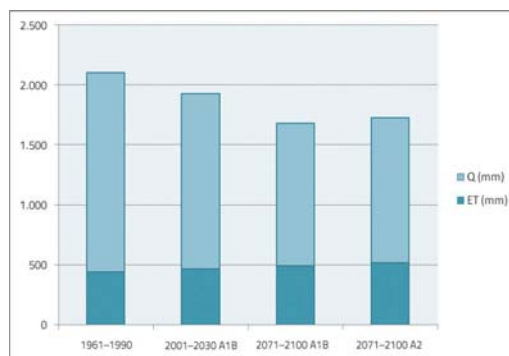
Prilhanjivanje karstnih izdani direktno zavisi od količine padavina. Poznato je da veliki broj karstnih vrela, čak i neka koja se koriste za vodosnabdijevanje (npr. izvorište Risanska špilja), presuši u ljetnjem periodu. Smanjenje godišnje količine snijega može negativno uticati na vodosnabdijevanje, jer sniježni pokrivač omogućava da se hidrološki minimum na izvorištima javi kasnije. Ipak, većina karstnih izdani ima veoma korisnu ulogu, jer akumuliraju vodu koju primaju u kišovitom periodu godine i otpuštaju u sušnom periodu, kada je korišćenje voda najpotrebnije (izvorišta Mareza, Oraška jama i dr.).

## Analiza vodnog bilansa

Analizom vodnog bilansa na svim riječnim slivovima uočeno je smanjenje količine padavina u prosjeku za 4% u periodu 2001–2030. i smanjenje količine padavina u prosjeku za 14% u periodu od 2071–2100, u odnosu na period 1961–1990. Može se očekivati da prosječni porast evapotranspiracije u periodu bliske budućnosti bude u prosjeku oko 8,5% s dostizanjem vrijednosti od 25% do kraja 21. vijeka u odnosu na referentni period. Na osnovu oba klimatska scenarija, do kraja 21. vijeka može se očekivati smanjenje prosječne godišnje vrijednosti proticaja za 27% u odnosu na period 1961–1990. Na graficima 4.22 i 4.23 prikazane su vrijednosti dobijene za podsliv Plav rijeke Lim.



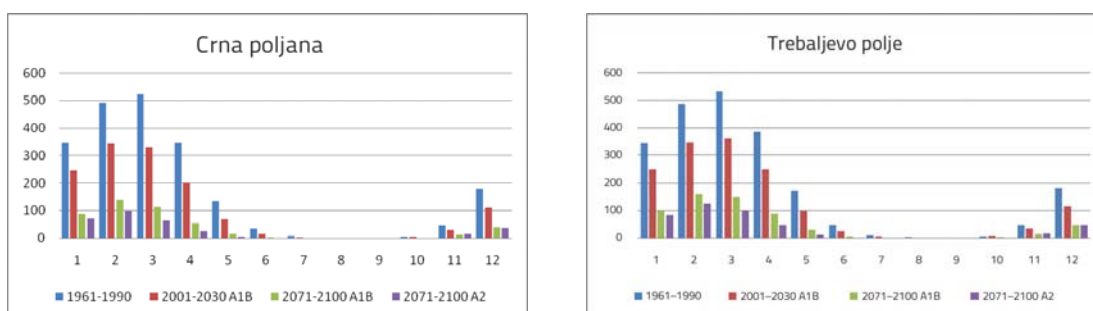
Grafikon 4.22 Očekivane promjene komponenti vodnog bilansa za podsliv Plav u odnosu na vrijednosti iz referentnog perioda (P – padavine, ET – evapotranspiracija, Q – proticaj)



Grafikon 4.23 Srednji višegodišnji vodni bilansi za referentni i budući period za podsliv Plav (P – padavine, ET – evapotranspiracija, Q – proticaj)

## Analiza snijega

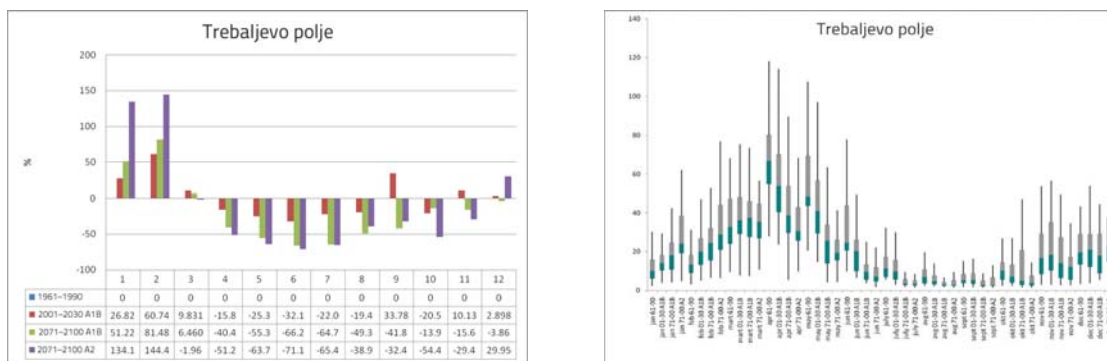
Oba klimatska scenarija za sliv rijeke Tare i za sliv rijeke Lima ukazuju na smanjenje sniježnog pokrivača pod uticajem buduće klime. Promjene koje se očekuju prezentovane su u brojkama za mjesec mart, jer je to mjesec koji u referentnom periodu ima najveći sadržaj vode u snijegu. Projektovana promjena količine vode u snijegu, u periodu bliske budućnosti, za mart, na slivu rijeke Lima iznosi oko 26%, a na slivu rijeke Tare oko 36%. Do kraja 21. vijeka, prema oba klimatska scenarija, očekuje se smanjenje vode u sniježnom pokrivaču za oko 70–80%. Promjena prosječne mjesečne količine vode u snijegu za podslivove Crna poljana i Trebaljevo polje data je na slici 4.24.



Grafikon 4.24 Projekcije srednje mjesečnih vrijednosti sadržaja vode u snijegu na podslivovima rijeke Tara za periode 1961–1990, 2001–2031. i 2071–2100.

## Analiza srednjih voda

U toku perioda 1961–1990, u zimskim periodima bilježene su značajne količine akumuliranih sniježnih padavina. Usljed projektovanih porasta temperatura u narednom periodu, u zimskim mjesecima, bilježiće se više padavina u formi kiše, kao i manja akumulacija snijega, tako da se na rijekama Tara i Lim očekuju porasti srednjih mjesečnih proticaja u odnosu na referentni period, u periodu od januara do marta. U periodu od aprila do avgusta, odnosno novembra, za rijeku Taru očekuje se smanjenje srednje mjesečnih vrijednosti proticaja kao direktna posljedica male akumulacije vode u snijegu tokom zime. Primjer procentualne promjene srednjih mjesečnih proticaja za periode 2001–2031. i 2071–2100, po oba klimatska scenarija u odnosu na period 1961–1990, za podsliv Trebaljevo polje, dat je na slici 4.25.



Grafikon 4.25 Procentualne promjene srednje mjesečnih vrijednosti proticaja za periode 2001–2031. i 2071–2100. u odnosu na referentni period 1961–1990. za podsliv Trebaljevo polje, rijeka Tara

## Analiza velikih voda

Serije maksimalnih godišnjih proticaja za periode 1961–1990, 2001–2031. i 2071–2100. za oba sliva i oba klimatska scenarija korišćene su za izračunavanje maksimalnih godišnjih proticaja različitih povratnih perioda<sup>13</sup>. Na profilu Plav očekuje se smanjenje vrijednosti maksimalnih godišnjih proticaja svih povratnih perioda za 2% u periodu 2001–2031. i za oko 12% do kraja 21. vijeka, dok se na profilu Bijelo Polje u bliskoj budućnosti mogu očekivati za 5% više vrijednosti proticaja svih posmatranih povratnih perioda. U budućnosti, vrijednosti proticaja na tom profilu biće veće ili najmanje jednake vrijednostima proticaja povratnog perioda od 25, 50 i 100 godina iz referentnog perioda. U tabeli 4.11. prikazane su vrijednosti maksimalnih godišnjih proticaja različitih povratnih perioda.

Tabela 4.11 Vrijednosti maksimalnih godišnjih proticaja u m<sup>3</sup>/s različitih povratnih perioda – rijeka Lim

Plav					Bijelo Polje				
Povratni period (god)	61-90	01-30 A1B	71-00 A1B	71-00 A2	Povratni period (god)	61-90	01-30 A1B	71-00 A1B	71-00 A2
10000	545	538	572	495	10000	1776	1902	2230	1788
2000	470	463	487	423	2000	1522	1626	1889	1524
1000	437	431	450	392	1000	1413	1508	1742	1410
500	405	398	413	362	500	1303	1389	1595	1297
200	362	355	365	321	200	1159	1232	1400	1147
100	329	323	328	290	100	1049	1112	1253	1033
50	296	290	291	259	50	939	993	1105	918
40	286	280	279	249	40	903	954	1057	881
25	263	257	254	228	25	828	872	956	803
20	252	247	242	217	20	792	833	908	766
10	219	213	205	186	10	678	710	756	648
5	183	178	166	153	5	559	581	597	525

Za sve proticaje u bliskoj budućnosti na profilu Crna poljana uočava se trend povećanja vrijednosti (12–15)%, dok će vrijednosti proticaja krajem 21. vijeka biti jednake ili veće od proticaja iz perioda 1961–1990. Na profilu Trebaljevo polje primjetan je manji porast vrijednosti proticaja svih povratnih perioda. U tabeli 4.12 prikazane su vrijednosti maksimalnih godišnjih proticaja različitih povratnih perioda.

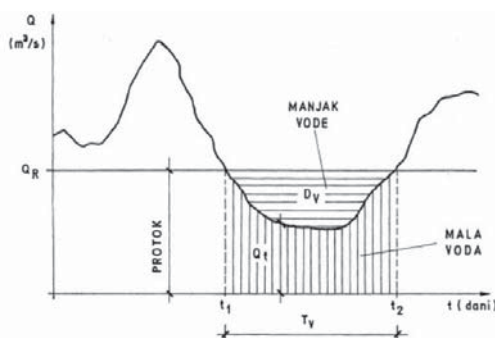
<sup>13</sup> Definiše se kao recipročna vrijednost vjerovatnoće pojave kritičnog događaja i izražava se u godinama.

Tabela 4.12 Vrijednosti maksimalnih godišnjih proticaja u m<sup>3</sup>/s različitih povratnih perioda – rijeka Tara

Crna Poljana					Trebajjevo Polje				
Povratni period (god)	61-90	01-30 A1B	71-00 A1B	71-00 A2	Povratni period (god)	61-90	01-30 A1B	71-00 A1B	71-00 A2
10000	522	664	716	576	10000	1046	1111	1225	1142
2000	448	559	600	487	2000	897	947	1034	968
1000	417	514	550	449	1000	832	876	951	893
500	385	469	500	411	500	768	805	869	818
200	343	410	434	361	200	683	711	761	720
100	311	365	385	323	100	618	640	680	646
50	279	321	336	286	50	553	570	598	571
40	269	307	321	273	40	532	547	572	547
25	247	277	288	248	25	488	498	517	497
20	237	263	272	236	20	467	475	491	473
10	204	218	224	198	10	400	403	409	397
5	170	173	175	159	5	330	328	325	320

## Analiza malih voda

Za potrebe analize uticaja klimatskih promjena na male vode korišćena je metodologija E. Zelenhasića, koja je korišćena u praksi velikog broja zemalja. Osim vrijednosti proticaja malih voda, ova metoda uzima u obzir i trajanje sušnog perioda. Kako bi se metoda primijenila, potrebno je definisati prag izražen proticajem kojim bi se registrovao početak pojave sušnog perioda. Prema ciljevima ove analize, za prag je usvojena vrijednost proticaja od koje je manje samo 10% registrovanih proticaja u toku perioda 1961–1990, a koja je dobijena iz krivih trajanja proticaja za sva četiri hidrološka profila (Grafik 4.26).

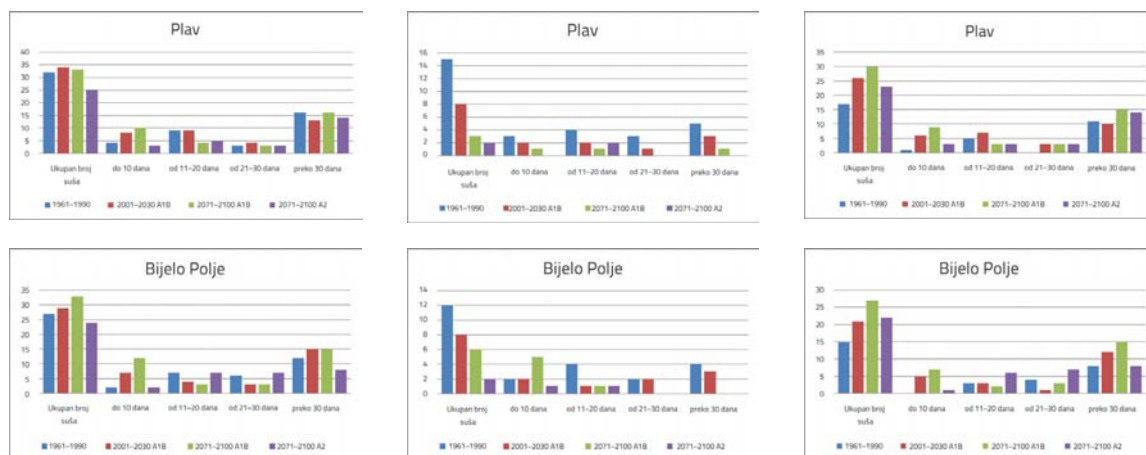


Grafikon 4.26 Prikaz hidrograma proticaja sa karakteristikama malovodnog perioda, preko definisanog referentnog proticaja, vodnog deficita i trajanja hidrološke suše

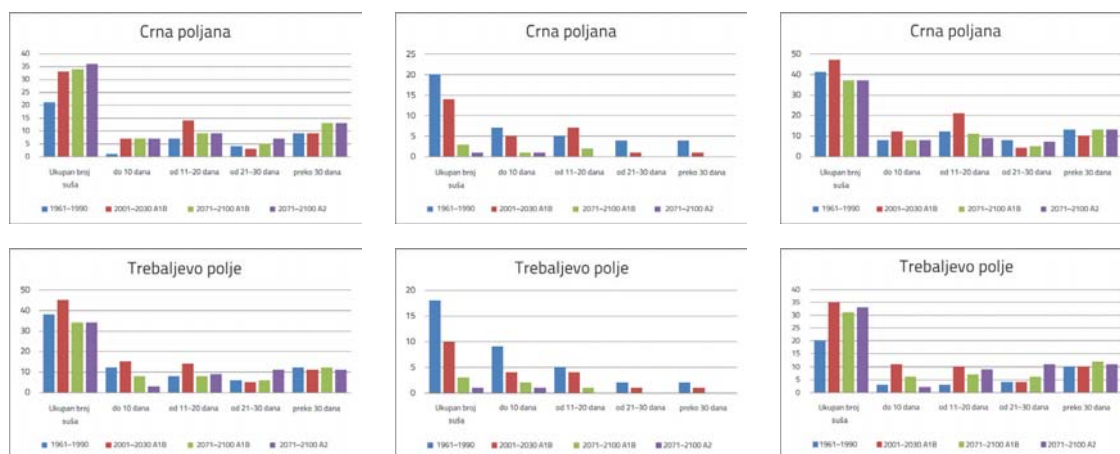
Na slivu rijeke Lim u periodu 2001–2031. ne očekuje se značajnije povećanje ukupnog broja hidroloških suša u odnosu na period 1961–1990, ali je uočljiva izražena migracija sušnih perioda iz zimskog u ljetnji period. To je posljedica transformacije do skora sniježnih u kišne padavine i smanjenja akumulacije snijega, koja je u referentnom periodu bila uzročnik pojave hidroloških suša u tom periodu. Uočeno je takođe blago povećanje broja suša trajanja preko 30 dana. Značajnije povećanje broja suša različitih trajanja uočljivo je na slivu rijeke Tare, podsliv Crna poljana, do kraja 21. vijeka u odnosu na referentni period.



Na slikama 4.27 i 4.28. grafik s lijeve strane daje predstavu o ukupnom broju suša u razmatranom periodu, grafik u sredini i krajnje desno raspodjelu tog broja na zimske i ljetnje suše, kao i raspodjelu njihovog trajanja.



Grafikon 4.27 Ukupan godišnji broj suša u razmatranom periodu (lijevo), raspodjela zimskih (sredina) i ljetnjih suša s raspodjelom po dužinama trajanja – rijeka Lim



Grafikon 4.28 Ukupan godišnji broj suša u razmatranom periodu (lijevo), raspodjela zimskih (sredina) i ljetnjih suša sa raspodjelom po dužinama trajanja – rijeka Tara

Projektovane promjene u temperaturnom polju i režimu padavina neminovno će uticati i na promjenu vodnog bilansa na oba riječna sliva. Smanjenje količine padavina u odnosu na period 1961–1990. uzrokovat će značajno smanjenje prosječne godišnje vrijednosti proticaja do kraja 21. vijeka u odnosu na proticaje u referentnom periodu. Usljed predviđenog porasta temperature do 2100. godine, po oba klimatska scenarija, padavine koje su u zimskim mjesecima imale karakter snijega dobiće kišni karakter i dovešće do porasta srednjih mjesečnih proticaja u tom periodu, dok će smanjena akumulacija snijega dovesti do smanjenja vrijednosti srednjih mjesečnih proticaja u proljećnim mjesecima. Analiza maksimalnih godišnjih proticaja nije dala jednobraznu šemu promjene, već se ona razlikuje za svaku hidrološku stanicu. Ukupan broj hidroloških suša neće se povećavati u periodu do 2100. godine na slivu rijeke Lim, ali će se taj broj perioda povećati na uzvodnom dijelu sliva rijeke Tare. Promjena režima padavina u zimskom periodu dovešće do preraspodjele broja letnjih i zimskih suša u ukupnom broju malovodnih perioda. Naime, očekuje se smanjenje broja zimskih i povećanje broja ljetnjih suša, kao i blago povećanje broja suša trajanja preko 30 dana.

## Analiza velikih voda urađena u okviru hidroloških modela sliva Lima i Tare na odabranim profilima

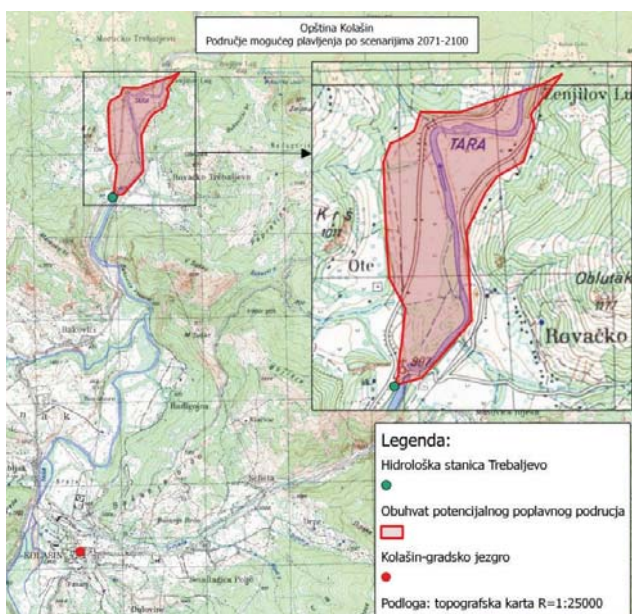
Analiza velikih voda urađena u okviru hidroloških modela sliva Lima i Tare na odabranim profilima urađena je švedskim semidistribuiranim konceptualnim HBV modelom, s dostupnim hidrološkim i klimatskim podacima.

Dobijeni podaci iz modela, za usvojena A1B i A2 klimatska scenarija, te za ulazne parametre iz EBU-POM regionalnog klimatskog modela, u vidu proticaja u zoni odabranih profila, nijesu sadržali Z- komponentu (vodostaj) za date uslove. Iz tog razloga bilo je neophodno proticaj  $Q$  ( $m^3/s$ ) prevesti na odgovarajući vodostaj  $H$  (mm). To je urađeno na osnovu postojećih podataka hidrološke službe za date profile, analizom utvrđene krive proticaja  $Q=f(H)$  (*rating curve*). Tako dobijene podatke o vodostajima trebalo je „locirati“ u prostoru, kako bi se definisale zone uticaja (plavljenja) mogućih ekstremnih voda. To je urađeno geodetskim snimanjima terena i određivanjem mogućih plavnih površina na osnovu hidroloških podataka dobijenih hidrološkim modeliranjem.

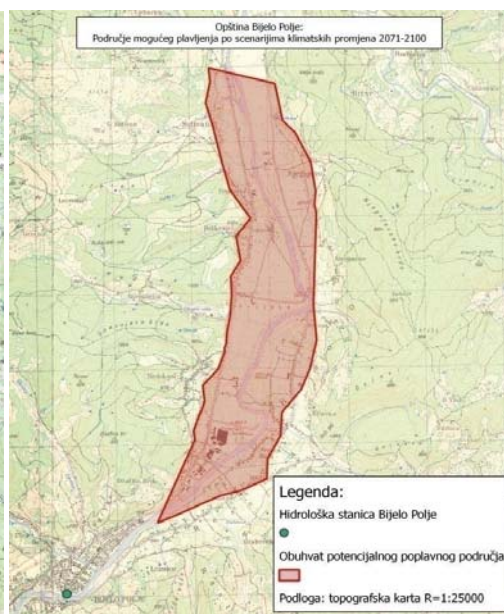
Za opštinu Bijelo Polje (Slika 4.5), određen je pojas u pravcu od nekadašnjeg Vunarskog kombinata, pa do naselja Sutivan, duž rijeke Lim na koti 595 m. Mjerenje je bilo potrebno izvršiti s obje strane rijeke. U opštini Kolašin (Slika 4.4) određena je nešto manja zona u oblasti naselja Rovačko Trebaljevo, nizvodno duž rijeke Tare, na koti 900 m. Snimanje je takođe odrađeno s obje strane rijeke.

Za potrebe snimanja korišćen je GPS Leica GS09, koji u mreži permanentnih stanica, u RTK modu mjerenja, obezbjeđuje centimetarski tačnu poziciju. Za obje lokacije sračunati su transformacioni parametri (nijesu korišćeni parametri Uprave za nekretnine), kako bi se obezbijedila što kvalitetnija tačnost Z-koordinate. Podaci su transformisani u Državni koordinatni sistem (DKS). Geodetska mjerenja rađena su 21. i 22. decembra 2013. Godine, po povoljnim vremenskim uslovima, tako da nijedan meteorološki parametar nije mogao omesti proces rada. Snimanje je rađeno na svakih od 100 do 300 m, zavisno od konfiguracije terena.

Podaci terenskih snimanja preneseni su na karte odgovarajuće razmjere, s naznačenim prostorom zahvata velikih voda u zoni odabranih hidroloških profila.



Slika 4.4 Opština Kolašin – područje mogućeg plavljenja po scenarijima 2071–2100.



Slika 4.5 Opština Bijelo Polje – područje mogućeg plavljenja po scenarijima 2071–2100.

## 4.4.4 Poljoprivreda i šumarstvo

### Poljoprivreda

Poljoprivreda je vrlo osjetljiva na klimatske promjene, pošto je klima jedan od najvažnijih prirodnih faktora za poljoprivrednu proizvodnju. Porast koncentracije CO<sub>2</sub> može da stimulise fotosintezu, poveća proizvodnju biomase i poveća efikasiju upotrebu vode (Pinter *et al.*, 1996; Kimball *et al.*, 1993). Ovo najviše pogoduje pšenici, ječmu, raži, krompiru i pirinču. Druge kulture, poput kukuruza, imaju manje zahtjeve za vodom.

Porast temperatura može da ima različite efekte. One mogu da povećaju produktivnost biljaka i da smanje rizik od smrzavanja. S druge strane, u toplim i sušnim uslovima, porast temperature može da dovede do vodnog stresa i zbog toga do smanjenja prinosa. Promjene količine i raspodjele padavina mogu da utiču pozitivno i negativno na poljoprivredu, u zavisnosti od regionalnih uslova i regionalnog trenda padavina.

Drugi uticaji klimatskih promjena uključuju: viši rizik od loše žetve zbog češćih i intenzivnijih vremenskih ekstrema, kao što su suše, poplave, zatim klimatski povoljne uslove za razvoj biljnih štetočina i bolesti, smanjenje kvaliteta roda zbog veće koncentracije CO<sub>2</sub> (IPCC, 2001b). S druge strane, doprinos klimatskih promjena osmotrenom trendu prinosa usjeva podliježe visokoj nesigurnosti zbog kompleksne interakcije između tehničkog napretka, političkih mjera i prinosa usjeva.

### Ranjivost sektora poljoprivrede na klimatske promjene

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

Crna Gora raspolaže s veoma malim obradivim poljoprivrednim površinama što je razlog da nema zastupljenu komercijalnu proizvodnju ratarskih kultura koje zahtijevaju veće površine, kao što su proizvodnja strnih žita, kukuruza, šećerne repe, uljarica. Površine pod pašnjacima su znatno veće što Crnoj Gori daje potencijal za stočarsku proizvodnju, naročito za govedarstvo, ovčarstvo i kozarstvo.

U Strategiji razvoja poljoprivrede i ruralnih područja za period 2015–2020, u poglavlju Životna sredina, biodiverzitet, šumarstvo, klimatske promjene i iskorišćenost resursa, prepoznaje se da klimatske promjene predstavljaju prijetnju kako na planu očuvanja životne sredine tako i na ekonomskom i društvenom planu. Strategija prepoznaje da se u poljoprivrednom sektoru proizvodi znatna količina otpada biljnog i životinjskog porijekla, i usljed nepostojanja sistema sakupljanja poljoprivrednog otpada (s izuzetkom nekih pojedinačnih domaćinstava) dolazi do emisija GHG. Uticaj klimatskih promjena može se negativno odraziti i na plodnost zemljišta, kao povećana ranjivost organskih materija u zemljištu i rizik od erozije, zbog povećanih temperatura i češćih suša i padavina. Strategija takođe prepoznaje da značajan uticaj klimatskih promjena na poljoprivredu dolazi preko vode i očekuje se da će doći do smanjenja godišnjih količina vode dostupnih poljoprivredi u mnogim djelovima, zbog očekivanog smanjenja ljetnjih padavina, prije svega u južnim djelovima Evrope.

Crnogorska poljoprivreda veoma je raznovrsna i zastupljenost velikog broja poljoprivrednih grana uslovljena je, prije svega, različitim prirodnim preduslovima za odvijanje proizvodnje. Tako je u primorskom regionu zastupljeno maslinarstvo, gajenje citrusa i drugog suptropskog voća, u središnjem dijelu rano povrće, voće, grožđe, proizvodnja jaja, mesa i mlijeka, u području krša stočarstvo, s naglaskom na kozarstvo, a u sjevernom dijelu dominiraju proizvodnja krompira, voćarstvo i ekstenzivno stočarstvo (uzgajanje goveda i ovaca). Crnogorska strategija razvoja proizvodnje hrane i ruralnih područja prepoznaje da ova široka paleta proizvodnje može da znači prednost, s jedne strane, ali usljed nemogućnosti da tržištu ponudi veće količine proizvoda, to je istovremeno i nedostatak. Kompenzacija za ovaj nedostatak može se naći u činjenici da zemljište, generalno uzevši,

nije devastirano i da se u Crnoj Gori još uvijek koristi nizak nivo mineralnih đubriva (preko 10 puta manje u odnosu na prosjek EU) i sredstava za zaštitu bilja.

Imajući u vidu gore navedeno, Crna Gora je prepoznala da ima komparativnu prednost u organskoj proizvodnji. Pogodni i raznoliki klimatski uslovi omogućavaju proizvodnju raznovrsnih poljoprivrednih proizvoda, mada u ograničenim količinama. Generalno, postoji dobro očuvana priroda i značajan broj tradicionalnih proizvoda. U Crnoj Gori preovlađuje uglavnom ekstenzivni sistem poljoprivredne proizvodnje, s ograničenom upotrebom pesticida i vještačkih đubriva, što olakšava prelazak na organsku proizvodnju. Prepoznato je da prelazak na organsku poljoprivredu otvara nova radna mjesta na farmama i doprinosi usporavanju negativnog trenda depopulacije i napuštanje ruralnih područja, što trenutno predstavlja veliki izazov za Crnu Goru.

Površine pod organskom poljoprivredom u 2011. godini činile su 0,6% ukupnog poljoprivrednog zemljišta. Ukupno, pod organskom proizvodnjom, registrovano je 3.068,07 ha poljoprivrednog zemljišta, od čega 200,29 ha čini obradivo zemljište (ratarski usjevi – 119,81 ha; povrće – 2,29 ha; voćnjaci – 75,52 ha, vinogradi – 2,67 ha), a 2.867,78 ha su livade i pašnjaci. Pored toga, s više od 139.000,00 ha sakuplja se ljekovito bilje i šumski plodovi. Međutim, Crna Gora pripada regionu jugoistočne Evrope za koji se, prema projekcijama klimatskih modela, očekuje rast temperature vazduha, smanjenje količine padavina i češća i intenzivnija pojava suše, naročito tokom ljetnjeg perioda.

Češće i intenzivnije suše odraziće se negativno na kvalitet prinosa, prihode, troškove zaštite biljnih kultura zbog pojave bolesti, korova i insekata, kao i na cijenu irigacije. U stočarstvu će imati negativan uticaj zbog smanjenja prinosa sijena, proizvodnje mlijeka i smanjenja stočnog fonda.

Zatim, projekcije za Crnu Goru ukazuju na pomjeranje vegetacionog perioda i do 30 dana ka početku godine, ali i na moguću pojavu mrazeva po početku tog perioda, naročito u prvih 30 godina 21. vijeka. Oni bi mogli dovesti do naglog zaustavljanja vegetacije i gubitka roda.

Projektovani porast toplih dana u toku godine, kao i trajanje i učestalost toplotnih talasa, mogli bi da dovedu do ubrzavanja aktivnosti štetočina i insekata.

Da bi se umanjili negativni efekti postojećih rizika od suša, kao i projektovani uticaji klimatskih promjena, zemlje jugoistočne Evrope (Albanija, Bosna i Hercegovina, Bugarska, Hrvatska, Bivša Jugoslovenska Republika Makedonija, Grčka, Mađarska, Crna Gora, Moldavija, Rumunija, Srbija, Slovenija i Turska), odlučile su da uspostave Centar za upravljanje sušom za jugoistočnu Evropu (DMCSEE).

Glavni cilj centra, realizovan kroz istoimeni IPA<sup>14</sup> projekat DMCSEE, jeste poboljšanje pripravnosti na sušu, kroz izvođenje procjene ranjivosti i rizika, i uspostavljanje sistema rane najave u cilju smanjivanja uticaja od suše.

S obzirom na to da je poljoprivreda prva koja je na udaru suša, procjena ranjivosti na suše za sektor poljoprivrede urađena je na osnovu osmotrenih klimatoloških i geomorfoloških podataka. Ranjivost je klasifikovana u pet kategorija: nije ranjivo, slabo ranjivo, srednje ranjivo, ranjivo i jako ranjivo. Rezultati za region jugoistočne Evrope prikazani su na web strani projekta [www.dmcsee.org/GISapp/](http://www.dmcsee.org/GISapp/), a mapa ranjivosti za Crnu Goru, prikazana je i na Slici 4.6.

Mapa ranjivosti zapravo služi kao indikator oblasti koje zahtijevaju detaljniju procjenu rizika od suše, što bi pomoglo donosiocima odluka pri identifikovanju odgovarajućih mjera ublažavanja prije nastanka sljedeće suše, umanjilo njene posljedice i omogućilo održivi razvoj poljoprivrednog sektora.

Sa Slike 4.6. vidi se da su tri glavne poljoprivredne oblasti, tj. dolina rijeke Zete, Bjelopavlička ravnica i primorske oblasti slabo do srednje ranjive, da je jugozapadni dio Primorja srednje ranjiv, a pojedine njegove oblasti ranjive,

<sup>14</sup> IPA – Instrument za predpristupnu pomoć EU

pa čak i jako ranjive na sušu, čemu naročito doprinosi izrazito visok nagib terena (tj. vrlo strme padine primorskih planina) i njihova izloženost sunčevom zračenju.

U okviru projekta DMCSEE primijenjen je WINISAREG model za planiranje navodnjavanja, a procijenjen je i uticaj klimatskih promjena na navodnjavanje u uslovima buduće klime. Za Crnu Goru rađeno je testiranje za Podgoricu i Berane na hibridima kukuruza kraćeg i dužeg vegetacionog perioda. Rezultati simulacija dokazuju da je model WINISAREG efikasno i veoma pratkično sredstvo u planiranju korišćenja vode u poljoprivredne svrhe.

Rezultati 30-godišnje simulacije u regionu Podgorice ukazuju na irigaciju kao neophodnu praksu za obje vrste kukuruza. Izgledi su da bi korišćenjem hibrida kukuruza, koji imaju kraći vegetacioni period, mogao da se izbjegne dugotrajni ljetnji sušni period.

Relativni prinosi porasli su u posljednjih 30 godina i za hibride kraćeg ili dužeg vegetacionog perioda, u regionu Podgorice. S druge strane, u regionu Berana oni su u opadanju. Dakle, klimatske promjene djeluju različito u uslovima mediteranske i kontinentalne klime.

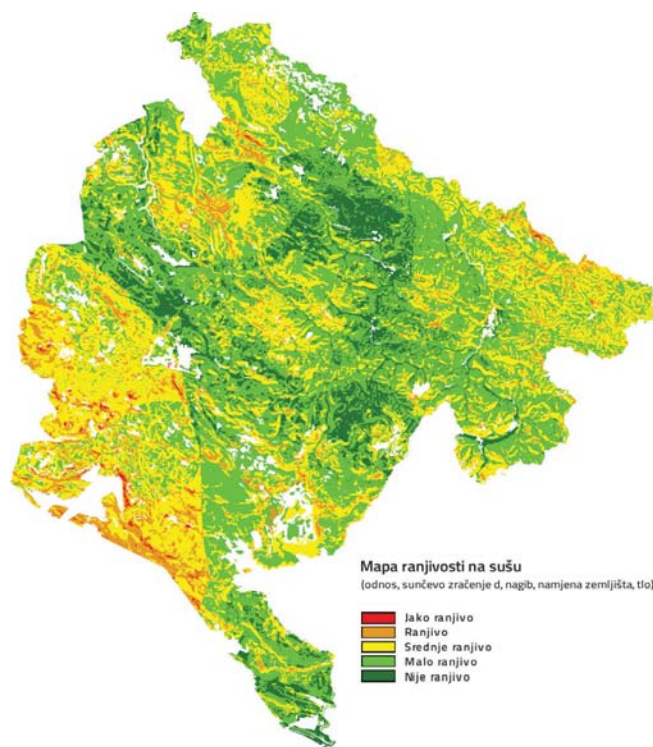
U okviru projekta sprovedena je i procjena monitoringa suše u Crnoj Gori putem daljinske detekcije. Rezultati ukazuju da je daljinski monitoring potpuno promjenljiv. Glavni faktor je nagib planina, prije nego njihova visina. Najbolji rezultati dobijaju se za obalsko područje, zetsko-bjelopavličku ravnicu i Ulcinjsko polje, gdje se i preporučuje primjena monitoringa suše putem satelita. Pritom, treba napomenuti da su to i tri glavne poljoprivredne oblasti u Crnoj Gori.

Značaj daljeg postojanja Centra za upravljanje sušom za jugoistočnu Evropu je veliki, jer bi omogućio da se kroz poznavanje ranjivosti i rizika pruži savjet u vezi s poboljšanjem politike upravljanja sušom. Pritom, od izuzetne važnosti je i da se odrede naučne, institucionalne i operativne mogućnosti, koje postoje na nacionalnom i sub-nacionalnom nivou.

Sveobuhvatni plan odgovora/adaptacije na sušu može biti zasnovan na postojećim šemama za mjere kontrole suše. Trenutno postoje mnoge mogućnosti koje mogu pomoći u suočavanju s rizicima od suša. S tim u vezi treba reći da je permanentni monitoring suše u Crnoj Gori uspostavljen u Zavodu za hidrometeorologiju i seizmologiju nakon realizacije projekta IPA DMCSEE, a zasnovan je na praćenju standardizovanog indeksa padavina (tzv. SPI indeks). Međutim, problem koji sve više dolazi do izražaja je slabljenje mreže osmatranja, naročito od 2011. godine zbog smanjenja broja padavinskih stanica od 67 na trenutno 20 aktivnih. To će se negativno odraziti na kvalitet podataka koji su potrebni za određivanje intenziteta i učestalosti vremenskih i klimatskih događaja, karakteristika potencijalne štete i prognoziranja očekivanih oštećenja, kao i na bazu podataka neophodnih za procjenu rizika od atmosferskih nepogoda, pružanje informacija o vremenu i klimi za potrebe poljoprivrede, saobraćaja, proizvodnje energije.

Polazeći od gore opisanih postojećih poljoprivrednih prilika u Crnoj Gori, i na osnovu osmotrenih i projektovanih klimatskih promjena i ekstrema, može se zaključiti da je sektor poljoprivrede ranjiv na:

1. suše – zbog projektovanog porasta uzastopnih dana bez kiše, smanjenja ukupnih količina padavina i formiranja sušnije klime u budućnosti dolazi do erozije zemljišta i gubitka poljoprivrednih površina;
2. pomjeranje vegetacionog perioda ka početku godine – zbog moguće pojave mrazeva, naročito u prvih 30 godina 21. Vijeka; ovo može izazvati naglo zaustavljanje vegetacije i gubitka roda, naročito kod voćarskih kultura;
3. porast toplih dana u toku godine, trajanje i učestalost toplotnih talasa – zbog mogućeg ubrzanja aktivnosti štetočina i insekata;
4. podizanje nivoa mora – zbog mogućeg plavljenja poljoprivrednih površina.



Slika 4.6 Ranjivost poljoprivrednih oblasti na sušu za period osmatranja 1971–2000. (Izvor: IPA DMCSEE, 2011)

## Uticaj klimatskih promjena na stočarstvo

Stočarstvo i dalje daje značajan doprinos u poljoprivredi Crne Gore. Vodeći stočarski sektori su govedarstvo, ovčarstvo, kozarstvo i živinarstvo. Broj stoke i svinja u posljednjih nekoliko godina znatno se smanjio. U periodu 2007–2011, u stočarstvu, generalno se bilježi drastičan pad broja grla kako u govedarstvu (51%) i živinarstvu (42%), tako i u ovčarstvu (37%) i svinjogojstvu (7%) u odnosu na 1999. godinu.

Tokom 2010. godine organizovan je popis u sektoru poljoprivrede i rezultati popisa su pokazali da u Crnoj Gori:

- u oblasti govedarstva ima 24.616 gazdinstava koja uzgajaju goveda, 78.633 goveda, od čega 50.888 krava za mužu;
- u oblasti ovčarstva ima 6.082 gazdinstava koja uzgajaju ovce i 130.459 ovaca za mužu;
- u oblasti svinjogojstva ima 13.465 gazdinstava koja uzgajaju svinje i 1.134 suprasnih krmača;
- u oblasti živinarstva ima 16.304 gazdinstava koja uzgajaju živinu i 411.086 živine.

Ukupan broj poljoprivrednih gazdinstava koji uzgajaju stoku bio je 32.675, dok je ukupan broj uslovnih grla (UG) 117.753,1. Struktura stočarske proizvodnje nesrazmjerna je između porodičnih poljoprivrednih gazdinstava i poslovnih subjekata. Karakteristika porodičnih poljoprivrednih gazdinstava je da imaju relativno malu i mješovitu stočnu proizvodnju sa 3,6 UG po gazdinstvu, dok poslovni subjekti imaju 257,4 UG po gazdinstvu. Prema podacima iz Popisa poljoprivrede, prosječna površina višegodišnjih livada i pašnjaka po poljoprivrednom gazdinstvu je 4,87 ha, a po uslovnom grlu 1,78 ha. Najveći broj poljoprivrednih gazdinstava (24.624) uzgaja goveda gdje je prosječan broj goveda po poljoprivrednom gazdinstvu 3,3 grla. Prosječno po poljoprivrednom gazdinstvu koja se bave uzgojem živine dolazi 38 komada živine, koja se bave uzgojem svinja 3,5 svinja, koja se bave uzgojem koza 9,9 koza. Broj gazdinstava koja izdižu ovce na katune iznosi 3.512, što čini 57,7% od ukupnog broja poljoprivrednih gazdinstava koja uzgajaju ovce. Stočni potencijal Crne Gore leži u uzgoju preživara (goveda, ovaca i koza), što potvrđuje i podatak da je većina, odnosno 88%, poljoprivrednih površina pod livadama i pašnjacima.

Polazeći od mogućih uticaja klimatskih promjena na stočarstvo, koji su opisani u Prvom nacionalnom izvještaju Crne Gore o klimatskim promjenama prema UNFCCC-u, stanja stočarstva i rezultata regionalnog klimatskog modela, može se zaključiti da je sektor stočarstva ranjiv na:

1. suše – zbog smanjenja proizvodnje stočne hrane;
2. porast toplih dana u toku godine, trajanje i učestalost toplotnih talasa – zbog toplotnog stresa koji utiče na proizvodnju mlijeka, prirast mišićne mase i reprodukciju;
3. poplave – zbog ugroženosti stoke usljed otežane evakuacije koja podrazumijeva upotrebu odgovarajućih saobraćajnih sredstava.

## Šumarstvo

U cilju procjene uticaja klimatskih promjena na šume u Crnoj Gori, izrađene su dvije studije za pripremu Drugog nacionalnog izvještaja: (1) Ošumarskog sektora Crne Gore na štetočine i biljne bolesti i (2) Analize i projekcije uticaja klimatskih promjena korišćenjem regionalnog klimatskog modela na buduće rasprostranjenje i rast glavnih vrsta drveća u Crnoj Gori. Napominjemo da su za izradu ove dvije studije korišćeni radni podaci Nacionalne inventure šuma.

### Osjetljivost šuma na bolesti i štetočine u uslovima klimatskih promjena

Prema dostupnim detaljnim informacijama iz nacionalnog monitoringa šuma za Crnu Goru, koji se sprovodi na 49 tačaka i obuhvata teritoriju cijele Crne Gore, prosječno zdravstveno stanje šuma je na zadovoljavajućem nivou. Na najvećem broju tačaka registrovani stepen defolijacije nalazi se u granicama –0–25%. Od kontrolisanog broja stabala (1.176 kom), 43% nalazi se u kategoriji bez defolijacije (0-10% nema defolijacija), 37% ima slabu defolijaciju (10–25% – slaba (upozoravajuća) defolijacija), dok se značajnije promjene u defolijaciji registruju samo na 20% stabala (25–60% – srednja defolijacija).

Prema podacima Nacionalnog monitoringa, zdravstvenog stanja šuma (Program ICP<sup>15</sup> – Međunarodni kooperacioni program za praćenje stanja šuma u Evropi) primjetni su negativni trendovi u smislu smanjenja otpornosti na šumske štetočine, iako je opšte stanje šuma na zadovoljavajućem nivou.

Tokom pregleda stabala konstatovani su uobičajeni insekti i gljive, koji izazivaju propadanje stabala (Tabela 4.13.). Mora se naglasiti da su prema izvještaju ICP za 2011. godinu ukupna oštećenja od štetočina i gljiva konstatovana na 21% stabala (insekti – 181 stablo (15,39%); biljnih bolesti – 68 stabala (5,78%). U odnosu na 2010. godinu primijećeno je više ovih oštećenja na 26 stabala ili za 2,21%, što su neznatne promjene.

Tabela 4.13 Najčešće štetočine i bolesti u šumama Crne Gore (Izvor: ICP, 2011)

Tip šume	Domaćin	Štetočine i bolesti
Bukove šume	<i>Fagus moesiaca</i>	<i>Rhynchaenus fagi</i> , <i>Mikiola fagi</i> , <i>Cryptococcus fagisuga</i> , <i>Operophtera brumata</i> , <i>Nectria spp.</i> , <i>Fomes fomentarius</i> , <i>Trametes versicolor</i>
Hrastove šume	<i>Quercus spp.</i>	<i>Altica quercetorum</i> , <i>Scolytus intricatus</i> , <i>Lymantria dispar</i> , <i>Operophtera brumata</i> , <i>Fomes fomentarius</i> , <i>Micosphaera alphetoides</i>
Smrčeve šume	<i>Picea abies</i>	<i>Iplps typographus</i> , <i>Pitiogenes chalcographus</i> , <i>Heterobasidion annosum</i> , <i>Fomitopsis pinicola</i> , <i>Chrysomyxa abietis</i> , <i>Lophodermium piceae</i> , <i>Herpotrichia nigra</i>
Jelove šume	<i>Abies alba</i>	<i>Melampsorella caryophyllacearum</i> , <i>Armillaria mellea</i>
Borove šume	<i>Pinus spp.</i>	<i>Diprion pini</i> , <i>Ips sexdentatus</i> , <i>Heterobasidion annosum</i> , <i>Phellinus pini</i> , <i>Mycosphaerella pini</i> , <i>Cenangium ferruginosum</i>

<sup>15</sup> Praćenje stanja oštećenosti šuma u Crnoj Gori prema programu ICP za šume (Međunarodni kooperacioni program za praćenje stanja šuma Evrope).

Na osnovu navedenih podataka može se zaključiti da su sastojine u kojima se nalaze tačke za monitoring na I nivou u stabilnom stanju i da su štete koje se u njima javljaju u obimu normalnih promjena u dinamici štetnih insekata i gljiva.

Štetni insekti su kao poikilotermne životinje veoma osjetljivi na promjene u životnoj sredini. Prema dosadašnjim saznanjima, otopljanje će uticati na povećanu konzumaciju hrane, razvojne stadijume, dužinu generacija, pokretljivost insekata i njihovo rasprostranjenje, što će značiti veću opasnost po šumske resurse. Istovremeno, s povećanjem metabolizma insekata tokom vegetacije smanjuje se i mortalitet kao posljedica blažih zima.

Prema Prvom nacionalnom izvještaju Crne Gore o klimatskim promjenama prema UNFCCC-u, odnosno regionalnom klimatskom modelu EBU-POM, postojeće promjene u temperaturama kreću se u intervalu 0,1–1,0°C, dok pojedini scenariji za period do 2100. godine predviđaju promjene i do 4,8°C. Te su vrijednosti daleko veće od onih koje su potrebne za promjenu areala i pojavu gradacija<sup>16</sup>.

Međutim, mora se naglasiti da su insekti i bolesti samo jedna karika u ekosistemu i da će promjene koje se odnose na insekte sigurno izazvati veći broj promjena unutar čitavog složenog sistema. Insekti koji prezimljavaju u stelji suočiće se s većim mortalitetom ukoliko se smanji visina sniježnog pokrivača. Istovremeno, promjene koje se odnose na povećanje broja insekata uticaće na njihove predatore i parazitoide, koji do određenog nivoa mogu kontrolisati brojnost najvažnijih gradogenih insekata<sup>17</sup>.

Klimatske promjene će vjerovatno kod gljivičnih organizama izazvati povećanje rasta i povećanu reproduktivnu sposobnost, promijenice se način ostvarivanja infekcija i doći će do promjena u prezimljavanju. Indirektno će promjene u fiziološkom stanju domaćina uticati na životni ciklus gljiva, na njihovo širenje i, naravno, na raspored primarnih i sekundarnih domaćina. Takođe, doći će do promjena u otpornosti pojedinih lokalnih populacija domaćina prema patogenu. Slični procesi dešavaju se i prilikom unošenja novih patogena u prostore gdje oni nijesu bili ranije prisutni, pa nije došlo do formiranja otpornih populacija domaćina, usljed intenzivnog odumiranja osjetljivih individua. Na kraju, ne smijemo zaboraviti da pojedini patogeni imaju svoje mjesto u poboljšanju diverziteta u fitocenoza pošto eliminišu određene vrste ili individue i ostavljaju prostor za razvoj drugih otpornih vrsta.

Organizmi koji imaju sposobnost da sačekaju pravi trenutak – oportunisti (*Armillaria* i *Heterobasidion* vrste) imaće najviše koristi od klimatskih promjena koje predstoje. Insekti, kao organizmi koji zavise od temperature, imaće bolje uslove za razviće usljed procesa otopljanja (npr. povećanje broja generacija). Odumiranje stabala, usljed uticaja klimatskih promjena, imaće za posledicu povećanje populacija saprofitnih gljiva, ali i insekata koji se hrane na odumirućem i mrtvom materijalu. S druge strane, veći porast (povećanje CO<sub>2</sub>) i duža vegetacija omogućiće drveću da se aktivnije bore protiv bolesti i štetočina.

U Crnoj Gori, štetočine i bolesti javljaju se u manjem obimu i uglavnom dovode do propadanja pojedinačnih stabala ili manjih grupa stabala. Patogeni koji se javljaju u većem intenzitetu uslovljeni su promjenama u temperaturi i padavinama, odnosno njihovim uticajem na fiziološko stanje stabala. Međutim, učestalija pojava gradogenih vrsta insekata (kao što su npr. gubar i potkornjaci) u značajnoj mjeri dovodi do slabljenja fiziološke kondicije stabala, što u dužem vremenskom periodu može usloviti propadanje značajnih površina pod šumom.

### Požari u šumama

Pojava i intenzitet požara u direktnoj su zavisnosti od klime koja vlada na određenom prostoru, odnosno s pojavom maksimalnih dnevnih temperatura i dužinom trajanja sušnih perioda. Uzimajući u obzir ekološke i ekonomske štete, požari predstavljaju najveću prijetnju šumskim ekosistemima u Crnoj Gori. Iako se trenutno njihov obim kreće oko 0,5% ukupne površine šuma na godišnjem nivou, oni bi u budućnosti mogli predstavljati ozbiljnu opasnost, naročito u šumama južnog šumskog područja, koje se prostiru na primorju i kršu tj. na teško pristupačnim terenima za gašenje požara.

<sup>16</sup> Insekske gradacije – predstavljaju masovnu pojavu određene vrste insekata na velikom prostoru, koja je praćena velikim ekonomskim štetama.

<sup>17</sup> Gradogeni insekti – insekti koji stupaju u gradacije.

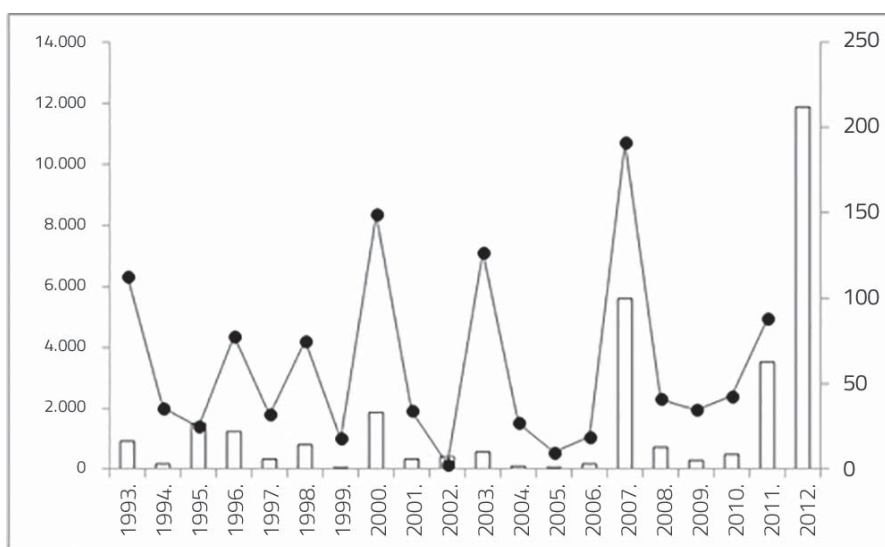


Broj požara varira iz godine u godinu. U periodu od 19 godina (1993–2011) ukupno je registrovano 1.144 požara, koji su zahvatili površinu od 19.173 ha, a izgorjela drvena zapremina procijenjena je na 352.340 m<sup>3</sup>. Prosječno se javljalo oko 60 požara godišnje, u kojima je gorjelo oko 18.500 m<sup>3</sup> drveta. Odnosno, u navedenom periodu nekim vidom požara bilo je zahvaćeno 2,3% šuma. Tokom 2012. godine opožareno je 11.858 ha i izgorjelo je ~500.000 m<sup>3</sup> drvne zapremine, a istovremeno, gubitak prirasta procijenjen je na 500.000 m<sup>3</sup>. Štete u iznosu od 4.268.099 eura odnose se na izgubljeni 30-godišnji prirast. Materijalna šteta je mnogo veća ako se dodaju troškovi na gubitku kvaliteta, troškovi gašenja i sanacije. Ekološke štete su dva do tri puta veće.

Pojava požara u istraživanom periodu (1993–2012), kako po broju tako i po zahvaćenoj površini, predstavlja glavnu prijetnju šumskim ekosistemima. Njihova pojava i njihov intenzitet imaju direktnu vezu s maksimalnim temperaturama i dužim periodima bez padavina. Na osnovu analize požara u oblasti Mediterana, može se zaključiti da će se u budućnosti požari javljati češće i pričinjavati veće štete.

Posmatrani period nije dovoljan da bi se odredio trend u pojavi požara. Jedino se može zaključiti da postoje godine koje odgovaraju pojavi požara, kakve su 2007. i 2011. godina (Grafik 4.29) i da se u tim godinama požari javljaju na velikim površinama i pričinjavaju značajne ekonomske štete. Za preciznije zaključke neophodna je dublja analiza u vezi s uzrocima pojave požara i ekoloških, prije svega klimatskih, faktora koji su vladali na konkretnim područjima.

Ipak, može se zaključiti da su šumski požari poseban rizik, koji raste povećavanjem intenziteta klimatskih promjena.



Grafikon 4.29 Broj šumskih požara i opožarena površina na teritoriji Crne Gore, period 1993–2012. Tačke (•) broj požara, Stubovi (□) opožarena površina.

### Uticaj klimatskih promjena na rasprostranjenje i rast šuma

Klimatski faktori zajedno s orografskim<sup>18</sup> i edafskim faktorima<sup>19</sup> definišu staništa kako šumskog drveća tako i ostalih viših biljaka. Za neke vrste drveća, koje pokazuju određenu indiferentnost prema orografskim i edafskim faktorima, klimatski faktori u najvećoj mjeri definišu njihov rast i rasprostranjenje. Osmotreni ekstremni vremenski i klimatski događaji i utvrđene promjene osnovnih klimatskih parametara u periodu 1949–2010. dugoročno mogu imati negativan uticaj na rasprostranjenje i rast najvećeg broja najvažnijih vrsta šumskog drveća na području Crne Gore.

<sup>18</sup> Orografske faktori obuhvataju osobine reljefa: nadmorska visina, nagib terena, stepen razuđenosti reljefa, itd.

<sup>19</sup> Edafski faktori obuhvataju fizičke, hemijske i biološke osobine zemljišta i stijena na kojima se zemljište razvija.

Kvalitet i kvantitet drvnih masa, odnosno stepen vitalnosti i otpornosti šuma na negativne uticaje, u direktnoj je zavisnosti od njihove strukture, kao i od vrste drveća i optimalnih smjesa kada se radi o mješovitim šumama. Od tih parametara zavisi i ranjivost i jedinki i ekosistema, kao i intenzitet reakcije na negativne uticaje pomjeranjem prostorne i visinske rasprostranjenosti određenih vrsta drveća.

S ciljem da se izvrši analiza i projekcija uticaja klimatskih promjena na buduće rasprostranjenje i rast glavnih vrsta drveća, korišćeni su regionalni klimatski model EBU-POM i biometeorološki indeksi. Elenbergov klimatski koeficijent (EQ) i FAI indeks naučno su verifikovani pokazatelji korišćeni za procjenu dugoročnog uticaja klimatskih faktora i klimatskih promjena na rasprostranjenje pojedinih vrsta drveća.

Elenbergov indeks pokazao je nepouzdanu rezultate za područje Crne Gore. Problem se javlja u činjenici da područja koja su pod uticajem mediteranske klime, kao što je najveći dio Crne Gore, imaju velike količine padavina van vegetacionog perioda, koje nemaju direktan uticaj na rast šumskog drveća, i na taj način se sistematski smanjuju vrijednosti Elenbergovog indeksa.

Kao znatno objektivniji indeks za procjenu potencijalnog rasprostranjenja najvažnijih vrsta drveća na području pod uticajem mediteranske klime pokazao se FAI indeks<sup>20</sup>. Njegova vrijednost dobija se kao odnos prosječnih temperatura dva najtoplija mjeseca u godini (jula i avgusta) i sume padavina u vegetacionom periodu (maj–avgust), tako da velike količine padavina van vegetacionog perioda nemaju uticaj na FAI indeks.

Za računanje Elenbergovog i FAI indeksa korišćeni su podaci srednjih mjesečnih temperatura i mjesečne količine padavina koji su uzeti sa 21 meteorološke stanice širom Crne Gore za referentni period (1961–1990). Za procjenu tačnosti sadašnjeg rasprostranjenja najvažnijih vrsta drveća korišćeni su podaci Nacionalne inventure šuma.

Na osnovu distribucije vrijednosti FAI indeksa za referentni period (1961–1990), utvrđene su gornja i donja granica potencijalnog rasprostranjenja najvažnijih vrsta drveća (bukva, smrča, jela, crni i bijeli bor) i grupa vrsta iz roda hrastova (Tabela 4.14).

**Tabela 4.14 Gornja i donja granica potencijalnog rasprostranjenja najvažnijih vrsta drveća i grupa vrsta iz roda hrastova**

FAI indeks	Bukva	Smrča	Jela	Crni bor	Bijeli bor	Prim. hrastovi	Medunac	Kitnjak Sladun Cer
Donja granica	2,50	2,49	2,45	2,97	2,80	4,90	3,45	3,00
Gornja granica	5,70	4,52	4,51	6,10	4,10	10,80	10,00	10,00

Najmanja varijaciona širina granica utvrđena je kod bijelog bora, što znači da se bijeli bor javlja u vrlo sličnim klimatskim uslovima u Crnoj Gori, dok je najveća kod crnog bora i hrastova, što znači da se oni javljaju u veoma različitim klimatskim uslovima.

S ciljem da se predvidi uticaj klimatskih promjena na rasprostranjenje vrsta, FAI indeks je dalje izračunat na osnovu klimatskih podataka iz scenarija A1B za vremenske periode 2001–2030. i 2071–2100. i scenario A2 za vremenski period 2071–2100.

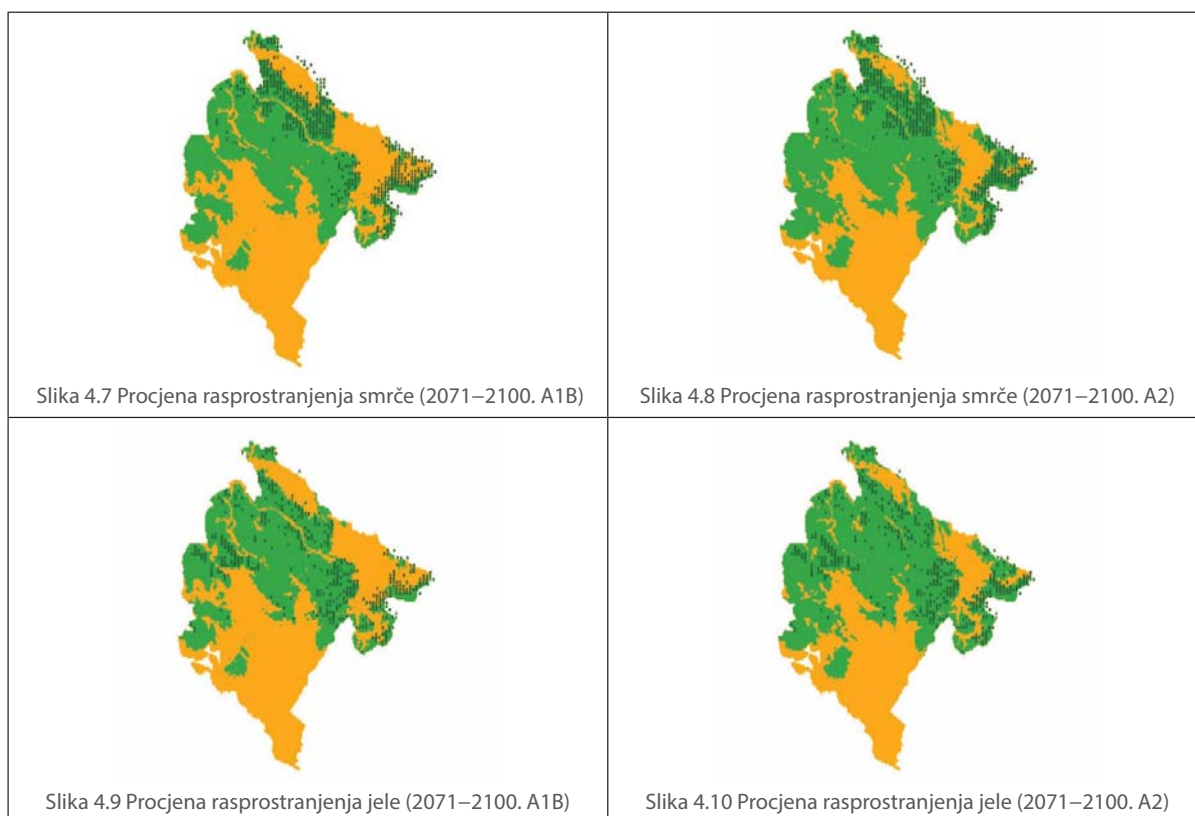
Po scenariju A1B za period 2001–2030, utvrđeno je da neće doći do značajnijeg pomjeranja rasprostranjenja za sve analizirane vrste drveća u odnosu na bazni period 1961-1990. Međutim, na osnovu daljih analiza i projekcija, može se zaključiti da će potencijalne klimatske promjene do kraja 21. vijeka imati veoma različit globalni uticaj na najvažnije vrste drveća u Crnoj Gori.

<sup>20</sup> FAI=100\*(TVII-VIII)/(PV-VII+PVII-VIII); gdje je: TVII-VIII – srednje mjesečne temperature za mjesece jul i avgust, PV-VII – ukupna količina padavina za mjesece maj, jun i jul i PVII-VIII – ukupna količina padavina za mjesece jul i avgust.

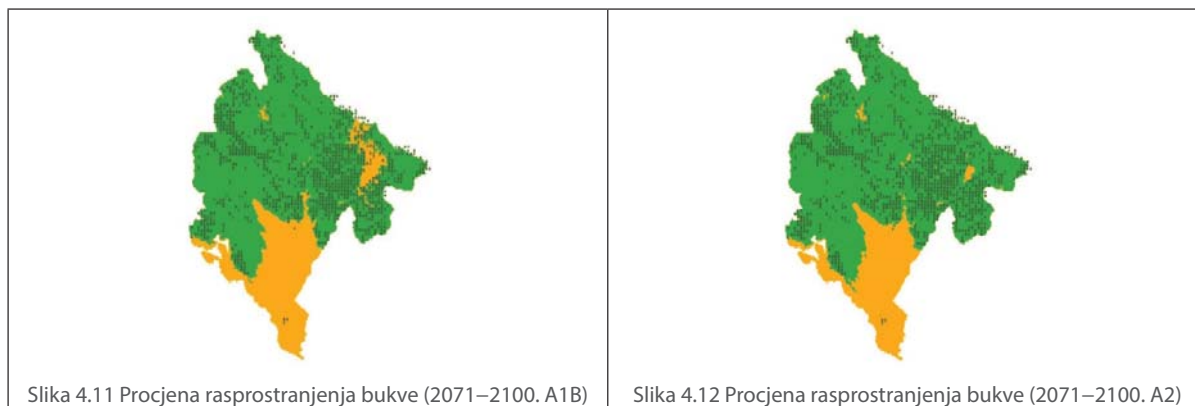
Klimatske promjene će negativno uticati na rasprostranjenje većine najvažnijih vrsta drveća u Crnoj Gori. Ovo se u prvom redu odnosi na rasprostranjenje smrče (slike 4.7 i 4.8), jele (slike 4.9 i 4.10) i bijelog bora. Osnovano se može očekivati da će klimatske promjene imati negativan uticaj na rasprostranjenje ovih vrsta na većim površinama, prvenstveno na krajnjem istoku Crne Gore, na području nižih položaja Prokletija, Mokre planine, Hajle, Suve planine, Mokre gore, na svim planinama sjeverno od Berana i Rožaja. Takođe, ugroženost ovih vrsta može se očekivati i na širem području na nižim položajima planina oko Pljevalja. S druge strane, postoji mogućnost širenja smrče, jele i bijelog bora na području suvata visokih planina Crne Gore (Maglič, Volujak, Bioč, Pivska planina, Durmitor, Ljubišnja, Sinjavina, Maganik, Bjelasica, Komovi, Prokletije, Hajla, Mokra planina), gdje to dozvole ostali stanišni uslovi, u prvom redu dovoljan zemljišni potencijal.

Bukva će na osnovu dobijenih projekcija sačuvati najveći dio svoga trenutnog areala, s izuzetkom nekih graničnih staništa, kao što su područja Rumije, Primorja i Polimlja (slike 4.11. i 4.12.). Postoji mogućnost širenja bukve na području suvata<sup>21</sup> visokih planina Crne Gore, gdje to dozvole ostali stanišni uslovi, u prvom redu dovoljan zemljišni potencijal. Uopšteno, na području Crne Gore neće doći do značajnijeg smanjenja ili povećanja površina bukovih šuma, ukoliko se postojeći klimatski scenariji ostvare.

Crni bor i analizirani hrastovi biće ugroženi na malim djelovima svog areala na Primorju (crni bor na cijelom području, a hrastovi sjeverozapadno od Ulcinja) a s druge strane, postoji realna mogućnost proširenja njihovih areala na širem području kontinentalnog dijela Crne Gore na uštrb bukve, smrče, jele i bijelog bora.



<sup>21</sup> Suvati su područja visokih planina, koji se nalaze iznad gornje granice rasprostranjenja šumskog drveća, koji su najčešće obrasli bujnom travnom vegetacijom.



Zelena boja pokazuje potencijalno rasprostranjenje analiziranih vrsta kao dominantne ili primješane vrste, dok žuta boja pokazuje područje u kome se analizirana vrsta ne pojavljuje ni kao dominantna ni kao primješana vrsta. Prilikom analiziranja karata treba obratiti pažnju na preklapanje žute boje i primjernih površina iz Nacionalne inventure šuma (tamnozeleno tačke) – na tim površinama potencijalno postoji najveća ugroženost budućeg rasprostranjenja analiziranih vrsta drveća.

### Adaptacija šumskih ekosistema na klimatske promjene

Mjere adaptivnog gazdovanja moraju biti usklađene sa strateškim i regulatorno-pravnim šumarskim dokumentima u Crnoj Gori. Najznačajniji strateški i regulatorno-pravni šumarski dokumenti – koji definišu razvoj šuma kao prirodnog resursa i šumarstva kao privredne grane, a koji analiziraju aspekt klimatskih promjena i definišu mjere za njihovo ublažavanje – jesu Zakon o šumama (2010), Nacionalna šumarska politika Crne Gore (2008), Operativni kriterijumi i indikatori održivog gazdovanja šumama u Crnoj Gori (2011) i strategije sa planom razvoja šuma i šumarstva – Nacionalna šumarska strategija (2014). Takođe, definisana su planska dokumenta (Plan razvoja šuma, programi gazdovanja šumama i izvođački plan), kojima se planira način raspolaganja i ustanovljavaju smjernice za upravljanje šumskim resursom.

Sintezom mjera za adaptaciju šuma na klimatske promjene, koje su predložene u strateškim šumarskim dokumentima u Crnoj Gori, može se uopštiti da se većina mjera odnosi na način budućeg gazdovanja šumama. U osnovi, način gazdovanja je i osnovni instrument kojim upravljanje šumama može ublažiti negativan uticaj potencijalnih klimatskih promjena koje predviđaju različiti klimatski modeli.

Uvažavajući sadržaj ključnih dokumenata koji regulišu sektor šumarstva u Crnoj Gori i postojećih naučnih saznanja, definisane su mjere adaptivnog gazdovanja šumama u cilju ublažavanja negativnog uticaja klimatskih promjena na šume u Crnoj Gori, koji su sumirani u Tabeli 4.15.

#### 4.4.5 Obala i obalno područje

Jedna od posljedica otopljanja jeste i povećanje nivoa mora. Uzroka ima više, a na prvom mjestu je termičko širenje vode zbog porasta temperature mora (Gregorital, 2001). Prema procjenama iz posljednjeg izvještaja IPCC (IPCC 2007, poglavlje 10), od projektovanog povećanja nivoa mora do kraja vijeka, oko 75% biće posljedica termičkog širenja vode, dok će 25% biti zbog otapanja glečera i oblasti pod vječitim ledom (Arktik, Antarktik, Grenland).

Pored povećanja nivoa mora i topljenja glečera, porast temperature površine mora uticaće i na morske ekosisteme, ribe i akvakulturu, na štetno cvjetanje algi, kao i na povećanje rizika po ljudsko zdravlje zbog epidemioloških bakterija, razvoja patogenih bakterija, što može negativno uticati na zdravlje ljudi.

Povećanje nivoa mora ima naročit značaj zbog poplava, erozije obale i nestajanja ravne površine obalskog područja, što je slučaj Ade Bojane na krajnjem jugoistočnom primorju Crne Gore. Takođe, povećanje nivoa mora povećava vjerovatnoću pojavljivanja olujnih talasa, prodora slane vode u kopno i ugrožavanja obalskog ekosistema i močvara.

Pored prirodnih sistema, visoki rizik od poplava predstavlja prijetnju ljudskim životima, imovini, turizmu, infrastrukturi, saobraćaju itd. Na globalnom nivou, projekcija porasta nivoa mora za 21. vijek, uglavnom zbog termičko-širenja okeana, kreće se u rasponu 9–88 cm.

Projekat CAMP<sup>22</sup>, koji se realizuje u roku od dvije godine, do kraja 2013. godine rezultiraće izradom Plana za integralno upravljanje obalnim područjem Crne Gore (IUOP) kompatibilnim Nacionalnoj strategiji integralnog upravljanja obalnim područjem, čija je izrada planirana paralelno s realizacijom CAMP-a. U okviru IUOP plana, kao glavni rezultat biće dat predlog modela institucionalne strukture za integralno upravljanje obalnim područjem s definisanim odgovornostima i potrebama institucionalnog razvoja.

U studiji CAMP projekta, koja se bavi uticajem klimatskih promjena i ranjivošću na njih, urađena je i analiza porasta nivoa mora na crnogorskom obalnom području. Za tu svrhu korišćene su globalne projekcije prema IPCC-u, ali bez tehnike prevođenja (eng. downscaling) na regionalni nivo, projekcije koje se zasnivaju na polu-empirijskim metodama, a primijenjen je i digitalni model terena (DTM). Nije uzet u obzir uticaj oluja (ciklona) i olujnih talasa.

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

Na osnovu opsežnih analiza, proizilaze dvije najvažnije preporuke za veličinu zone plavljenja i ranjivost crnogorske obale, a to su:

1. U sadašnjoj i bliskoj budućnosti, u smislu obuhvata zone plavljenja terena, treba primijeniti scenario po kojem se nivo mora podiže za 96 cm (Slika 4.13). Ta projekcija odgovara mareografskim podacima ZHMS mjerenim na stanicama u Baru, po kojima se već sada događa porast nivoa mora od 69 cm prilikom oluja (ciklona), odnosno 96 cm kada se u obzir uzme kalibracija nivoa mora u odnosu na normalnu nulu Trsta od 27 cm.
2. Za potrebe ocjene ranjivosti područja u smislu proširenja obalnog odmaka, CAMP projekat preporučuje, kao najrealniji i najvjerovatniji, scenario po kome projekcija podizanja nivoa mora iznosi 62 cm (Slika 4.13) do kraja XXI vijeka. Ovu preporuku potrebno je primijeniti u svim prostornim planovima, uključujući i kratkoročno planiranje, posebno u kontekstu činjenice da je za planiranje urbanizacije relevantan najviši nivo pritiska na životnu sredinu.

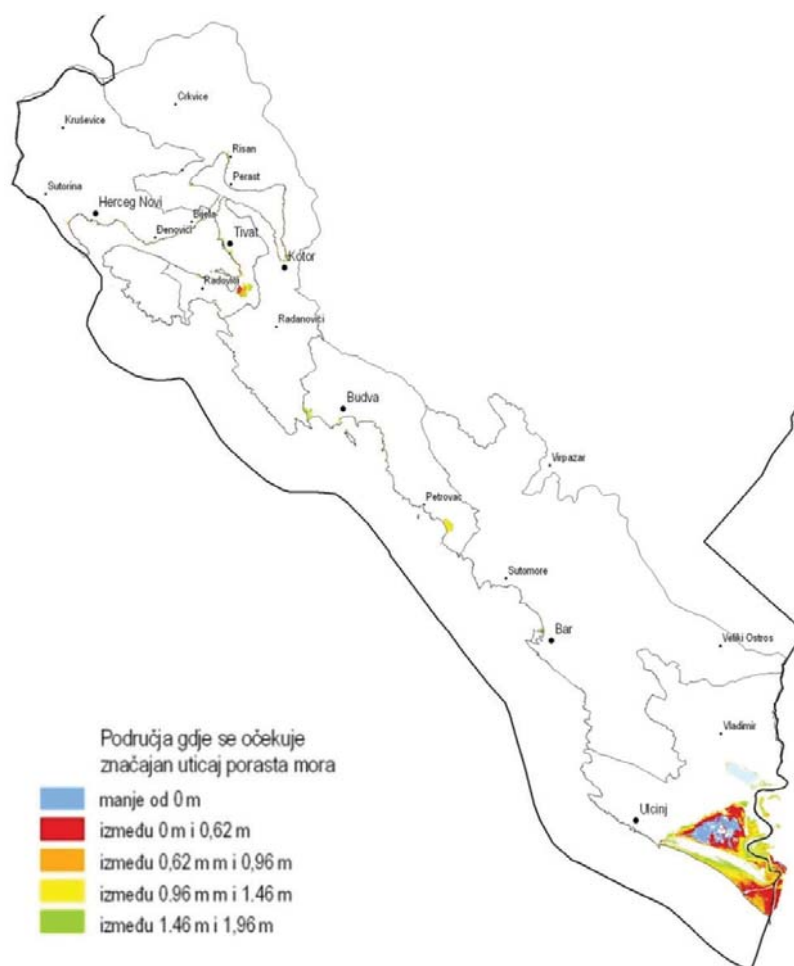
Inače, rezultati pokazuju dobro slaganje mogućih lokacija plavljenja zbog podizanja nivoa mora i ocjene intenziteta plavljenja s rezultatima analize uticaja olujnih vjetrova u realnom vremenu, tj. primjenom realnih podataka. Dakle, moguće lokacije, koje bi po CAMP projektu mogle da se izdvoje kao najranjivije, jesu:

- oblasti za koje su reprezentativna mjerenja na meteorološkim stanicama u Herceg-Novom, Baru i Ulcinju;
- uvala Buljarica, uvala Jaz, ušće rijeke Sutorina, Solila i Kotor (naročito njegov južni dio), zatim uvala Čanj, Ulcinjska plaža i ušće rijeke Bojane sve do kanala Porto Milena;
- obala otvorenog mora Crne Gore, jer je bez prirodne zaštite od talasa u vidu ostrvskih lanaca ili podvodnih grebena, i
- veći dio Bokokotorskog zaliva.

<sup>22</sup> <http://www.camp.mrt.gov.me/index.php/o-camp-u>

Iskustva iz CAMP projekta ukazala su na mali broj raspoloživih i kvalitetnih podataka i potrebu za uspostavljanjem lokalnih meteoroloških, hidroloških i hidrografskih programa osmatranja, kao osnovne baze za procjenu rizika i razvijanja plana za smanjivanje posljedica u izmijenjenim klimatskim uslovima.

U okviru procjene rizika obalnog područja i mitigacije zbog promjene klime, CAMP projekat korespondira integrativnom projektu THESEUS, finansiranom od strane Evropske komisije.



Slika 4.13 Podizanje nivoa mora

## Osnovne karakteristike malih vodotoka Crnogorskog primorja

Crnogorsko primorje predstavlja slivno područje za oko 70 bujičnih vodotoka i kanala, od kojih je oko 40 aktivno. Površina slivova bujičnih vodotoka iznosi oko 350 km<sup>2</sup>. Radi se o vodotocima čiji režim tečenja karakteriše velika amplituda proticaja i vodostaja, što se manifestuje dugim malovodnim periodom i odsustvom tečenja, kao i kratkotrajnim velikim proticajima, usljed obilnih padavina. Ekstremne padavine uslovljavaju izlivanja vode iz korita ovih tokova i izazivaju poplave lokalnog karaktera. Ove poplave ulaze u kategoriju naglih poplava (flash floods), a karakteriše ih brzi poplavni talas, čiji je odziv do šest sati od pojave intenzivnih padavina.

Hidrološke specifičnosti Crnogorskog primorja, koje se ogledaju u brojnim povremenim i izrazito bujičnim vodotocima, kao i nedostatak osnovnih hidroloških parametara na većem broju ovih vodotoka, uslovlili su izradu elaborata koji se tiče osnovnih karakteristika malih vodotoka Crnogorskog primorja. Ideja je bila da se usljed

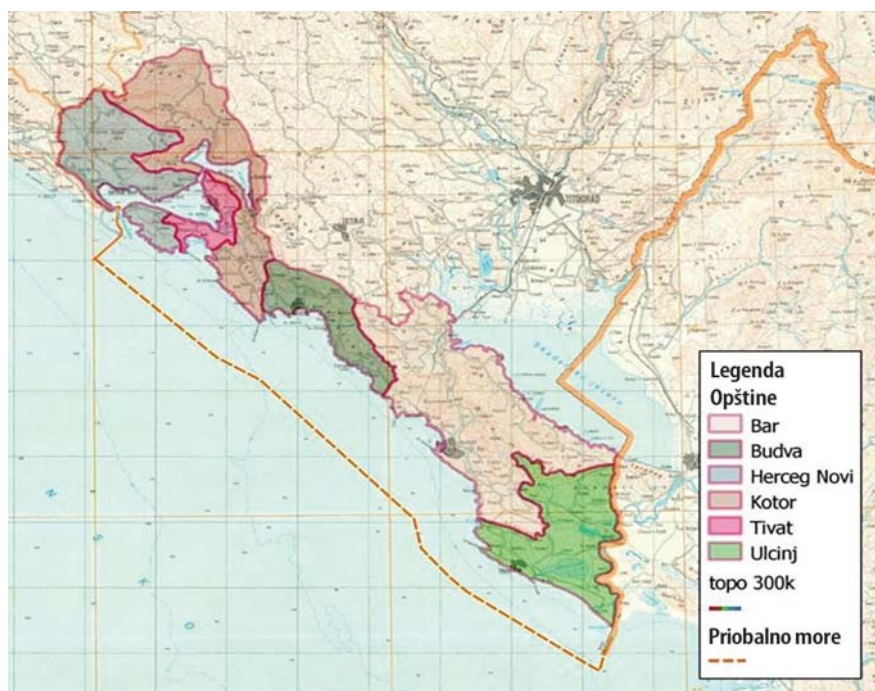
nedostatka hidroloških podataka, pritisaka na vodne resurse, te nepostojanje jedinstvene baze podataka o aktivnostima na predmetnim vodotocima otpočne sa sklapanjem slike o stanju vodotoka i da se stvore uslovi za dalje kvalitetno upravljanje ovim resursom, posebno ako imamo u vidu očekivane klimatske promjene i njihov uticaj na hidrologiju povremenih bujičnih vodotoka. U tu svrhu urađena je analiza 42 vodotoka, na području šest primorskih opština, koji pričinjavaju štete tokom ekstremnih padavina (Slika 4.14). Većina ovih vodotoka plavila su u posljednjih desetak godina, usljed velikih padavina.

U procesu izrade Elaborata, kombinacijom analitičke i komparativne metode, a u skladu s raspoloživim vremenom i prostorom, analizirani su i prikazani svi relevantni parametri za ovo područje. Sprovedena analiza, koja je obuhvatila definisanje slivnih područja malih vodotoka Primorja, kao i njihovih osnovnih fizičko-geografskih karakteristika, predstavlja prvi korak i osnovu u pravcu budućih aktivnosti na zaštiti od voda i zaštiti voda na Crnogorskom primorju, te stvaranju uslova za kvalitetno praćenje promjena na vodama ovog područja. Prikazani su oni vodotoci koji imaju određeni značaj za područje kojim teku i koji se ulivaju u more u urbanim sredinama i na prostoru kupališta. Osnovne fizičko-geografske karakteristike koje su analizirane na pomenutim slivovima su: površina, obim i dužina sliva, maksimalna i minimalna visina sliva, srednja širina sliva, kao i pravolinijska udaljenost težišta sliva od ušća.

Sprovedena analiza delinacije malih vodotoka, koja je obuhvatila definisanje slivnih područja malih vodotoka Primorja, kao i njihovih osnovnih fizičko-geografskih karakteristika, predstavlja prvi korak i osnovu u pravcu budućih aktivnosti na zaštiti od visokih voda i zaštiti voda na Crnogorskom primorju, te stvaranju uslova za kvalitetno praćenje promjena na vodama ovog područja.

Analizom su obuhvaćena 42 mala vodotoka na Crnogorskom primorju. Prikazani su oni vodotoci koji na osnovu naših saznanja o ovom prostoru imaju određeni značaj za područje kojim teku. Pažnja je bila usmjerena na one vodotoke koji se ulivaju u more u urbanim sredinama i na prostoru kupališta.

Sadržaj Elaborata može biti od koristi pri praćenju, planiranju i upravljanju ovim vodotokovima, kako s lokalnog tako i s nacionalnog nivoa.



Slika 4.14 Primorske opštine u kojima je urađena delinacija malih vodotokova

## 4.4.6 Zdravlje

Polazeći od činjenice na koje je ukazano Prvim nacionalnim izvještajem o klimatskim promjenama prema UNFCCC-u, a to je da nema pouzdanih podataka o uticaju klimatskih promjena na zdravlje ljudi, jer one nijesu integrisane u obavezne zdravstvene evidencije, izrada Drugog nacionalnog izvještaja pomogla je jačanje kapaciteta i dala predlog za mehanizam sistema bioproгноze, kako bi se napravila osnova za kvantitativnu procjenu uticaja vremena i klime na zdravlje ljudi u Crnoj Gori.

Potreba za uspostavljanje sistema bioproгноze postoji, na šta ukazuju kako direktni (npr. češći toplotni talasi, poplave, suše, šumski požari) tako i indirektni pokazatelji (povećane frekvencije hranom i vodom prenosivih bolesti, alergijske bolesti disajnih organa izazvane polenom, naročito kod djece, učestalije pojave srčanog udara i moždanog udara tokom niskog vazdušnog pritiska, velikih kolebanja temperature, kao i sparnih vrućih dana). Ideja je da se u cilju prevencije i adaptacije na izmijenjene klimatske uslove, uz pomoć sistema biometeorološke prognoze, formira baza podataka o uticaju vremena i klime na obolijevanja i umiranja u Crnoj Gori. Definisana su dva pravca prikupljanja podataka: putem anketnih listića s meteoropatskim reakcijama i putem liste specifičnih bolesti na koje vremenske prilike mogu da utiču.

Svi prikupljeni podaci bili bi arhivirani i analizirani u Institutu za javno zdravlje Crne Gore (IJZ). Za početak, prikupljanje podataka i istraživanja radili bi se samo za glavni grad Podgoricu.

Inače, u cilju informisanja javnosti i podizanja svijesti stanovništva o uticaju toplotnih talasa na zdravlje opšte populacije i osjetljivih populacionih grupa (djeca, stara lica, hronični bolesnici, trudnice), IJZ je u toku jula 2013. sproveo javnu kampanju, uz podršku Vlade Republike Njemačke, preko kancelarije Njemačke organizacije za međunarodnu saradnju (GIZ) u Crnoj Gori, i u saradnji sa ZHMS-om i Crvenim krstom Crne Gore. Na Slici 4.15, kao primjer, predstavljen je izgled letka koji sadrži preporuke za zaštitu starijih osoba od velikih vrućina koji je dijeljen javnosti tokom kampanje. Materijali su dostupni na sajtu Instituta za javno zdravlje: [www.ijzcg.me](http://www.ijzcg.me).

**Održite svježinu u vašem domu**

Najoptimalnija temperatura u prostoriji je između 24°C i 26°C.

Pripremajte obroke koje nije potrebno dugo peći u rerni ili kuvati.

Zaklonite sunce tendama, zavjesama ili roletnama, ako je bezbjedno, otvorite prozore noću kako bi hladniji vazduh ušao u prostorije.

**Izbjegavajte izlaganje velikim vrućinama**

Ako izlazite, nosite prozračan šešir širokog oboda i naočare za sunce.

Ukoliko koristite pomagala (kolica, hodalice, štapove) ili bilo koju drugu metalnu opremu, potrudite se da bude u hladu, jer vrlo brzo može postati vruća, a čak i izazvati opekotine.

Koristite kreme za sunčanje širokog spektra zaštite.

**Neki jednostavni načini da se rashladite:**

- potopite tkaninu (krpu, peškir ili sl.) u hladnu vodu i njome obrišite ruke i vrat;
- kad spavate prekrivajte se samo čaršefima;
- ohladite noge u posudi sa hladnom vodom;
- napravite kocke od leda i sisajte ih kako bi se osvežili;
- stavite posudu sa kockama leda ispred ventilatora kako bi rashladili vazduh.

Materijali su dostupni na sajtu Instituta za javno zdravlje: [www.ijzcg.me](http://www.ijzcg.me)

**ZAŠTITIMO SE OD VELIKIH VRUĆINA**  
PREPORUKE ZA ZAŠTITU STARIJIH OSOBA

INSTITUT ZA JAVNO ZDRAVLJE CRNE GORE | ZAVOD ZA HIPERMETEOROLOGIJU I FIZIOLOGIJU CRNE GORE | Crveni krst Crne Gore | German Cooperation | Implemented by giz

Slika 4.15 Glavna stranica letka o zaštiti starih osoba od velikih vrućina (Izvor: [www.ijzcg.me](http://www.ijzcg.me))



Uz nagovještaj mogućeg nastavka saradnje u oblasti klimatskih promjena od strane GIZ-a, uz tehničku pomoć SZO, Institut za javno zdravlje sastavio je i predlog projekta, s ciljem da se:

- sprovede studija procjene osjetljivosti zdravstvenog sektora na klimatske promjene;
- pripremi i napravi nacrt nacionalne strategije za adaptaciju zdravstvenog sektora na klimatske promjene na bazi rezultata procjene osjetljivosti;
- izradi nacionalni akcioni plana za toplotne talase i
- implementiraju nove aktivnosti u cilju poboljšanja adaptacije zdravstvenog sektora na klimatske promjene.

U decembru 2013. godine, u organizaciji lokalne kancelarije SZO u Podgorici, održan je i Okrugli sto o klimatskim promjenama i zdravlju, koji je okupio predstavnike relevantnih institucija u zemlji, kao i eksperata iz oblasti klimatskih promjena i zdravlja od strane SZO.

#### 4.4.7 Urbane sredine

Evidentna je činjenica da je ljudski faktor svojom djelatnošću lokalno modifikovao klimu u gradovima u odnosu na njihovu okolinu (npr. zbog sve većeg broja površina prekrivenih trotoarima, kao i zbog betonskih zgrada, dnevna akumulacija toplote u gradu veća je u odnosu na okolinu prekrivenu travom, zatim, veći je površinski oticaj prilikom padavina, veće je zagađenje vazduha itd. Gradska klima i uticaj klimatskih promjena u urbanim sredinama do sada se nijesu detaljno proučavali u Crnoj Gori.

Korak naprijed je projekat GIZ-a „Adaptacija na klimatske promjene u urbanim sredinama zapadnog Balkana (Climate Change Adaptation in Urban Areas in the Western Balkans), u okviru kojeg je, pored glavnih gradova Srbije, Makedonije i Albanije, analizirana i urbana struktura Podgorice kao glavnog grada Crne Gore, njena klima, tzv. „ostrva toplote“, projekcije buduće klime, mogućnosti i mjere adaptacije, kao i preporuke za pomoć GIZ-a u oblasti mjera adaptacije.

### 4.5 Preporučene adaptivne mjere po sektorima

Tabela 4.15 Preporučene adaptivne mjere po sektorima

<b>Vodni resursi</b>	<p><b>Efikasno upravljanje vodama i vodni informacioni sistem</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Neophodno je jačanje mreže mjernih stanica za monitoring hidrologije i meteorologije u Crnoj Gori.</li> <li>• Potrebna je bolja koordinacija između Vlade, Agencije za zaštitu životne sredine i ZHMS da se osigura izrada sistema Nacionalnog arhiva kvaliteta vode, kako bi se podaci čuvali i učinili dostupnim.</li> <li>• Potrebna je podrška relevantnim agencijama u korišćenju GIS alata i identifikacija svih GIS potreba koje se tiču životne sredine u Crnoj Gori.</li> <li>• Potrebno je uskladiti standard setova podataka i da se jasno definišu odgovornost i „vlasništvo“ nad posebnim skupovima podataka, kao i procedure za kontrolu verzije podataka i kako se tačno datoteke s najnovijim podacima razmjenjuju između institucija.</li> <li>• Potrebno je istraživanje podzemnih voda u Crnoj Gori i GIS mapiranje hidrogeoloških granica podzemnih voda koje se koriste za snabdijevanje vodom.</li> <li>• Potreban je vodni informacioni sistem i treba da se razmotre opcije za implementaciju boljeg softverskog informacionog sistema za vode/katastra, npr. WaterWare, WISYS ili WISKI, i da se odluči o strukturi informacionog sistema za vode/katastra.</li> </ul>
----------------------	--

<p><b>Poljoprivreda</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potrebna su naučna istraživanja o uticaju klimatskih promjena na poljoprivredu i na različite poljoprivredne kulture.</li> <li>• Potrebna je upotreba sorti i hibrida različitog perioda sazrijevanja, kako bi se izbjegli najnepovoljniji djelovi godine.</li> <li>• Potrebno je navodnjavanje i odvodnjavanje, kako bi se regulisao sadržaj vode u zoni korjenovog sistema.</li> <li>• Potrebna je redukovana obrada, duboka obrada, pokrivanje površine žetvenim ostacima, promjena gustine sjetve ili sadnje, sve u cilju očuvanja određene količine vlage u zoni korjenovog sistema.</li> <li>• Potrebna je rana primjena sredstava protiv bolesti i štetočina.</li> <li>• Potrebna je promjena načina korišćenja đubriva, tj. njegove količine i vremena primjene.</li> <li>• Treba da se uspostavi fleksibilniji poljoprivredni sistem, kako bi se smanjile posljedice klimatskih promjena.</li> <li>• Potrebna je nacionalna politika upravljanja sušama.</li> </ul>
<p><b>Stočarstvo</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potrebna su naučna istraživanja o uticaju klimatskih promjena na stočarstvo i koji su regioni povoljni za određene rase i vrste stoke.</li> <li>• Da se prilikom uzgoja stoke obrati pažnja na one vrste stoke koje su manje osjetljive na toplije vremenske prilike i moguće toplotne stresove.</li> <li>• Da se obezbijede adekvatni uslovi za gajenje u novim klimatskim uslovima i da se koristi nova tehnologija, koja uključuje i rukovođenje ishranom, kao i da se posebno obrati pažnja na sisteme za ventilaciju, kontrolu temperature i vlažnosti u objektima.</li> <li>• Potrebno je da se organizuju savjetodavne aktivnosti s ciljem da se obrazuju proizvođači u primjeni novih tehničkih prilagođavanja</li> <li>• Kao preventiva ili usporavanje nastalih klimatskih promjena, treba predložiti izgradnju osočnih jama, digestora na farmama, koji bi đubrivo iz proizvodnje koristili kao biomasu za proizvodnju energije – kompostiranje otpadaka sa farme.</li> <li>• Potrebno je da se pruži materijalna podrška istraživačkim programima.</li> </ul>
<p><b>Šumarstvo</b></p>	<p><b>Mjere za gazdovanje šumama:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• gazdovanje šumama blisko prirodi – osnov stabilnosti šumskih sastojina;</li> <li>• povećanje udjela visokih prirodnih šuma u odnosu na niskoproduktivne;</li> <li>• prirodno obnavljanje kao osnovna orijentacija u gajenju šuma, adekvatna podrška pošumljavanjem u slučaju izostanka prirodnog podmlađivanja;</li> <li>• korišćenje autohtonih vrsta drveća prilikom pošumljavanja;</li> <li>• podsticanje mješovitosti šumskih sastojina, naročita pažnja prema očuvanju prebirnih sastojina bukve, jele i smrče (raznodobne sastojine);</li> <li>• očuvanje šumskog genofonda, posebno kroz zaštitu ključnih staništa i vrsta, kako drvenastih tako i biljnih i životinjskih.</li> </ul> <p><b>Organizaciono-tehničke mjere:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• razvijene mjere zaštite šuma od šumskih požara (akcenat na prevenciji i brzo reagovanje u slučaju pojave požara);</li> <li>• rad na unapređenju logistike za borbu protiv požara: putna infrastruktura, protivpožarne pruge, uklanjanje lako zapaljivog materijala iz šume; formiranje punktova s materijalom za gašenje, pojačana kontrola aktivnosti u šumama tokom sušnih perioda;</li> <li>• uspostavljanje šumskog reda nakon sječa, adekvatna i blagovremena sanacija opožarenih površina;</li> <li>• konstituisanje i funkcionisanje izvještajno-prognozne službe zaštite šuma, utvrđivanje ekoloških indikatora koji bi ukazali na trenutne promjene u šumskim ekosistemima.</li> </ul>

Obala i obalno područje	<p><b>CAMP - Preporuke za veličinu zone plavljenja i ranjivost crnogorske obale:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potrebno je da se u sadašnjoj i bliskoj budućnosti, u smislu obuhvata zone plavljenja terena, primijeni scenario po kojem je projektuje podizanje nivoa mora za 96 cm.</li> <li>• Potrebno je da se za potrebe ocjene ranjivosti područja u smislu proširenja obalnog odmaka, CAMP projekat preporučuje kao najrealniji i najvjerovatniji scenario, po kome projekcija podizanja nivoa mora iznosi 62 cm do kraja XXI vijeka.</li> </ul> <p><b>Analiza malih vodotokova na Crnogorskom primorju</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Neophodne su dalje analize velikih voda na vodotocima na Crnogorskom primorju.</li> <li>• Potrebno je mapiranje površina ugroženih od velikih voda, te sagledavanje mogućnosti za organizovanje osmatračke mreže (monitoringa) na prioritetnim vodotocima od strane hidrološke službe ZHMS i nadležnih opštinskih službi.</li> <li>• Posebnu pažnju treba posvetiti definisanju erozionog potencijala ovih vodotoka, kako zbog zaštite od nanesenog sedimenta tako i zbog mogućeg uticaja sedimenta na očuvanje plaža Crnogorskog primorja.</li> </ul>
Zdravlje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neophodna je implementacija biometeorološke prognoze radi pružanja rane najave o povoljnom ili nepovoljnom uticaju vremenskih prilika na ljude, naročito hronične bolesnike.</li> <li>• Potrebno je uspostaviti sistem rane najave toplotnih talasa i talasa hladnoće.</li> <li>• Potrebno je da se uradi bioklasifikacija različitih vremenskih stanja, prikupljanje podataka i arhiviranje: prikupljanje podataka s anketnih listića o biometeorološkim reakcijama i iz evidencije Hitne pomoći za bolesti za koje postoji dokazana povezanost s biometeorologijom. Institut bi imao ulogu da prikuplja, sortira i analizira podatke, a zajedno sa Zavodom za hidrometeorologiju i seizmologiju izvrši njihovu validaciju.</li> </ul>

## Literatura:

- Burić D., Micev S., (2008), *Kepe nova podjela klime u Crnoj Gori prikazana po klima dijagramima po Valteru*, Podgorica: ZHMS
- Đurđević V., (2013), *Izveštaj Regionalni klimatski model EBU-POM, downscaling dinamički metod za regionalizaciju rezultata globalnih modela i tehnički izvještaj o reinterpolisanim rezultatima na visoku rezoluciju*, UNDP
- Đurđević V., (2013), *Izveštaj Projekcije ekstrema za odabrane lokacije*, Podgorica: UNDP
- ENSEMBLES PROJECT – <http://www.metoffice.gov.uk>
- Faulkner B., (2013), *Detailed Water sector assessment and water cadastre proposal*, UNDP ([www.unfccc.me](http://www.unfccc.me))
- IPCC, (2007), *The fourth Assessment Report*, WG2 chapter 19: Assessing key vulnerabilities and the risk from climate change, IPCC
- IPCC (2007), *The fourth Assessment Report*, Chapter 10
- IPCC, (2012), *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation-Summary for Policymakers*, [Field, C. B., V. Barros, T. F. Stocker, D. Qin, D. J. Dokken, K. L. Ebi, M. D. Mastrandrea, K. J. Mach, G. K. Plattner, S. K. Allen, M. Tignor, and P. M. Midgley (eds.)]. A Special Report of

- Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change. World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland, 24 pp. (in Arabic, Chinese, English, French, Russian, and Spanish)
- Ivković M., (2013), *Uticaj klimatskih promjena na vodni režim slivova rijeka Lim i Tara*, UNDP ([www.unfccc.me](http://www.unfccc.me))
  - Ivković M., (2013), *Analiza velikih voda u okviru hidroloških modela sliva Lima i Tare na odabranim profilima*, UNDP ([www.unfccc.me](http://www.unfccc.me))
  - Karavitis, Christos, (2012), *Drought Management Centre for South East Europe – DMCSEE, Summary of project results*, Drought vulnerability assessment-introduction and theoretical background, Agricultural University of Athens
  - Keča N., (2013), *Izveštaj Osjetljivost šumskog sektora Crne Gore na štetočine i biljne bolesti*, Podgorica: UNDP
  - Matović, B., (2013), *Analize i projekcije uticaja klimatskih promjena korišćenjem regionalnog klimatskog modela na buduće rasprostranjenje i rast glavnih vrsta drveća u Crnoj Gori*, Podgorica: UNDP ([www.unfccc.me](http://www.unfccc.me))
  - MONSTAT – Zavod za statistiku Crne Gore (<http://www.monstat.org/cg/>)
  - Ministarstvo poljoprivrede i ruralnog razvoja Crne Gore, (2012), *Nacionalni akcioni plan razvoja organske proizvodnje*
  - Ministarstvo poljoprivrede i ruralnog razvoja, (2014), *Nacrt strategije razvoja poljoprivrede i ruralnih područja za period 2015–2020.*
  - Ministarstvo poljoprivrede i ruralnog razvoja Crne Gore, (2005), *Crnogorska poljoprivreda i Evropska unija – Strategija razvoja proizvodnje hrane i ruralnih područja*
  - Ministarstvo uređenja prostora i životne sredine Crne Gore, (2010), *Prvi nacionalni izvještaj Crne Gore o klimatskim promjenama prema UNFCCC*
  - Nakicenovic, N., Swart, R. (eds.), (2002), *Special Report on Emissions Scenarios*, A Special Report of Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 2000. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 599 pp, Palmer, T.N., and J. Räisänen
  - Novaković D., Medenica B., (2013), *Osnovne karakteristike malih vodotokova crnogorskog primorja*, UNDP ([www.unfccc.me](http://www.unfccc.me))
  - Rajković B., Đurđević V., (2010), *Izveštaj o metodologiji ugnježdavanja EBU-POM modela u globalne simulacije SX-G modela*, Prvi nacionalni izvještaj Crne Gore o klimatskim promjenama prema UNFCCC, Ministarstvo uređenja prostora i životne sredine Crne Gore
  - Rajković B., Đurđević V., (2010), *Izveštaj Promjene u nivou mora i temperaturi površine mora*, Prvi nacionalni izvještaj Crne Gore o klimatskim promjenama prema UNFCCC, Ministarstvo uređenja prostora i životne sredine Crne Gore
  - The global climate 2001–2010, (2013), *A decade of climate extremes*, Summary Report, WMO-No.1119
  - World Meteorological Organization – Svjetska meteorološka organizacija ([http://www.wmo.int/pages/themes/climate/statistical\\_depictions\\_of\\_climate.php](http://www.wmo.int/pages/themes/climate/statistical_depictions_of_climate.php))
  - World Meteorological Organization, (2009), *Climate Data and Monitoring*, WCDMP-No.72, Guidelines on Analysis of extremes in a changing climate in support of informed decisions for adaptation
  - Zakon o vodama Crne Gore, *Službeni list RCG* 27/07

## 5. POLITIKE, MJERE I PROCJENE SMANJENJA EMISIJA GHG





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

Poglavlje Politike i mjere procjene smanjenja emisija GHG obuhvata:

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

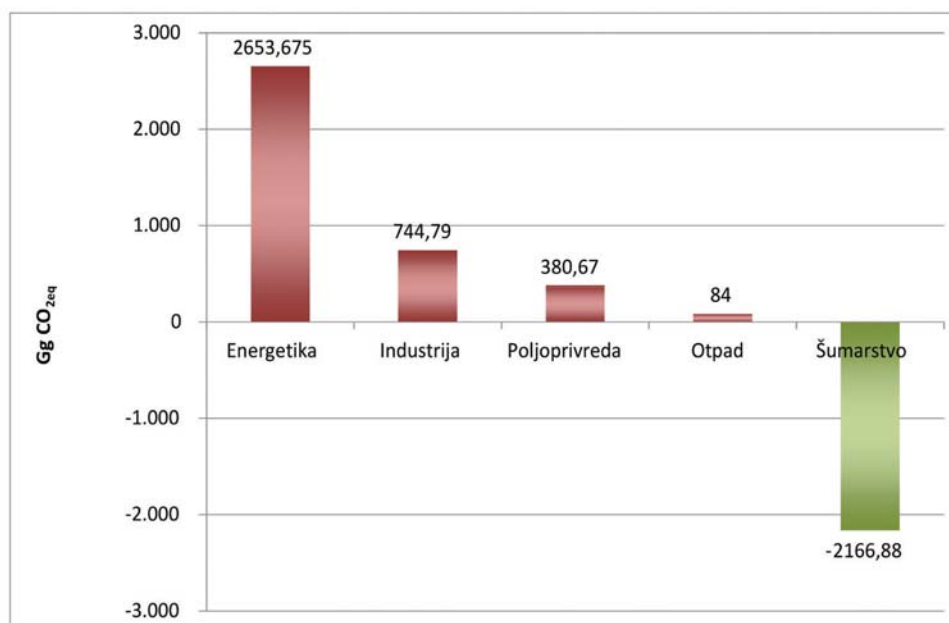
Jedna od najvećih identifikovanih prepreka u toku rada odnosila se na neizvjesnost situacije u najvećem industrijskom postrojenju u državi, kao i na nepostojanje strateškog okvira za sektor poljoprivredne proizvodnje.

Nacionalni inventar emisija GHG za period 1990–2011. jasno pokazuje da je **sektor energetike** glavni izvor emisija GHG (dominantno CO<sub>2</sub>), što se zapravo odnosi na proizvodnju električne energije i potrošnju energenata u industriji i saobraćaju. Drugi važan izvor emisija GHG (sintetički gasovi) jeste **sektor industrije**. Iz prethodnog se zaključuje da se smanjenje emisija GHG prvenstveno mora fokusirati na ova dva sektora. U Tabeli 5.1. prikazane su emisije i ponori GHG po ključnim sektorima u 2011. godini.

U Crnoj Gori postoji značajan potencijal za korišćenje obnovljivih izvora energije u svrhu proizvodnje električne energije, prvenstveno malih vodotoka, zatim vjetra, sunca i biomase. Potencijal je prikazan u Tabeli 5.2.

Tabela 5.1 Emisije i ponori GHG po ključnim sektorima za 2011. godinu (Izvor: Inventar GHG – Agencija za zaštitu životne sredine)

Emisije (ponori) GHG (Gg) / sektor	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>	CO <sub>2</sub> eq
Energetika	2.526,93	4,205	0,124			2.653,68
Industrija	158,79			0,076	0,01	744,79
Poljoprivreda		9,27	0,6			380,67
Otpad		4				84,00
Šumarstvo	-2.166,88					-2.166,88



Grafikon 5.1 Emisije i ponori GHG za 2011. godinu

Tabela 5.2 Potencijal za korišćenje obnovljivih izvora energije u svrhu proizvodnje električne energije (Izvor: SRE 2030)

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

**Napomena:** Glavni vodotoci pogodni za izgradnju velikih hidroelektrana: Tara<sup>23</sup> (2,255 TWh), Zeta (2,007 TWh), Morača (do Zete) (1,469 TWh), Lim (1,438 TWh), Piva (1,361 TWh), Čehotina (0,463 TWh), Mala Rijeka (0,452 TWh), Cijevna (0,283 TWh) i Ibar (0,118 TWh) bez prevođenja, sa prevođenjem 22,2 m<sup>3</sup>/s iz Tare u Moraču 4,6–5,3 TWh.

Obnovljivi izvori energije predstavljaju najbolji i najbrži način smanjenja emisije GHG u atmosferu, koja najviše nastaje usljed sagorijevanja fosilnih goriva u cilju proizvodnje električne i toplotne energije. Pored toga, veće

23 Skupština Republike Crne Gore je 14. decembra 2004. godine donijela Deklaraciju o zaštiti rijeke Tare, prema kojoj izvori električne energije koji neće narušivati prirodnu ravnotežu, uz drastično smanjenje komercijalnih gubitaka, predstavljaju rješenje za budućnost.



iskorišćavanje obnovljivih resursa obezbijedilo bi:

- siguran prelaz ka niskougljениčnoj ekonomiji;
- smanjenje zavisnosti od uvoznih fosilnih goriva, čime se povećava sigurnost napajanja;
- znatno manji uticaj na životnu sredinu;
- otvaranje novih „zelenih“ radnih mjesta;
- bolji energetska miks.

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

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

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

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

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

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

- u proizvodnji električne energije;
- u proizvodnji toplotne energije u industriji;
- za pokretanje vozila za saobraćajne potrebe;
- za toplotne i druge potrebe u sektorima usluga i domaćinstava.

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

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

## 5.1 Metodologija

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

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

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

Projekcije GHG emisija u ne-energetskom sektoru (industrija, poljoprivreda, korišćenje zemljišta, promjene korišćenja zemljišta i šumarstvo i otpad) rađene su korišćenjem revidirane IPCC metodologije iz 1996. godine. Nakon definisanja scenarija započeto je s izračunavanjem efekta predloženih mjera, izraženim u GHG jedinicama, u slučaju primjene predloženih mjera, praktičnih primjera, projekata i/ili intervencija. U predstavljenoj fazi poželjno je da se predlože mjere, aktivnosti i projekti koji bi mogli dovesti do smanjenja ili ograničavanja emisija GHG ili povećanja ponora GHG, posebno u sektorima za koje ne postoje sektorski razvojni planovi, relevantni podaci i relevantne nacionalne studije, kao što je slučaj sa sektorom prerađivačke industrije i poljoprivrede. Analiza koja slijedi daje procijenjeni potencijal smanjenja emisija GHG u državi i istu je potrebno stalno revidirati, uzimajući u obzir sve relevantne događaje u nacionalnoj ekonomiji. Bitno je napomenuti da se neizvjesna budućnost velikih industrijskih postrojenja u državi odražava na tačnost analize.

## 5.2 Sektorska analiza

### 5.2.1 Energetika

#### Energetska politika

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

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

- sigurnost snabdijevanja energijom;
- razvoj konkurentnog tržišta energije i
- održivi energetski razvoj.

Na osnovu postavljenih prioriteta, Crna Gora definiše 20 opredjeljenja odnosno ciljeva koji će omogućiti razvoj energetskog sektora u definisanim prioritetnim pravcima, među kojima su:

- Održavanje, revitalizacija i modernizacija postojeće i izgradnja nove infrastrukture za proizvodnju, prenos i distribuciju energije na principima ispunjenja međunarodnih tehničkih standarda, energetske efikasnosti (EE), smanjenja gubitaka i negativnog uticaja na životnu sredinu.
- Postepeno smanjenje zavisnosti od uvoza energije: (i) smanjenjem specifične potrošnje finalne energije, (ii) povećanjem proizvodnje energije (primarne i sekundarne) korišćenjem vlastitih resursa i (iii) smanjenjem gubitaka energije od proizvodnje do krajnje potrošnje. Od sadašnjeg neto uvoznika električne energije Crna Gora planira da postane neto izvoznik električne energije poslije 2020. godine.
- EE predstavlja prioritet u energetskej politici Crne Gore na način što će se:
  - a) obezbijediti institucionalni uslovi i finansijski podsticaji za unapređenje EE i smanjenje energetskog intenziteta u svim sektorima, od proizvodnje do krajnje potrošnje energije;
  - b) postići nacionalni indikativni cilj za povećanje EE, koji predstavlja uštedu u iznosu od 9% prosječne finalne potrošnje energije u zemlji (bez KAP-a) do 2018. godine; prelazni indikativni cilj do kraja 2012. godine iznosio je 2%; nastavak prosječne godišnje uštede nakon 2018. godine biće usklađen s ciljevima postavljenim na nivou EZ ili EU;
  - c) racionalno koristiti energija u saobraćaju i kroz promociju mjera EE (unapređenje javnog saobraćaja, uključujući željeznički saobraćaj, promocija energetski efikasnih i nisko-emisionih vozila, integracija kriterijuma EE u projekte saobraćajne infrastrukture).

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

- kreiranje povoljnog ambijenta za razvoj i korišćenje OIE i dostizanje nacionalnog cilja udjela OIE u ukupnoj finalnoj energetskej potrošnji;
- nastavak istraživanja potencijala OIE i studijskog rada na istraživanju mogućnosti iskorišćavanja preostalog raspoloživog potencijala OIE;
- povećanje udjela korišćenja OIE u saobraćaju, s ciljem da se obezbijedi dostizanje udjela OIE u ukupnoj potrošnji energije u saobraćaju, a u skladu s obavezama države;
- poboljšanje sistema grijanja i/ili hlađenja u objektima: (i) supstitucijom direktne transformacije električne energije u toplotu i (ii) korišćenjem novih tehnologija prihvatljivih sa stanovišta zaštite životne sredine, što podrazumijeva veće korišćenje OIE i korišćenje visokoefikasne kogeneracije;
- održivi razvoj energetike u odnosu na zaštitu životne sredine i međunarodna saradnja u ovoj oblasti, naročito oko smanjenja emisije GHG;
- podsticanje istraživanja, razvoja, transfera i primjene ekološki održivih novih tehnologija u energetskej sektoru; povećanje ulaganja u obrazovanje i naučno-istraživačke projekte i podsticanje međunarodne saradnje u oblasti ekološki održivih novih tehnologija u energetskej sektoru, kao i uvođenje nastave iz oblasti energetike u obrazovni sistem;
- harmonizaciju zakonodavno-regulatornog okvira prema zahtjevima EU i obezbjeđenje podrške za razvoj i ubranu realizaciju programa i projekata korišćenja OIE i implementaciju mjera EE, supstituciju energenata i razvijanje lokalne energetike (kombinovana proizvodnja električne i toplotne energije);
- postizanje dogovora sa susjednim državama u vezi s optimalnim iskorišćavanjem zajedničkog hidropotencijala i upravljanja vodama, kao i u vezi s planiranjem i izgradnjom novih elektroenergetskih interkonekcionih linija za vezu s tim zemljama;
- aktivnu međunarodnu saradnju na području energetike.

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

Kroz potpisivanje Sporazuma o formiranju EZ, Crna Gora se obavezala na primjenu određenih direktiva iz oblasti energetike, odnosno električne energije, gasa, OIE i EE, kao i životne sredine i konkurentnosti. Donošenjem

novih direktiva EZ, u saradnji sa zemljama potpisnicama i EU, odlučuje o proširivanju obaveza na nove direktive iz ovih oblasti.

Zakon o energetici („Službeni list CG”, broj 28/10) usvojen je 2010. godine. Ovaj zakon bolje definiše dužnosti i prava raznih subjekata energetskeg sektora i otvara nove mogućnosti, posebno u sektoru obnovljivih izvora energije i kroz primjenu najnovije EU direktive 2009/28 EC.

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

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

EZ je na X ministarskom sastanku obavezala zemlje članice, pa samim tim i Crnu Goru, da implementira direktivu 2009/28/EC i ujedno definisala za Crnu Goru, u skladu s metodologijom direktive, na osnovu bazne 2009. godine, nacionalni cilj udjela OIE u bruto finalnoj energetskej potrošnji od 33% do 2020. godine. Strategija razvoja energetike do 2030. godine usvojena je sredinom ove godine. Nedavno je objavljen nacrt novog Zakona o efikasnom korišćenju energije i usvojeni su pravilnici koji regulišu oblast EE zgrada.

### Pretpostavke ulaznih podataka za sektor energetike

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

### Visoki scenario

- Politički kontekst:
  - Ključnu inicijativu i ulogu u trajnom rješavanju političkih pitanja u jugoistočnoj Evropi ima EU.
  - Jaka institucionalizacija crnogorskog društva u cilju ubrzanog ekonomskog, ali ekološki i socijalno održivog rasta.
  - Crna Gora postaje članica EU do 2020. godine.
- Razvoj tržišta i konkurencije:
  - Globalizacija značajno utiče na razvoj tržišta.
  - Energetska tržišta u regiji otvorena su i vrlo su aktivna.
- Rast i struktura ekonomije Crne Gore:
  - Nakon 2015. godine ubrzan je rast ekonomije.
  - Rast ekonomije zasnovan na intenzivnom razvoju prerađivačke industrije i uslužnog sektora.
  - Rast prerađivačke industrije zasniva se na proizvodnji trajnih dobara.
  - Poljoprivreda je i dalje značajan sektor ekonomije.
- Sigurnost snabdijevanja energijom:
  - Doprinos evropskog okruženja je značajan.
  - Do 2020. godine izgradnja IAP gasovoda.
  - Intenzivna primjena obnovljivih izvora energije i EE.

- Zaštita životne sredine i klimatske promjene:
  - Na visokom nivou i to na lokalnom i regionalnom nivou.
- Energetska struktura i tehnologije:
  - Struktura finalne potrošnje mijenja se u korist kvalitetnijih energenata: prirodnog gasa, toplote iz daljinskog grijanja, električne energije, te motornih goriva, a na štetu uglja i ogrijevnog drveta.
  - Izrazitiji uticaj obnovljivih izvora energije i EE.
  - Relativno niže energetske intenzivnosti u svim sektorima potrošnje u odnosu na srednji i niski scenario u nastavku.

### Srednji scenario

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

### Niski scenario

- Politički kontekst:
  - EU je usporena u preduzimanju odlučnih i jasnih poteza.
  - Crna Gora postaje članica EU tek nakon 2025. godine.
- Razvoj tržišta i konkurencije:
  - Usporen i strukturno orijentisan na energetske intenzivne industrije bazičnih materijala.
  - Dominira sitno preduzetništvo.
  - Energetska tržišta u regiji su formalno liberalizovana, ali je njihova realna otvorenost i efikasnost na niskom nivou.
- Rast i struktura ekonomije Crne Gore:
  - Rast i strukturne promjene iz srednjeg scenarija su usporeni.
- Sigurnost snabdijevanja energijom:
  - IAP tek oko 2030. godine.
- Zaštita životne sredine i klimatske promjene:
  - Oblast koja je nedovoljno zastupljena kako kroz međunarodne tako i kroz državne inicijative.
- Energetska struktura i tehnologije:
  - Energetska intenzivnost na gornjoj granici pojasa karakterističnog za zemlje u tranziciji i zemlje u razvoju.

### Broj stanovnika i BDP

Broj stanovnika bi od 629.603 u 2010. godini porastao na približno 645.000 u 2020. godini, dok bi se BDP od 2010. godine s oko 2.414 eura po stanovniku povećao na oko 4.000 eura u srednjem scenariju, do 2020. godine.

### Vrste i dinamika uvođenja mjera EE u sektorima potrošnje energije

Srednji i visoki scenario obrađeni su u dvije varijante: (1) bez mjera države i (2) s mjerama države u cilju povećanja EE i uz veće korišćenje OIE. U niskom scenariju nijesu predviđene mjere države, pa je to razlog što u tom scenariju nema varijanti. Zbog toga je u scenarijima s uvođenjem mjera pretpostavljeno da će intervencijom i aktivnošću države biti izgrađen institucionalni okvir (pravno-regulatorni i organizacioni), kojim će se omogućiti

dotatna energetska dejstva u cijelom energetskom sistemu. To podrazumijeva i formiranje ekonomski korektnih cijena energije, koje zatim otvaraju prostor preduzećima za energetske usluge – *Energy Service Companies*<sup>24</sup> (ESCO) – da dodatno djeluju na smanjenje potrošnje električne energije i ostalih energenata. Pretpostavljeni okvir daje mogućnost i preduzećima da se sama, uz pomoć i organizaciju državnih i regionalnih energetskih agencija ili centara, uključe u aktivnosti na poboljšanju sopstvene EE. U slučaju formiranja posebnih instrumenata i organizacija, kao što je npr. fond za EE, ta dejstva mogu biti i veća.

### Mjere u industriji (srednji i visoki scenario s mjerama)

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

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

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

### Mjere u saobraćaju (srednji i visoki scenario s mjerama)

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

Nadalje, pretpostavljena je i saobraćajna politika koja podržava javni prevoz, te veće korišćenje alternativnih izvora energije (tečni naftni gas – TNG i komprimovani prirodni gas – KPG) i električne energije u saobraćaju. U potrošnji goriva u sektoru saobraćaja Crne Gore najveći se efekti mogu postići saobraćajnom politikom koja veći dio tranzitnog teretnog saobraćaja usmjerava na željeznicu. U sektoru saobraćaja može se organizovati niz mjera koje nijesu kapitalno intenzivne, a postižu osjetljive efekte. U srednjem i visokom scenariju s mjerama koncipirane mjere su: eko vožnja, bonus-malus sistem, te ograničenje brzine na putevima. Koncipiranjem pojedinih mjera ocijenjeno je da bi do 2020. godine one smanjile potrošnju energije u sektoru saobraćaja već za 6%. Predviđena je intenzivnija supstitucija dizel autobusa autobusima koji koriste KPG, tamo gdje će prirodni gas biti dostupan, te postepeno povećanje zastupljenosti biodizela kao pogonskog goriva za autobuse.

<sup>24</sup> ESCO (Eenergy Service Company ili Eenergy Savings Company) – kompanija za energetske usluge ili kompanija za energetske uštede – komercijalna organizacija, koja pruža širok spektar sveobuhvatnih energetskih rješenja, koja uključuju projektovanje i primjenu projekata za uštedu energije, proizvodnju energije, napajanje energijom i upravljanje rizikom.

## Mjere u domaćinstvima (srednji i visoki scenario s mjerama)

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

U srednjem i visokom scenariju s mjerama pretpostavljena je primjena vrlo oštrog propisa o toplotnoj izolaciji stambenih objekata. Za novogradnje je pretpostavljeno da će se već nakon 2012. godine primjenjivati propis o toplotnim gubicima od samo 80 kWh/m<sup>2</sup> zagrijavane površine. Za postojeći stambeni fond, tzv. stare stanove, pretpostavljeno je da će od 2014. godine pa nadalje svake godine 1% stambenog fonda biti rehabilitovano. Naravno, za to je potrebna i zakonodavna i organizaciona priprema, koja uključuje finansijske podsticaje. Predviđena je i značajno povećana zastupljenost solarnih kolektora za pripremu tople vode, za čiji veći dio bi bili potrebni podsticaji, a samo manji dio bi se ostvario bez podsticajnih mjera.

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

## Mjere u sektoru usluga (srednji i visoki scenario s mjerama)

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

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

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

### Stopa rasta potrošnje električne energije

Potrebe za električnom energijom u državi duži vremenski period (zaključno sa 2009. godinom) prevazilazile su maksimalne kapacitete proizvodnje električne energije u nacionalnim elektranama. Velika potrošnja električne, ali i drugih vidova energije, ogledala se prvenstveno u energetske neefikasnim tehnološkim postrojenjima, prvenstveno metalurške industrije: KAP i Željezara Nikšić, u poređenju s naprednim tehnologijama u razvijenim zemljama. Iako su posljednjih godina znatno smanjili potrošnju energenata, oba, inače privatizovana industrijska postrojenja, još uvijek čine značajan dio nacionalnog energetskeg konzuma. Međutim, situacija se djelimično promijenila, počevši od 2010. godine, kada su kombinati metalurške industrije (KAP i Željezara) znatno smanjili proizvodnju.

Produženje nedefinisanog statusa najvećeg potrošača električne energije (KAP) trenutno ne pruža stvarnu sliku o mogućnostima daljeg razvoja i rada tog subjekta. U julu 2013. godine uveden je stečaj u KAP-u, a početkom decembra 2013. godine objavljen je oglas za prikupljanje ponuda za kupovinu imovine KAP-a AD u stečaju. Podaci iz početne godine ove analize (2008. godina) prikazuju 3.816 GWh ukupno potrošene električne energije. Prema optimističkom scenariju, u periodu 2008–2020. potrošnja finalne energije u Crnoj Gori bi se povećala 1,4 puta, a električne energije 1,36 puta. U tom bi se razdoblju ukupni BDP povećao 1,8 puta. Ove pretpostavke su zasnovane na ekonomskom razvoju po stopi od oko 5% godišnje. Iako je trenutno stopa rasta oko 2,5%, teško je procijeniti kako će se ista kretati u budućnosti. Proizvodnja električne energije, kao osnova ekonomskog razvoja, treba da prati dinamiku razvoja industrije i drugih privrednih grana.

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

### Industrija

#### a) Prerađivačka industrija

Potrošnja finalne energije u prerađivačkoj industriji u 2020. godini biće 1,48 puta manja u odnosu na 2008. godinu. Za toplotne potrebe osnovni energenti ostaju naftni derivati. Na potrošnju će najveći uticaj imati budućnost KAP-a i Željezare Nikšić. SRE 2030. pretpostavlja nastavak rada i KAP-a (smanjenim kapacitetom) i Željezare do kraja posmatranog perioda, kao i da će njihovi pogoni koristiti nove tehnologije.

#### b) Poljoprivreda, neenergetsko rudarstvo i građevinarstvo

Potrošnja finalne energije ovog sektora do 2020. godine porašće za oko 3,5 puta u odnosu na 2008. godinu. Dominantan energent će ostati dizel.

### Saobraćaj

Potrošnja finalne energije u podsektoru saobraćaja do 2020. godine porašće za samo 13%, u odnosu na 2008. godinu. Dominantan energent će ostati dizel, a jedan dio tog dizela će zapravo biti biodizel.

### Domaćinstva

Potrošnja finalne energije u podsektoru domaćinstava će do 2020. godine porasti za 62%, u odnosu na 2008. godinu. Dominantan energent ostaje električna energija. Potrošnja ogrijevneog drveta ostaje na istom nivou, a raste potrošnja naftnih derivata i biomase.



## Usluge

Potrošnja finalne energije u podsektoru usluga će do 2020. godine porasti za 10%, u odnosu na 2008. godinu. Dominantan energent ostaje električna energija.

## Mjere energetske efikasnosti

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

- Projekat **EE u Crnoj Gori** – zajam od Međunarodne banke za obnovu i razvoj (IBRD) u iznosu od 6,5 miliona eura. Ovim projektom predviđeno je poboljšanje EE u obrazovnim i zdravstvenim ustanovama. Implementacija projekta je završena u junu 2013. god. Prema nezvaničnim podacima, postignute uštede energije nakon primjene mjera u gore navedenim ustanovama iznose oko 8.400 MWh.
- **Program EE u javnim zgradama** sprovodi se u saradnji s Njemačkom razvojnom bankom (KfW). Cilj Programa je unapređenje EE i uslova komfora u ciljnim zgradama, koje su u nadležnosti Ministarstva prosvjete i sporta (osnovne, srednje i specijalne škole, vrtići i studentski domovi).
- **MONTESOL** – finansijski mehanizam za obezbjeđivanje povoljnih kredita domaćinstvima za ugradnju solarnih kolektora za grijanje vode (u saradnji sa Programom životne sredine pri Ujedinjenim nacijama (UNEP) i italijanskim Ministarstvom životne sredine, kopna i mora (IMELS)). U prethodnom periodu instalirano je 105 solarnih sistema.
- **Solarni katuni** (u saradnji sa Ministarstvom poljoprivrede i ruralnog razvoja) – stvaranje boljih uslova za život i rad, rješavanjem snabdijevanja električnom energijom ugradnjom fotonaponskih sistema na katunima. Do sada je u okviru projekta ugrađeno 87 fotonaponskih sistema na crnogorskim katunima.
- Izrada pravnog okvira za uspostavljanje ESCO koncepta u Crnoj Gori – u okviru **Regionalnog programa energetske efikasnosti u zemljama zapadnog Balkana**, podržanog od strane Evropske banke za obnovu i razvoj (EBRD).
- MVP projekat (Platforma za integrisani monitoring i verifikaciju sprovođenja akcionih planova za EE), u saradnji s Otvorenim regionalnim fondom za EE u jugoistočnoj Evropi njemačke razvojne saradnje (GIZ ORF EE).
- Program **Energy Wood** u saradnji s Lux-Development – luksemburškom agencijom za razvojnu saradnju. Cilj programa je uspostavljanje atraktivnog i održivog finansijskog mehanizma za obezbjeđivanje beskamatnih kredita za domaćinstva za ugradnju sistema za grijanje na moderne oblike biomase (pelet, briket). Projekat je u početnoj fazi, tako da su do sada ugrađene 82 peći/kotla na pelet/briket.
- Seminar na temu **Solarno hlađenje: pregled tehnologije, trendovi na tržištu i primjer hotela Princess** organizovan od strane Crnogorskog centra za EE (CCEE).
- Projekat **Solarna energija u turističkom sektoru Crne Gore**, implementiran od strane CCEE uz pomoć grant sredstava njemačke vlade, a preko Njemačke organizacije za međunarodnu saradnju (GIZ). Cilj projekta je stvaranje informativne podloge za investiranje u solarne termalne sisteme u sektoru turizma u Crnoj Gori kako bi se pomoglo razvoju korišćenja solarnih termalnih sistema za grijanje i/ili hlađenje.
- UNDP projekat **Beautiful Cetinje** bavi se ekonomskim oživljavanjem stare prijestonice Crne Gore, putem urbane obnove kulturne baštine energetske efikasnim rješenjima, stručnih obuka, podrške malim preduzetnicima i podsticanjem ideja i inovacija zelenog projektovanja u ukupnom urbanom razvoju. Prema proračunima projekta, ulaganje u iznosu od 100.000 eura u renoviranje objekata pod zaštitom kulturne baštine dovelo bi do ušteda od 20.000 eura za energiju, a istovremeno smanjilo emisiju 30 tCO<sub>2</sub> u atmosferu.
- UNDP projekat **Legalizacija neformalnih naselja u Crnoj Gori primjenom mjera EE**: Prema procjenama, postoji oko 100.000 nelegalno sagrađenih objekata u Crnoj Gori, iako za to ne postoje zvanični podaci. Ideja, nedavno spovedena istraživanja, kao i i prototip, pokazuju kako legalizacija neformalnih naselja, uvođenjem mjera EE, može istovremeno rezultirati povećanjem prihoda centralnih i lokalnih budžeta, smanjenjem negativnog uticaja na životnu sredinu, povećanjem zaposlenosti, povećanjem ekonomske

aktivnosti, smanjenjem potrošnje električne energije, a time i potrebe za uvozom električne energije, te u krajnjem doprinijeti povećanju životnog standarda. Prema grubim procjenama, urađenim na bazi energetskih audita nekoliko nelegalnih objekata, retrofit svih nelegalnih 100.000 objekata doveo bi do smanjenja ukupne potrošnje energije za oko 3.476 GWh za period od 10 godina, odnosno 347 GWh na godišnjem nivou, a time i značajnog smanjenja emisije GHG. Za realizaciju ovog projekta čeka se odobrenje granta za tehničku pomoć od WBIF-a, koji je preduslov za kreditne linije EBRD-a.

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

- Industrija:
  - Uvođenje kogeneracije, uključujući i biomasu kao gorivo, i zadovoljenje do 20% ukupnih toplotnih potreba za parom i toplom vodom.
- Saobraćaj:
  - Podržavanje i promocija javnog saobraćaja, te veće korišćenje gasa i električne energije.
  - Preusmjeravanje 50% teretnog saobraćaja na željeznički saobraćaj na električni pogon.
  - Sprovođenje kapitalno neintenzivnih mjera: eko vožnja, bonus-malus sistem, te ograničenje brzine na putevima.
  - Povećanje udjela privatnih vozila na tečni naftni gas.
  - Supstitucija dizel goriva komprimovanim prirodnim gasom u autobusima.

Kao jedan od primjera pozitivne prakse u implementaciji mjera smanjenja emisija GHG u sektoru saobraćaja može se navesti iskustvo Glavnog grada Podgorice, koji je kao optimalnu mjeru za ozelenjavanje saobraćaja odabrao razvoj mreže biciklističkih staza. Sekretarijat za komunalne poslove i saobraćaj i Sekretarijat za planiranje i uređenje prostora i zaštitu životne sredine Glavnog grada Podgorice, u saradnji s lokalnim udruženjem ljubitelja biciklizma – “biciklo.me”, definisali su prioritetne pravce za izgradnju biciklističke mreže u centralnom jezgru grada, i to: 1) duž Bulevara Mihaila Lalića i Bulevara Svetog Petra Cetinjskog, i 2) duž Ulice crnogorskih serdara, Bulevarom revolucije i Bulevarom Džordža Vašingtona. Kao rezultat zajedničke inicijative, urađen je projekat na nivou idejnog rješenja, u sklopu kojeg je analizirana postojeća planska dokumentacija, situaciono pozicionirana trasa, urađen plan signalizacije i definisani karakteristični poprečni profili i detalji trase. Kroz projekat je analizirana usklađenost predmetnih poteza s postojećom planskom dokumentacijom i zaključeno je da su predloženi potezi kompatibilni s predlogom prostorno urbanističkog plana, koji je u finalnoj fazi izrade. Idejno rješenje za izgradnju navedenih biciklističkih staza predato je Glavnom gradu, koji je zainteresovan da dalje nastavi izradu detaljnije projektne dokumentacije, a zatim i izgradi biciklističke staze na ovim potezima. Gradnjom ove dvije biciklističke staze povezali bi se glavni pravci kretanja biciklista kroz grad, a takođe bi predstavljali i veliki korak naprijed u daljem razvijanju biciklističke mreže, koja bi se na sličan način mogla proširiti i na širi centar grada.



Slika 5.1 Mapa Podgorice s ucrtanim biciklističkim pravcima (obilježeni zelenom bojom) za koje je urađeno idejno rješenje: 1) duž Bulevara Mihaila Lalića i Bulevara Svetog Petra Cetinjskog i 2) duž Ulice crnogorskih serdara, Bulevarom revolucije i Bulevarom Džordža Vašingtona.

- Domaćinstva:
  - Primjena propisa o toplotnoj zaštiti u novogradnji, koja će potrošnju korisne toplotne energije za grijanje svesti na nivo potrošnje od 80 kWh/m<sup>2</sup> grijane površine od 2014. Godine.
  - Rehabilitacija 28.000 stambenih jedinica do 2020. godine, odnosno 4.000 stambenih jedinica godišnje počevši od 2015. godine, sa smanjenjem toplotnih gubitaka po rehabilitovanoj stambenoj jedinici za 60%.
  - Smanjenje netoplotne potrošnje električne energije po domaćinstvu za 150 kWh godišnje do 2020. godine, kao posljedica mjere energetskog označavanja uređaja u domaćinstvu i ostalih mjera na strani potrošnje.
- Usluge:
  - Kao i za domaćinstva, primjena propisa o toplotnoj zaštiti u novogradnji, koja će potrošnju korisne toplotne energije za grijanje svesti na nivo od 80 kWh/m<sup>2</sup> grijane površine od 2014. Godine.
  - Rehabilitacija jedne trećine kvadrature objekata sektora usluga, prema stanju iz 2010. godine, na nivo potrošnje od 80 kWh/m<sup>2</sup> do 2020. Godine.
  - Smanjenje potrošnje električne energije za netoplotne potrebe do 10% kroz djelovanje energetskih agencija i ESCO kompanija.

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

## Proizvodnja električne energije

### Postojeći proizvodni kapaciteti električne energije

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

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

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

Poslije uspješnog većeg obima rehabilitacije TE Pljevlja u 2009. godini (zamjena sistema upravljanja, elektrofilter-skog i turbinskog postrojenja s ciljem da se poveća snaga i efikasnost postrojenja) preostali su radovi na rekonstrukciji rashladnog tornja, na deponiji i novom transportnom sistemu za šljaku i pepeo, stabilizaciji i rekultivaciji deponije i ugradnji deSO<sub>x</sub><sup>25</sup> sistema. Izrađeni su idejni projekti i studija izvodljivosti za novu lokaciju deponije i novi transportni sistem, a u toku je izrada i glavnog projekta stabilizacije i rekultivacije postojeće deponije za šljaku i pepeo.

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

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

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

Na drugoj strani, evidentan je trend rasta potreba za ovim vidom energije, koji prati ekonomski rast, čime se godinama povećava razlika između proizvodnje i potrošnje. Prema energetsom bilansu (EB), finalna potrošnja električne energije u periodu 1997–2008. bila je u porastu (1,93%/god. od 3.091 GWh u 1997. godini na 3.816 GWh u 2008. godini), ali je rasla sporije od porasta bruto potrošnje energije (3,86%/god. u periodu 1997–2008). Nedostajuće količine električne energije se uvoze. Zbog toga bi bilo neophodno preduzeti intenzivne investicione aktivnosti na izgradnji novih proizvodnih kapaciteta. Posljednja izgrađena elektrana TE Pljevlja, koja zadovoljava preko 30% potreba za električnom energijom, već je 30 godina u pogonu. Uvoz električne energije za period 2005–2012. prikazan je u Tabeli 5.3.

Tabela 5.3 Uvoz električne energije

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

### Kandidati za nove proizvodne kapacitete

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

- HE na Morači i HE Komarnica;
- TE Pljevlja II i/ili TE Maoče;
- obnovljivi izvori energije (mHE, VE, FE, itd.);
- HE Boka i HE Kruševo (za eventualnu realizaciju ovih projekata potrebno je prethodno postići međudržavni dogovor o korišćenju hidropotencijala).

<sup>25</sup> Proces odsumporavanja – smanjenje sumpor-dioksida (SO<sub>2</sub>) u dimnim gasovima termoelektana i ostalih postrojenja koja sagorijevaju ugalj u toku tehnološkog procesa.

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

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

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

- snaga bi bila ista kao i za blok 1, odnosno 220 MW;
- efikasnost bi bila oko 40%;
- računalo se da je kalorična vrijednost uglja 9.560 kJ/kg (trenutna je 9.211 kJ/kg);
- u okolini postojećih kopova rudnika uglja AD Pljevlja potvrđeno je da ima dovoljna količina uglja – na dalji novi kop je Otilovići;
- drugim blokom bi se riješio i problem toplifikacije Pljevalja.

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

Korišćenje obnovljivih izvora u proizvodnji električne energije prilično je ograničeno i zasnovano na nekoliko postojećih malih hidroelektrana, koje su jako stare. Do sada je građevinske dozvole dobilo osam malih hidroelektrana, a u toku je postupak izdavanja dozvola za gradnju još nekoliko malih hidroelektrana i dvije veće vjetroelektrane. Korišćenje sunčeve energije u cilju proizvodnje električne energije praktično još nije započelo, iako za to postoji znatan potencijal. Naime, godišnja raspoloživa količina sunčevog zračenja, kao primarnog izvora energije, po kvadratnom metru u Podgorici iznosi oko 1.600 kWh/m<sup>2</sup> (CETMA, 2007). Ovaj vid dobijanja električne energije još uvijek se tretira skupom opcijom, tako da znatno zaostaje za eksploatacijom vjetra u cijelom svijetu.

### Nacionalne aktivnosti na polju razvoja obnovljivih izvora energije

Cilj UNDP projekta, finansiranog od GEF-a, *Reforma politike energetskog sektora u cilju promovisanja razvoja malih hidroelektrana u Crnoj Gori*, koji je nedavno okončan, jeste da smanji 402.360 do 536.480 CO<sub>2eq</sub> emisija tokom perioda od 20 godina rada novih malih hidroelektrana, kroz pružanje podrške Vladi na sljedeći način:

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

Jedan od rezultata projekta je raspisivanje tri javna oglasa za davanje koncesija za korišćenje vodotoka za izgrad-

nju malih hidroelektrana u Crnoj Gori. Trećim javnim oglasom (jul 2013) za davanje koncesija za korišćenje vodotoka za izgradnju malih hidroelektrana u Crnoj Gori obuhvaćeno je osam vodotoka (Bukovica, Bijela, Bistrica, pritoka Ljuboviđe, Kraštica, Velička rijeka, Đurička rijeka s pritokama, Kaludarska i Vrbnica).

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

Od strane EBRD finansirani su sljedeći projekti:

- Izrada **Katastra malih vodotoka**, koji imaju potencijal za izgradnju malih hidroelektrana do 1 MW na teritoriji 13 crnogorskih opština, uključujući: Kolašin, Mojkovac, Andrijevića, Berane, Bijelo Polje, Plav, Rožaje, Pljevlja, Žabljak, Šavnik, Plužine, Nikšić i Danilovgrad. Katastrom je obuhvaćeno preko 70 vodotoka.
- **Predfiziibiliti studije izgradnje mHE na lokalnim vodovodima** (za pet opština u sjevernom regionu Crne Gore: Mojkovac, Plav, Andrijevića, Rožaje i Berane). Glavni projekti mini HE na vodovodima opštine Andrijevića (50 kW) i Berane (160 kW) u fazi su izrade.
- **Program razvoja i korišćenja obnovljivih izvora energije** definiše dinamiku iskorišćenja prirodnih potencijala, kao i planirano korišćenje tehnologija potrebnih za zadovoljenje nacionalnog cilja procentualnog udjela proizvedene energije iz obnovljivih izvora u ukupnoj finalnoj energetske potrošnji. Iako je izrada programa bila predviđena za kraj 2012. god., isti još uvijek nije završen.
- **Poboljšanje regulativnog okvira** (preporuke za određivanje otkupne cijene električne energije; pregled stanja priključenja malih hidroelektrana na elektroenergetski sistem; ekonomski uticaj dostizanja nacionalnog cilja i primjene otkupnih cijena električne energije; pregled trenutnih koncesija; mogućnosti korišćenja skraćene procedura za autorizaciju energetske projekata; preporuke za podsticanje sistema za proizvodnju toplote).
- Organizovanje seminar na temu: **Investiranje u obnovljive izvore energije**.

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

Ciljevi projekta **Održivi energetske razvoj Opštine Kolašin**, koji se implementira u periodu 2012–2014, u saradnji s kompanijom „Gaudal“ iz Norveške, jesu priprema podloga i izrada tehničkih studija neophodnih za planiranje energetske razvoja Opštine Kolašin, kao i otvaranje mogućnosti realizacije projekata malih hidroelektrana.

Postoje dva registrovana CDM projekta (mHE Otilovići i VE Možura), koja su odobrena od UNFCCC Sekretarijata, koji još uvijek nijesu realizovani. Očekivano prosječno smanjenje GHG iz mHE Otilovići iznosi 13.200 tCO<sub>2</sub>/god. U cilju stimulisanja pripreme i registrovanja CDM projekata u Crnoj Gori u okviru projekta urađen je proračun vrijednost emisionog faktora elektroenergetskog sistema Crne Gore za 2012. god. i iznosi:  $EF_{EESCG,2012} = 0,334$ .

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

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

Sunčeva energija u Crnoj Gori, kao zemlji sa 2.000–2.500 sunčanih sati godišnje, svodi se na primjenu u sistemima za solarno zagrijavanje sanitarne vode u rezidencijalnom, javnom i uslužnom sektoru. Ovakav vid korišćenja sunčeve energije tretira se kao mjera energetske efikasnosti. Broj instaliranih fotonaponskih modula u državi

zanemarljivo je mali. U okviru projekta *Integrisani i održivi saobraćaj u Perastu*, finansiranog od strane italijanskog Ministarstva životne sredine, kopna i mora (IMELS), za potrebe punjenja električnih bicikala, *segway-a*<sup>26</sup> i električnih automobila, izgrađena je fotonaponska elektrana snage 5 kW, dok je za potrebe nove UN zgrade u Podgorici planirana fotonaponska elektrana vršne snage 130 kW.

Projekat *DPG – Distribuiranje energetske proizvodnje i pametnog energetskog menadžmenta izolovanih regiona Crne Gore* – implementira italijanska kompanija „D’Appolonia“.

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

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

Projekat se realizovao u dvije faze, od kojih se prva faza, u periodu 2003–2006, fokusirala na pomoć državnom šumarskom sektoru – od institucija koje se bave planiranjem i upravljanjem šumskim resursima preko razvoja sjemenske i rasadničarske proizvodnje, pa sve do prerade i finalizacije drvnih proizvoda, uključujući i marketing u drvnoj industriji. Druga faza, u periodu 2007–2011, fokusirala se na jačanje operativnog kapaciteta institucija u šumarstvu u Crnoj Gori, na uvođenje poboljšanog sistema planiranja u šumarstvu u strateški i sveobuhvatniji okvir razvoja sektora šumarstva i iskorišćenje ulaganja u programe (inventura šuma, geografsko-informacioni sistem, šumski fond, planiranje, nacionalna šumarska politika) i mogućnosti za uvođenje značajnih promjena u pravni i institucionalni okvir u cilju približavanja standardima i zakonima EU.

U toku 2011. godine projekat je produžen za period 2011–2013. s ciljem da se pokrene i razvija održivo tržišta drvene biomase kao obnovljivog izvora energije. U ovom periodu najznačajnije aktivnosti s aspekta razvoja korišćenja obnovljivih izvora energije, koje su završene ili su u toku, jesu:

- izrada studije o mogućnostima i preprekama razvoja tržišta biomase;
- priprema akcionog plana biomase;
- izmjena metodologije za prikupljanje podataka o potrošnji biomase.

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

Pored navedenog, istraživanjem su prikupljeni i podaci o izvorima snabdijevanja drvnih goriva, kao i podaci o uređajima koji se koriste za njihovo sagorijevanje. Podaci su prikupljeni od domaćinstava, zatim objekata od javnog značaja, od industrijskih preduzeća u drvoprerađivačkim Crne Gore, kao i od objekata od komercijalnog značaja. Pored realizovanog istraživanja, a na bazi preporuka statističkih institucija međunarodnih organizacija UNECE/FAO/EUROSTAT, definisan je metodološki koncept za izradu energetskog bilansa drvnih goriva i kreiran energetski bilans drvnih goriva Crne Gore za 2011. godinu.

<sup>26</sup> Segway – personalno prevozno sredstvo za jednog putnika, samobalansirajuće, na dva točka, koje pokreće električni motor, napajanje je s akumulatora.

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

- ogrijevnog drveta – 732.911 m<sup>3</sup>;
- krupnog drvnog ostatka iz industrije (okorci sa pilana) – 79.498 m<sup>3</sup>;
- sitnog drvnog ostatka iz industrije (piljevina) – 6.695 m<sup>3</sup>;
- ostatka iz šumarstva, voćarstva – 251 m<sup>3</sup>;
- drvnih briketa – 106 tona;
- drvnih peleta – 692 tone;
- otpadnog drveta iz građevinarstva – 5.254 m<sup>3</sup>;
- drvenog uglja (ćumura) – 1.039 tona.

Holandska razvojna organizacija SNV finansirala je izradu sljedećih publikacija:

- Priručnik *Drvena goriva: vrste, karakteristike i pogodnosti za grijanje* predstavlja kratak pregled stanja potencijala i korišćenja drvene biomase u Crnoj Gori, doprinos drvene biomase ruralnom razvoju Crne Gore, uticaj korišćenja biomase na ublažavanje klimatskih promjena, kratak opis jedinica za mjerenje drvnih goriva, njihove energetske vrijednosti zavisno od vrste drveta i vlage, odnos s jedinicama mjere energije i detaljan opis vrsta i karakteristika drvnih goriva, kao i ekonomičnosti njihove primjene u Crnoj Gori.
- Odvojene lokalne studije analize lanca vrijednosti biomase za opštine Rožaje, Bijelo Polje i Pljevlja, s analizom sprovedenog istraživanja ciljnih grupa (koncesionari, privatni vlasnici, drvoprerađivači). Rezultati analiza predstavljeni su na radionici *Mogućnosti proizvodnje i korišćenja biomase kao obnovljivog izvora energije*, tokom koje su relevantne institucije imale priliku da se upoznaju s glavnim zaključcima ovih studija.

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

Naime, Crna Gora je zemlja bogata prirodnim resursima, koje s jedne strane treba iskorišćavati na održivi način, a s druge strane očuvati pri pojavi prirodnih nepogoda. Stoga, predlog ovog projekta jeste da se kroz razvoj lokalne energetike i poboljšanje kako institucionalnih kapaciteta tako i kvaliteta opreme osigura održivi energetski razvoj, uz osiguranje najmanjih rizika i negativnih posljedica u slučajevima prirodnih nepogoda, kao što su poplave. Realizacija projekta nije počela.

Cilj projekta IPA 2011. *Održivi razvoj energetike (saobraćaj)* jeste razvoj relevantnog regulatornog okvira, kako bi se povećalo održivo korišćenje energije, posebno u sektoru saobraćaja. Realizacija projekta nije počela.

U okviru rada na Nacionalnoj strategiji Procjena tehnoloških potreba za ublažavanje klimatskih promjena i prilagođavanje na klimatske promjene za Crnu Goru (TNA), finansirane od strane NL Agencije holandskog Ministarstva ekonomije (oktobar 2012. godine), izrađen je akcioni plan prioritarnih tehnologija za ublažavanje klimatskih promjena i prilagođavanje na klimatske promjene u Crnoj Gori u svim sektorima. Proces izrade TNA bio je izuzetno participativan i zahtijevao je da se uradi prioritizacija niskougljeničnih tehnologija. Zaključci ove Strategije su takođe uzeti u obzir, pri ovoj analizi. Prema ovoj strategiji, prioritarni tehnologije:

- a) u sektoru proizvodnje električne energije su:
  - male hidroelektrane;
  - solarni fotonaponski paneli;
  - velike hidroelektrane;
  - solarne termalne elektrane;



- b) u sektoru potrošnje energije su:
- solarni sistemi za grijanje vode;
  - izolacija zgrada;
  - visoko efikasni klima uređaji u domaćinstvima i sektoru usluga;
  - automatizovano upravljanje energijom u zgradama;
- c) u sektoru saobraćaja su:
- poboljšanja javnog saobraćaja;
  - tečni naftni gas;
  - biciklističke staze;
  - električna vozila;
  - plug-in hibridi;
  - inteligentni saobraćajni sistem;
- d) u sektoru proizvodnje aluminijuma su:
- povećanje efikasnosti i radne temperature u elektrolizerima;
  - tačkasto doziranje glinice i bolja procesna kontrola;
  - korišćenje inertnih anoda.

Nedavno pokrenuti UNDP projekat *Ka razvoju turizma s niskim nivoom emisija CO<sub>2</sub>* ima za cilj smanjenje emisije GHG u sektoru crnogorskog turizma, kroz:

- promovisanje usvajanja politika i regulative za smanjenje nivoa CO<sub>2</sub>;
- uspostavljanje održivih mehanizama finansiranja; i
- podršku izradi i implementaciji glavnih investicija u turističku infrastrukturu s niskim nivoom emisija CO<sub>2</sub>.

Svakako da su investicije u obnovljive izvore energije znatno skuplja opcija u odnosu na konvencionalne termoenergetske i hidroenergetske kapacitete, ali izgradnjom ovih kapaciteta značajno doprinosimo smanjenju emisija GHG, kao i smanjenju zavisnosti od uvoza i od fosilnih goriva. Prema SRE 2030, do 2020. godine ukupna instalisana snaga/planirana proizvodnja novih mHE iznosiće: 120,9 MW/388,1 GWh, novih VE iznosi: 151 MW/347,8 GWh, a novih fotonaponskih elektrana (FE) iznosi: 10 MW/16,5 GWh. Prema do sada izrađenim analizama, procjenjuje se da na nivou Crne Gore najveći potencijal razvoja među obnovljivim izvorima energije imaju velike hidroelektrane, male hidroelektrane i vjetroelektrane.

Tabela 5.4 Planirana izgradnja malih hidroelektrana s potpisanim ugovorima o koncesijama

Vodotok	Opština	Broj malih HE	Instalisana snaga (MW)	Planirana proizvodnja el. energije (GWh)
Bistrica	Berane	8	10,00	37,00
Sekularska	Berane	5	5,00	21,00
Bistrica	Bijelo Polje	2	17,00	50,00
Bjelojevička	Mojkovac	2	15,00	48,00
Crnja	Kolašin	3	5,00	15,00
Zaslapnica	Nikšić	2	1,00	3,60
Grlja	Plav	1	1,70	5,70
Babinopoljska	Plav	2	9,45	24,20
Vrbnica	Plužine	2	12,00	27,00
Tušina	Šavnik	4	6,00	16,45
Trepačka Rijeka	Andrijevica	1	8,30	33,10
Murinska Rijeka	Plav	2	2,36	9,45
Komarača	Plav	1	4,00	10,60
Ukupno		35	~100	~300

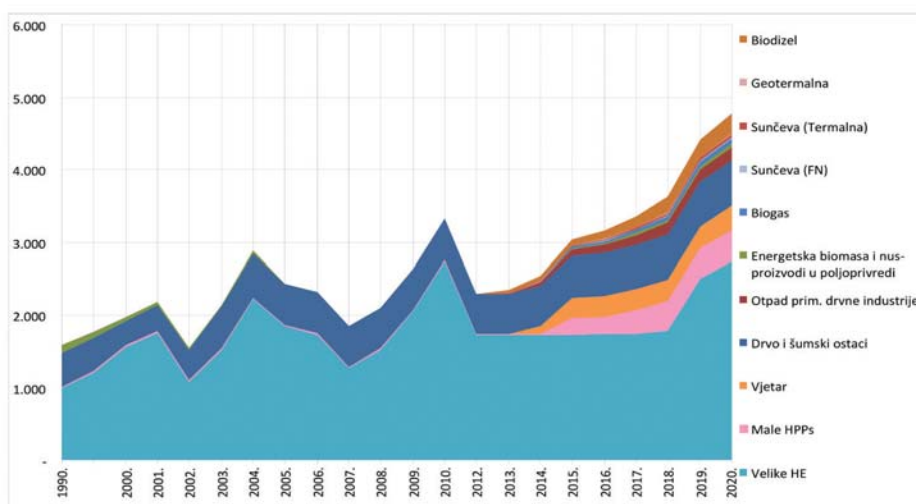
(Izvor: Ministarstvo ekonomije)

Trenutno su u Crnoj Gori zaključene koncesije na 13 vodotoka s planiranom izgradnjom 35 mHE, ukupne instalirane snage od približno 100 MW i planirane proizvodnje procijenjene na približno 300 GWh godišnje (Tabela 5.4). Koncesije su zaključene kroz dva tendera, koji su završeni u toku 2008. i 2010. godine. Do sada je s radom počela jedino mHE "Jezerštica" (844 kW) na pritoci vodotoka Bistrica u Beranama, a u toku naredne godine očekuje se puštanje u rad još pet mHE, dok je za vodotok Tušina potpisan sporazumni raskid Ugovora o koncesiji.

SRE 2030. pretpostavio je umjeren scenario izgradnje postrojenja na biomasu do 2020. godine, ukupne instalirane snage/planirane proizvodnje (29,3 MW/101 GWh). U Tabeli 2.2.3. dati su podaci o instaliranoj snazi/planiranoj proizvodnji za nove obnovljive izvore energije u Crnoj Gori do 2020. godine, a na Slici 2.2.2. ukupno korišćenje OIE u prošlosti (1990–2012) i predviđeno SRE 2030. do 2020. godine (GWh).

Tabela 5.5 Novi obnovljivi izvori energije do 2020. godine (MW/GWh god.)

OIE	mHE	VE	FE	Biomasa
MW/GWh god.	120,9/388,1	151/ 347,8	10/16,5	29,3/101



Grafikon 5.2 Ukupno korišćenje OIE u prošlosti (1990–2012) i predviđeno SRE 2030. do 2020. godine (GWh)

## Gubici električne energije

Prema zvaničnim podacima, iz elektroenergetskog bilansa zemlje za period 2005–2012, naročito u distribuciji, gubici su još uvijek značajno iznad prihvatljivih međunarodnih standarda (Tabela 5.6.).

Tabela 5.6 Stanje gubitaka u elektroenergetskom sistemu u periodu 2005–2012. (GWh, %)

Gubici	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.	2012.
U prenosu el. energije (GWh)	175	157	157	157	148	164	159	153
U distribuciji el. energije (GWh)	600	693	531	568	570	503	492	494
Ukupno (GWh)	775	850	688	725	718	667	651	647
Ukupno (% bruto potrošnje)	17,10%	18,20%	14,90%	15,80%	19,20%	16,60%	15,40%	16,40%

## Analizirani scenariji i projekcije smanjenja emisija GHG u sektoru energetike

U ovoj analizi, za potrebe ocjene smanjenja emisija GHG korišten je softverski alat LEAP, pomoću kojeg se proračunavaju projekcije emisija GHG, za svaki od scenarija koji su obuhvaćeni analizom. Na osnovu gore navedenih pretpostavki razvijena su dva scenarija razvoja budućih proizvodnih kapaciteta električne energije i potrošnje energije: osnovni (BaU<sup>27</sup>) scenario i mitigacioni scenario.

Sljedeći scenariji su uzeti u obzir:

- Osnovni, BaU scenario pretpostavlja nastavak trenutnih ekonomskih i tehnoloških trendova u pogledu proizvodnje energije i navikama stanovništva u pogledu potrošnje energije. Ovaj scenario predviđa ulaganja u novi proizvodni kapacitet za proizvodnju električne energije (TE Pljevlja II), kao i revitalizaciju postojećih hidroenergetskih kapaciteta. U skladu s odlukom Savjeta ministara Evropske energetske zajednice, rad prvog bloka TE Pljevlja ograničen je na 20.000 sati u periodu 2018–2024. U ovom scenariju predviđeno je da prvi blok TE Pljevlja radi dozvoljenih 20.000 radnih sati u periodu 2018–2020. Što se tiče potrošnje energije, za osnovni scenario ove analize usvojen je visoki scenario potrošnje finalne energije, zasnovan na optimističkom scenariju povećanja bruto domaćeg proizvoda po stanovniku, bez mjera aktivne politike i države iz oblasti energetske efikasnosti koje dovode do ušteda u potrošnji energije, ali uključujući uštede energije koje se ostvaruju usljed transfera tehnologija (prvenstveno u sektorima saobraćaja, domaćinstava i usluga, zbog tržišnog poboljšanja energetske efikasnosti). Drugim riječima, pretpostavka je da svi sektori i dalje koriste energiju na isti način kao u baznoj 2008. godini (isti mikš goriva, ista specifična potrošnja po jedinici BDP-a i isti nivo energetske efikasnosti).
- Scenario smanjenja GHG emisija predviđa izgradnju novih proizvodnih kapaciteta za proizvodnju električne energije (HE Morača, HE Komarnica i sve OIE iz referentnog scenarija SRE 2030), obuhvata revitalizaciju postojećih hidroenergetskih kapaciteta, kao i rad bloka TE Pljevlja I po 2.857 sati godišnje u periodu 2018–2024. Što se tiče potrošnje energije, za ovaj scenario usvojen je visoki scenario potrošnje finalne energije, zasnovan na optimističkom scenariju povećanja bruto domaćeg proizvoda po stanovniku, s mjerama aktivne politike i države iz oblasti energetske efikasnosti koje dovode do ušteda u potrošnji energije, uključujući uštede energije, koje se ostvaruju usljed transfera tehnologija.

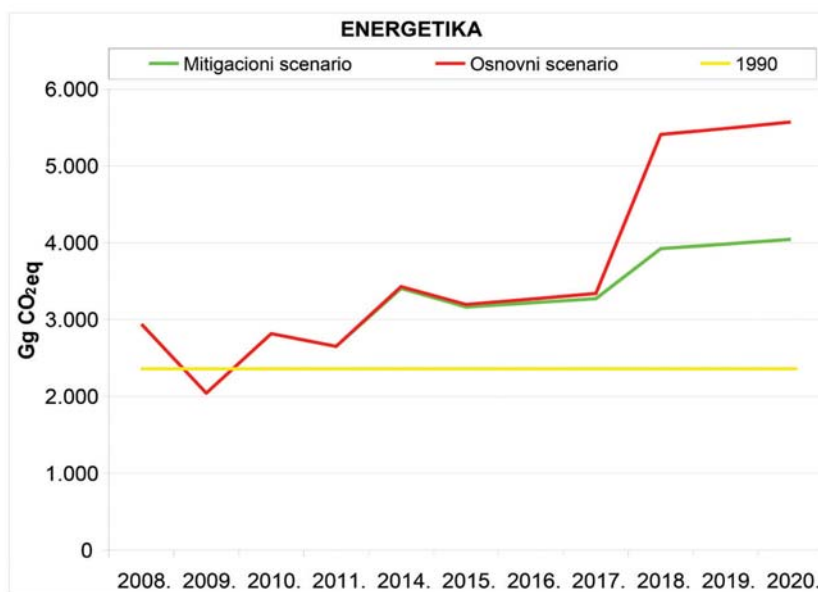
U Tabeli 5.7. prikazani su ovdje analizirani scenariji razvoja budućih proizvodnih kapaciteta s dinamikom izgradnje.

Tabela 5.7 Scenariji razvoja budućih proizvodnih kapaciteta s dinamikom izgradnje

Elektrana → snaga (godina ulaska u pogon)	Osnovni scenario	Scenario smanjenja emisija GHG
<b>Revitalizacija:</b>		
TE Pljevlja I (218,5 MW) → 225 MW (2015)	X	X
HE Perućica (307 MW) → 372 MW (2017)	X	X
HE Piva (342 MW) → 363 MW (2018)	X	X
7 mHE (8,5 MW) → 11.4 MW (2015)	X	X
<b>Izgradnja:</b>		
TE Pljevlja II → 220 MW (2018)	X	X
HE na Morači → 238 MW (2019)		X
HE Komarnica → 168 MW (2020)		X
mHE → 120,9 MW (2015 – 2018)		X
VE Možura → 46 MW (2014)		X
VE Krnovo → 72 MW (2015)		X
VE NL* → 33,2 MW (2016 – 2020)		X
FE NL* → 10 MW (2014 – 2020)		X
Elektrane na ostale oblike biomase → 29.3 MW (2013–2020)		X

\*NL – nepoznata lokacija

<sup>27</sup> BaU – eng. Business as usual – uobičajeno poslovanje



Grafikon 5.3 Ukupne emisije GHG u sektoru energetike po analiziranim scenarijima

Sektor energetike u prošlosti je bio najveći emiter GHG. I ubuduće će taj sektor najviše doprinosti ukupnim emisijama GHG u državi. Ovo se prvenstveno odnosi na sektor proizvodnje električne energije, gdje se, prema usvojenim strateškim dokumentima, planiraju novi termoenergetski objekti. Na Slici 2.2.3. vidi se da će se nivo emisija GHG u sektoru energetike u 2020. godinu u odnosu na 1990. godinu povećati za:

- 3211,8 Gg CO<sub>2eq</sub> odnosno 2,4 puta – za osnovni scenario;
- 1686 Gg CO<sub>2eq</sub> odnosno 1,7 puta – za scenario smanjenja emisija GHG.

Na kraju posmatranog perioda (2020), emisije GHG u osnovnom scenariju veće su za 38% u odnosu na scenario smanjenja emisija GHG.

## 5.2.2 Industrijski procesi

### Industrijska politika

U Crnoj Gori ne postoji politika koja se bavi detaljnom analizom industrijskog sektora. Strategija razvoja prerađivačke industrije (2014–2018) s Akcionim planom usvojena je u januaru 2014. god. Obuhvata analizu postojećeg stanja i strukture industrijske proizvodnje u Crnoj Gori, s posebnim osvrtom na sektor metalne i drvne industrije (kao strateške sektore).

Analizom postojećih strateških i planskih dokumenata (Preporuke Vlade za ekonomsku politiku u 2013. godini u domenu industrije i predviđanja i očekivanja kretanja prerađivačke industrije na osnovu Prepristupnog ekonomskog programa za period 2011–2014), kao i njihove analize, mogu se u skladu s postojećim uslovima definisati sljedeće smjernice i predviđeni pravci industrijskog razvoja:

- Podizanje tehnološkog nivoa obrade u postojećim i razvoj novih industrija uz stvaranje uslova za razvoj preduzetništva (ekološkog preduzetništva) i inovativne ekonomije (investicije u novu tehnologiju, inovacije, održivi razvoj, zadovoljavanje visokih ekoloških zahtjeva i slično).

- Modernizacija postojeće i razvoj nove industrije, koja će prije svega biti zasnovana na znanju i inovacijama, uz korišćenje domaćih resursa i mineralnih sirovina i uz poštovanje savremenih ekoloških standarda.
- Osavremenjavanje proizvodnje, povećanje stepena finalizacije proizvodnje, uvođenje novih tehnologija i sistema kvaliteta, uz izmjene i poboljšanje proizvodnog asortimana (promovisanje modernizacije i restrukturiranje industrije i pojedinih sektora).
- Privlačenje stranih investicija i razvoj industrijskih zona kako bi se valorizovali svi potencijali koji postoje u oblasti industrijske proizvodnje, oslanjajući se posebno na sektor malih i srednjih preduzeća (uspostavljanje industrijske saradnje između privrednih subjekata u cilju jačanja privatnog sektora).
- Stimulativne mjere za investiranje u čistiju industriju, povećanje energetske efikasnosti industrijskih proizvođača s ciljem poboljšanja uticaja industrije na životnu sredinu.

U cilju unapređenja industrijskog razvoja i strukturnog prilagođavanja, potrebno je težiti:

- podsticanju investicija u razvoj industrijskog sektora;
- razvoju industrijskih sektora koji su zasnovani na inovacijama i novim tehnologijama;
- izvozu industrijskih proizvoda s visokim stepenom finalizacije.

Na osnovu Preporuka za ekonomsku politiku u 2013. godini, definisane su neke od sljedećih operativnih mjera:

- modernizacija proizvodne opreme i tehnologije kako bi se dobio efikasan proizvod koji zadovoljava standarde i koji je cjenovno konkurentan na međunarodnom tržištu, kao i rješavanje pitanja snabdijevanja električnom energijom (KAP);
- modernizovati proizvodnu opremu u oblasti proizvodnje visokolegiranih čelika, po najstrožim svjetskim standardima, kao profitabilnim proizvodima kojima se može osvojiti tržište – zamjena zastarjele tehnologije modernom opremom kako bi se dobili proizvodi visokog kvaliteta za koje postoji velika tražnja na tržištu Evrope (Željezara).

Strateški pravci razvoja:

- modernizacija metalne industrije koja će poštovati visoke savremene ekološke standarde, usklađene s potrebama domaće tražnje i izvozom uz korišćenje energetski efikasne proizvodnje;
- rješavanje prisutne nelikvidnosti i nedostatka obrtnih sredstava u dugom roku kako bi se obezbijedio kontinuitet proizvodnje.

### Analizirani scenariji i projekcije smanjenja emisija GHG u sektoru industrijskih procesa

Trenutno, emisije GHG iz sektora industrije praktično se svode na emisije sintetičkih GHG u tehnološkom procesu najvećeg industrijskog postrojenja u državi, KAP-a, jer ostali industrijski procesi u prerađivačkoj industriji (Željezara Nikšić i proizvodnja kreča) emituju manje od 2% GHG. U toku procesa topljenja aluminijuma, procesom elektrolize, dolazi do emisija dva gasa iz grupe perfluorouglovodonika: ugljen-tetrafluorida ( $CF_4$ ) i ugljen-heksafluorida ( $C_2F_6$ ). Ovi gasovi formiraju se tokom fenomena poznatog kao "anodni efekat", kada je sadržaj glinice u elektrolitičkoj ćeliji nizak, pri čemu emisije PFC-a rastu s učestalošću, intenzitetom i dužinom trajanja anodnih efekata. U nacionalnom inventaru iz 2011. godine emisije ovih sintetičkih gasova zastupljene su odmah iza emisija ugljen-dioksida, u ukupnom iznosu od 586 Gg  $CO_{2eq}$ .

Kada radi punim kapacitetom, KAP je veliki potrošač električne energije i fosilnih goriva. Postrojenje KAP-a je već više od pet godina u stanju smanjenog kapaciteta proizvodnje. Trend smanjenja proizvodnje u KAP-u počeo

je 2008. godine i nastavlja se do danas. Kako je dalja situacija u KAP-u u ovom trenutku neizvjesna, ovdje će se razmatrati dva pristupa:

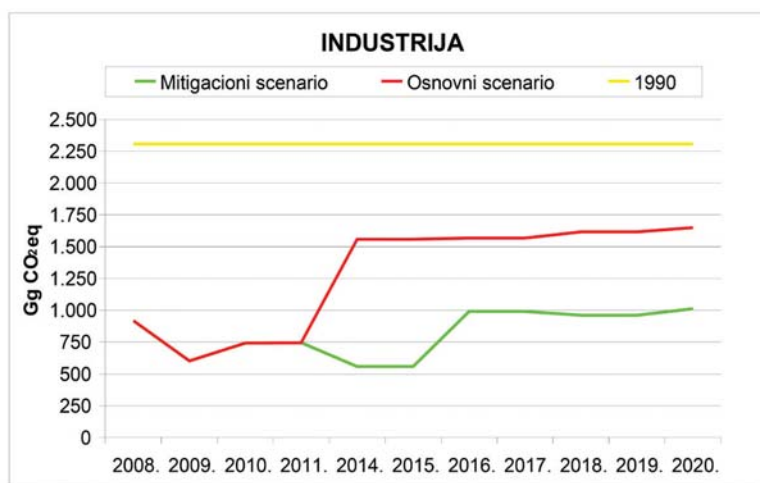
- KAP radi punim instalisanim proizvodnim kapacitetom (120.000 t livenog aluminijuma godišnje);
- KAP radi smanjenim instalisanim proizvodnim kapacitetom (70.000 t livenog aluminijuma godišnje).
- Mjere smanjenja sintetičkih GHG u tehnološkom procesu industrije aluminijuma su sljedeće:
- povećanje efikasnosti i radne temperature u elektrolizerima;
- tačkasto doziranje glinice i bolja procesna kontrola;
- korišćenje inertnih anoda.

### Tehnološka pojašnjenja

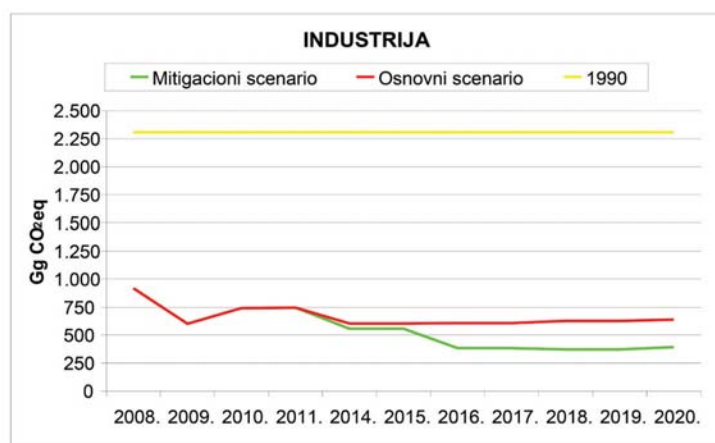
- Cilj tehnologije povećanja efikasnosti i radne temperature u elektrolizerima jeste da se intervencijama u sastavu elektrolita poveća njegova elektroprovodljivost, smanji viskozitet, smanji radna temperatura i gubici toplote, kao i da se poveća rastvorljivost glinice. To se ostvaruje povećanjem sadržaja litijum-fluorida (LiF), vrlo velikim sadržajem aluminijum-fluorida (AlF<sub>3</sub>), upotrebom grafitiziranih katodnih blokova s ivičnom oblogom u nivou katoda od silikon-karbida (SiC), automatskim doziranjem i kontrolom doziranja AlF<sub>3</sub> u elektrolit.
- Tačkasto doziranje glinice i bolja procesna kontrola jedna je od najšire prihvaćenih tehnologija za povećanje operativne i ekološke efikasnosti elektrolizera s pretpečenim anodama. Cilj tehnoloških unapređenja je uvođenje bolje procesne kontrole rada elektrolizera, automatizacija u opsluživanju elektrolizera glinicom (centralnim tačkastim probijanjem), smanjenje potrebe i vremena trajanja promjene elektroda, a sve zbog smanjenja broja i vremena trajanja anodnih efekata s nekontrolabilnim rastom napona, povećanom potrošnjom električne energije i pojačanom oksidacijom anodne mase. Rezultat navedenih nedostataka je stvaranje sintetičkih gasova PFC (CF<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>).
- Inertne anode su tzv. „slabo-potrošne“ anode kod kojih ne dolazi do oksidacije i potrošnje anodnog tkiva, a samim tim i stvaranja GHG emisija. Elektroaktivna inertna površina ovakvih anoda mora biti pravljen od oksida s poluprovodničkim osobinama. Danas su u upotrebi oksifluoridne prevlake i grupa materijala koja se zove „cermeti“ Ni-Fe-Cu. Prednosti ovakvih anoda su u: maloj rastvorljivosti u elektrolitu; velikoj električnoj provodljivosti; lakom električnom napajanju; jednostavnoj proizvodnji bez polutantskih efekata; maloj kontaminaciji tokom proizvodnje; povećanju energetske efikasnosti i do 25%; smanjenju operativnih troškova do 10%; značajnom smanjenju emisija CO<sub>2</sub> i PFC; povećanoj produktivnosti do 5%; smanjenoj emisiji policikličnih jedinjenja koja se, obično, stvaraju tokom proizvodnje i potrošnje anoda, kao i karbonil sulfida, koji nastaje tokom elektrolize; smanjenoj cijeni koštanja anoda; smanjenju cijene radne snage; smanjenoj potrebi za zamjenom elektroda i smanjenim gubicima toplote.

Za oba pristupa proračun smanjenja emisija GHG radi se prema sljedećim scenarijima:

- osnovni (BaU) scenario, koji pretpostavlja da se u tehnološkom procesu KAP-a neće dogoditi promjene;
- scenario smanjenja GHG emisija, koji pretpostavlja da će se u tehnološkom procesu KAP-a primijeniti odabrane mjere smanjenja emisija GHG.
- Na Grafikonu 5.4. vidi se da će nivo GHG emisija u sektoru industrije (s punim kapacitetom proizvodnje KAP-a) u 2020. god. biti za 658 Gg CO<sub>2eq</sub> manji od nivoa iz 1990. godine u osnovnom scenariju, a za 1.296 Gg CO<sub>2eq</sub> u scenariju smanjenja emisija GHG. Takođe, na kraju posmatranog perioda (2020), emisije GHG u osnovnom scenariju su veće za 63% u odnosu na scenario smanjenja emisija GHG.
- Na Grafikonu 5.5. vidi se da će nivo GHG emisija u sektoru industrijskih procesa (sa smanjenim kapacitetom proizvodnje KAP-a) u 2020. godini u odnosu na 1990. godinu biti manji za:
- 1.916 Gg CO<sub>2eq</sub> – u osnovnom scenariju;
- 1.669 Gg CO<sub>2eq</sub> – u scenariju smanjenja emisija GHG;



Grafikon 5.4 Ukupne emisije GHG u sektoru industrije po analiziranim scenarijima (s punim kapacitetom proizvodnje KAP-a)



Grafikon 5.5 Ukupne emisije GHG u sektoru industrije po analiziranim scenarijima (sa smanjenim kapacitetom proizvodnje KAP-a)

Na kraju posmatranog perioda (2020), emisije GHG u scenariju smanjenja emisija GHG veće su za 62% u odnosu na osnovni scenario u slučaju smanjenog kapaciteta proizvodnje KAP-a.

## 5.2.3 Poljoprivreda

### Poljoprivredna politika

Strateška dokumenta u sektoru poljoprivrede su:

- Strategija razvoja poljoprivrede i ruralnih područja (2015–2020);
- Nacionalni program proizvodnje hrane i ruralnih područja (2009–2013);
- Program razvoja organske poljoprivrede (2009–2012);
- Nacionalni strateški plan razvoja ribarskog sektora (2009–2013).

## Analizirani scenariji i smanjenje emisija GHG u sektoru poljoprivrede

### Stočarstvo

Od pojedinih grana poljoprivrede, stočarstvo ima najveći ekonomski značaj u crnogorskoj poljoprivredi. Poseban značaj stočarstva je u tome što se putem gajenja preživara iskorišćavaju manje produktivne površine (pašnjaci i livade), koje preovlađuju u strukturi ukupnih poljoprivrednih površina. Što se tiče stočarske proizvodnje, Crna Gora nije značajan proizvođač u regionu. Očekuje se da će stočarska proizvodnja u narednim godinama rasti, što može i te kako stvoriti dodatne emisije GHG.

Gustina naseljenosti u EU je 1 UG/ha (uslovno grlo po hektaru), dok je u Crnoj Gori 0,53 UG/ha. Kod nas je prisutno ekstenzivno stočarstvo, što svakako ne može da izdrži tržišnu trku s intenzivnim stočarstvom u EU. S obzirom na to da se u državi implementira projekat IPARD (Instrument for Pre-Accession Assistance in Rural Development), domaćinstva će posjedovati mnogo veći broj grla. Takođe, imajući u vidu da 88% od ukupnog poljoprivrednog zemljišta čine pašnjaci i livade, stočni fond će se povećati.

### Ratarstvo

Znatnije povećanje proizvodnje žita nije realno usljed ograničenog kapaciteta oraničnih površina. Međutim, sve izraženije potrebe mlinske i pekarske industrije za specifičnim vrstama žita (heljda, tvrda pšenica, razne domaće sorte ječma i raži), radi proizvodnje raznih vrsta hljeba i peciva, mogu uticati da se zaustavi trend smanjenja površina pod žitaricama i da se eventualno počne povećavati. Takođe, radi zadovoljavanja sve izraženijih potreba stočarstva za zrnastom hranom, pa i radi djelimičnog ublažavanja postojećeg deficita u žitu, bilo bi potrebno povećati površine pod žitima.

Poljoprivredni sektor predstavlja izvor emisija metana ( $\text{CH}_4$ ) i azot-suboksida ( $\text{N}_2\text{O}$ ), koje uglavnom potiču iz stočarstva i upotrebe azotnih đubriva u ratarskoj proizvodnji. Iz inventara emisija GHG vidi se da su ova dva gasa najviše zastupljena u sektoru poljoprivrede, te da poljoprivreda malo doprinosi direktnim emisijama  $\text{CO}_2$ .

Moguće mjere, koje se mogu sprovesti u cilju smanjenja emisija GHG, u sektoru poljoprivrede su:

- smanjenje paljenja zemljišta poslije žetve, tj. sprovođenje prakse zaoravanja ili "odmaranja" zemljišta;
- organska poljoprivredna proizvodnja;
- upravljanje poljoprivrednim otpadom (odnosno njegovo korišćenje u energetske svrhe, npr. biogas iz farmi svinja i krava ili biomasa).

U poljoprivrednom sektoru proizvodi se znatna količina otpada (slama, od koje se dio koristi za stočarstvo, reznice iz vinogradarstva i voćarstva, ali i određena količina životinjskog otpada od uzgoja stoke). Nepostojanje sistema sakupljanja poljoprivrednog otpada (s izuzetkom nekih pojedinačnih domaćinstava) dovodi do nekontrolisanih emisija GHG. Sadašnje prakse upravljanja otpadom su različite, a najčešće se otpad iz farmi krava slaže, zatim se ostavlja da sagori, kako bi se smanjila vlaga u đubrivu, pa koristi kao gnojivo, a otpad iz farme svinja sakuplja se u lagunama (koje se ne prezne ispravno). Ovi načini se koriste kada se stoka drži na prostirci.

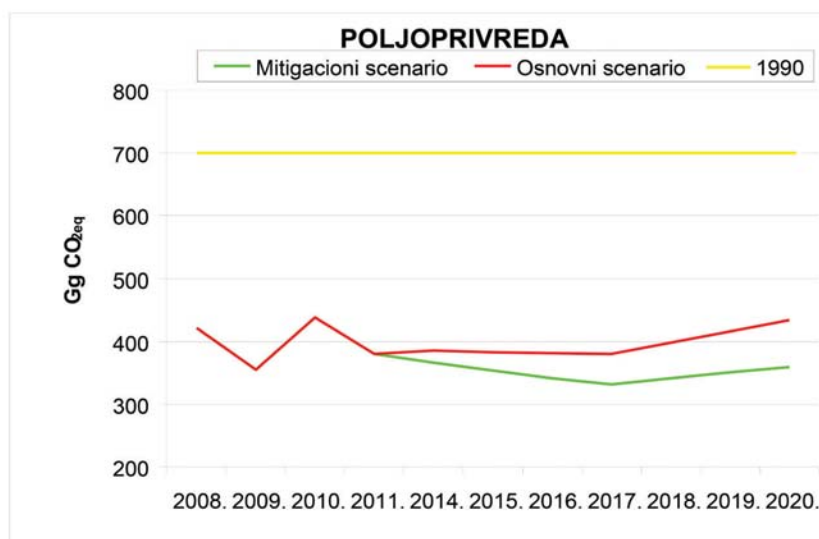
Kada se stoka drži na rešetkama (uglavnom farme muznih krava, koje imaju kanal za izđubavanje), čvrsti i tečni stajnjak odlaže se u lagune, koje se često ne koriste na ispravan način (sadžaj se odlaže na raznim mjestima na kojima ne bi trebalo). Ostaci žita koriste se kao stočna hrana ili kao podloga u prostoru za stoku, a ostaci obrezivanja spaljuju se ili se koriste za grijanje. Savremene prakse upravljanja poljoprivrednim otpadom uključuju sistem sakupljanja tog otpada i njegovo korišćenje u energetske svrhe, npr. biogas iz farmi svinja i krava ili biomasa (iz reznica iz vinogradarstva i voćarstva).

U cilju smanjenja emisija  $\text{N}_2\text{O}$ , koje nastaju primjenom mineralnih i organskih đubriva, naročitu pažnju treba



posvetiti pravilnoj upotrebi azotnih đubriva. Poljoprivredna proizvodnja bez upotrebe mineralnih đubriva imala bi pozitivne efekte na životnu sredinu i, takođe, smanjila bi troškove proizvodnje. Međutim, kako bi se obezbijedila proizvodnja poljoprivrednih proizvoda na sadašnjem nivou, ili čak veća, kako se planira u budućnosti, morala bi se znatno povećati i proizvodnja organskih đubriva, što je nemoguće ostvariti u sadašnjim uslovima stočarske proizvodnje.

Organska poljoprivredna proizvodnja je svakako najbolji način s aspekta zaštite životne sredine i kvaliteta proizvoda. Prije nego što se krene s organskom proizvodnjom, treba ispitati njenu ekonomsku opravdanost i dobro se upoznati s načelima proizvodnje. S obzirom na to da se kod organske proizvodnje upotrebljavaju isključivo organska đubriva, mora se računati na nešto niže prinose, ali ekonomski efekat će biti pozitivan, jer su proizvodni troškovi manji. Organska proizvodnja podrazumijeva manju potrošnju energije (oko 10-15%, prema IPCC-u), a time i emisija  $N_2O$  i  $CO_2$ , koje su niže od uobičajenih, veću akumulaciju organske materije u zemljištu, isključenje zaštitnih sredstava i hemikalija iz proizvodnje.



Grafikon 5.6 Ukupne emisije GHG u sektoru poljoprivrede po analiziranim scenarijima

Trenutno u državi nema preciznih podataka koji bi mogli poslužiti za proračun procjena emisija  $CH_4$  i  $N_2O$  u sektoru poljoprivrede za period 2014–2020. Da bi se u tom pogledu mogle planirati mjere, potrebno je dati ekspertsku ocjenu o mogućim budućim kretanjima poljoprivredne proizvodnje, tj. njenih osnovnih podsektora. Ova analiza je zasnovana na iskustvima drugih zemalja, poput Slovenije i Hrvatske, te očekivanjima Evropske komisije u pogledu razvoja poljoprivrede, uzimajući gore navedene mjere smanjenja.

Na Grafikonu 5.6. vidi se da će nivo GHG emisija u sektoru poljoprivrede u 2020. godine biti manji za 266 Gg  $CO_{2eq}$  u odnosu na nivo iz 1990. godine, u osnovnom scenariju, odnosno da će se smanjiti za 340 Gg  $CO_{2eq}$  u scenariju smanjenja emisija GHG. Takođe, na kraju posmatranog perioda (2020), emisije GHG u osnovnom scenariju veće su za 21% u odnosu na scenario smanjenja emisija GHG.

## 5.2.4 Promjene korišćenja zemljišta i šumarstvo

### Šumarska politika

Nacionalna inventura šuma Crne Gore (2010) prvi put je rađena u Crnoj Gori i daje važne podatke o stanju šuma, pokrivenosti šumama, prirastu i zalihama ugljenika. Politička osnova za inventuru je postavljena u Nacionalnoj

šumarskoj politici Crne Gore (2008). Najznačajniji kvantitativni nalazi Nacionalne inventure šuma su da šume pokrivaju 59,9% od ukupne površine zemljišta Crne Gore, šumsko zemljište pokriva 9,8% površine zemljišta Crne Gore, a zajedno šume i šumsko zemljište pokrivaju 69,7% površine zemljišta Crne Gore. Ukupna zapremina u šumi i šumskom zemljištu procijenjena je na 118 mil m<sup>3</sup>, s godišnjim prirastom od 2,8 mil m<sup>3</sup>. Analiza ponora CO<sub>2</sub> emisija u sektoru šumarstva počiva na ovom dokumentu i Nacionalnoj šumarskoj strategiji, s planom razvoja šuma i šumarstva kroz „Viziju do 2023. godine“.

Nacionalna šumarska strategija s planom razvoja šuma i šumarstva, kroz „Viziju do 2023. godine“, definiše dva opšta cilja koji se odnose na šume kao ekosistem i prirodni resurs i na ekonomski sektor šumarstva i drvne industrije:

1. Unaprijediti šume i održivost gazdovanja povećanjem drvne zalihe u privrednim šumama sa 104 na 115 miliona m<sup>3</sup> bruto drvne mase:  
Crna Gora ima dovoljno šuma koje su prirodne i zdrave, ali veliki dio tih šuma, naročito izdanačke šume u privatnom vlasništvu, još ne postižu punu produktivnost. Planskim gazdovanjem, njegom i uzgojem treba povećati kvalitet, stabilnost, otpornost i produktivnost šuma, što daje osnovu za dugoročno održivo korišćenje svih funkcija šuma.
2. Povećati BDP sektora šumarstva, drvne industrije i drugih djelatnosti koje zavise od šuma sa 2% na 4% ukupnog BDP:  
Sektori šumarstva i drvne industrije ne dostižu ekonomske efekte u skladu s njihovim potencijalom. Pomoću ulaganja u šumsku i ruralnu infrastrukturu, razvoja djelatnosti povezanih sa šumom i drvnom industrijom, diverzifikacije tržišta drveta i saradnje unutar sektora, povećaće se broj radnih mjesta, socio-ekonomski status ruralnog stanovništva, obim poslovanja preduzeća, pa i prihodi države od šumarstva i drvne industrije.

### Analizirani scenariji i projekcije povećanja GHG ponora u sektoru šumarstva

Šume predstavljaju jedan od glavnih prirodnih resursa u Crnoj Gori, zbog njihove prirodne i raznolike strukture, kao i njihovog prirodnog obnavljanja. Glavne vrste koje se nalaze u šumama u Crnoj Gori su: bukva, jela, smrča, bor, hrastovi i različite vrste lišćara. Zbog ilegalne sječe, izgradnje objekata na šumskom zemljištu i šumskih požara, šumski predjeli se smanjuju. Međutim, postoje i pozitivni trendovi obrastanja šumom, u prvom redu prirodnim pošumljavanjem zapuštenih poljoprivrednih površina.

Iz inventara GHG emisija vidi se da su CO<sub>2</sub> ponori u 2011. godini iznosili 2.166,90 Gg CO<sub>2</sub>. Postoji više mjera, koje bi sigurno povećale šumske kapacitete, a time i ponore CO<sub>2</sub> emisija u sektoru šumarstva, a koje su uzete u obzir prilikom proračuna. One uključuju:

- praktične načine primjene šumskouzgojnih metoda, čime se povećava zaliha ugljenika u biomasi stabla;
- proširenje šumskih područja pošumljavanjem goleti, čime se povećava ukupni godišnji prirast biomase;
- održivo planiranje i upravljanje šumama, koje uključuju stalnu kontrolu zdravstvenog stanja šuma i nadzor, kao i povećanje mjera zaštite od požara;
- korišćenje biomase u energetske svrhe.

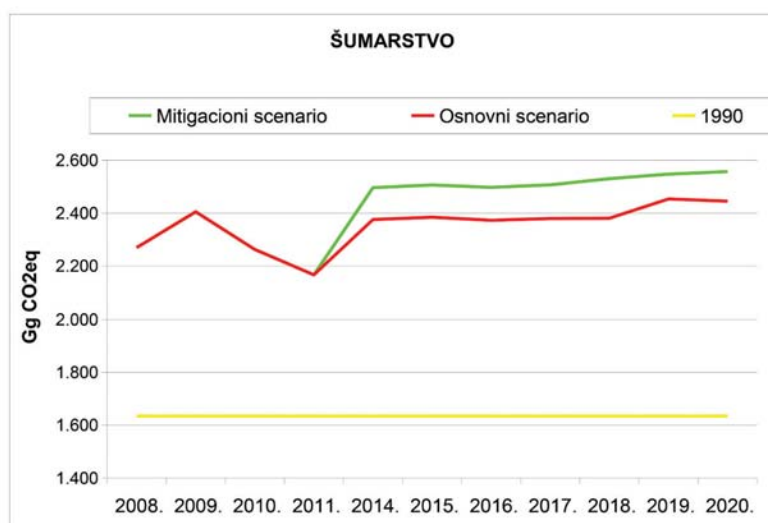
Zaliha ugljenika u biomasi stabla sprovodi se održavanjem i unapređenjem stanja šuma, primjenom šumskouzgojnih metoda, koje uključuju prevođenje niskih šuma u viši uzgojni oblik, na područjima na kojima za to postoje pedološki uslovi (zemljište dovoljnog kvaliteta), zatim održavanjem visokih šuma u kondiciji redovnim prorjeđivanjem, čime se povećava kvalitet razrijeđenog drveta, njegova stabilnost i produktivnost, a takođe se poboljšava i biodiverzitet.

Povećanje ukupnog godišnjeg prirasta biomase, odnosno bolja pokrivenost šumama pošumljavanjem goleti, sprovodi se sadnjom na degradiranim šumskim zemljištima i obnavljanjem šumskog pokrova. Analizom novih šuma potrebno je ustanoviti koje vrste i na kojim područjima uzgajanja pokazuju najbolji rast, kao i koje vrste bi se bolje mogle prilagoditi na klimatske promjene.

Povećanje zaliha ugljenika postiže se i putem očuvanja šuma, povećanim mjerama zaštite od požara i stalnim nadzorom zdravstvenog stanja šuma. Potencijalnu opasnost za šumske ekosisteme predstavljaju epidemije štetočina i bolesti, koje su posebno izražene tokom posljednjih nekoliko decenija zbog povećanja antropogenih pritisaka i neprimjerenih šumskouzgojnih mjera. Povećanje potencijalne brojnosti i broja vrsta štetnih insekata izaziva značajne ekonomske gubitke i akumulaciju zapaljivih materijala (mrtvu biomasu) u šumama, naročito u crnogoričnim šumama. Stoga je važno unaprijediti sistem praćenje poremećaja izazvanih biotskim štetočinama i obezbijediti odgovarajuće sanitarne mjere (periodično uklanjanje zaraženih stabala) i opšti nadzor nad područjima. Druga značajna prijetnja šumskim ekosistemima su šumski požari, a rizik od šumskih požara povećava se usljed povećanja temperature, što je već evidentno, posebno u ljetnjim mjesecima, što zahtijeva preventivne aktivnosti povećanjem kapaciteta za zaštitu šuma od požara. Intenziviranjem aktivnosti na sprečavanju šumskih požara smanjuje se slučajno ispuštanje CO<sub>2</sub> u atmosferu, zatim ekonomski gubici, a održava se i šumski pokrov. Rizik od požara povećava se i usljed ostataka mrtve drvene biomase nakon sječe, kao i u područjima gdje je veća naseljenost, zbog čega se moraju unaprijediti sanitarne prakse, povećanjem mjera zaštite od požara i sanacijom požarišta nakon šumskih požara. Drvo je glavno gorivo za grijanje u većini seoskih domaćinstava. Povećanjem proizvodnje drvnih briketa i peleta iz drvnog otpada smanjila bi se potrošnja električne energije i fosilnih goriva za potrebe grijanja u sektoru domaćinstava i sektoru usluga.

U sektoru šumarstva, razmatrana su sljedeća dva scenarija:

- osnovni scenarij (BaU), koji pretpostavlja da se u sektoru šumarstva neće dogoditi promjene;
- scenarij povećanja ponora GHG, koji predlaže primjenu navedenih mjera u sektoru šumarstva.



Grafikon 5.7 Ukupni ponori GHG u sektoru šumarstva po analiziranim scenarijima

Na Grafikonu 5.7. vidi se da će nivo ponora GHG u sektoru šumarstva u 2020. godini u odnosu na 1990. godinu biti veći za:

- 811 Gg CO<sub>2eq</sub> – u osnovnom scenariju;
- 923 Gg CO<sub>2eq</sub> – u scenariju povećanja ponora GHG.

Na kraju posmatranog perioda (2020), ponori GHG u scenariju povećanja ponora GHG veći su za 5% u odnosu na osnovni scenarij.

## 5.2.5 Otpad

### Politika upravljanja otpadom

Najvažniji strateški dokument kojim se uređuje oblast upravljanja otpadom je Strateški master plan upravljanja otpadom (2005). Krajem 2011. godine urađena je *Studija o ocjeni potrebe revizije Strateškog master plana za upravljanje otpadom u Crnoj Gori i preporukom za organizovanje poslova upravljanja otpadom u periodu do 2030. godine*, čiji je cilj ocjena usaglašenosti Strateškog master plana sa relevantnim tekovinama i propisima EU, analiza izvodljivosti Strateškog master plana, analiza tehnologija koje se primjenjuju u oblasti upravljanja otpadom u zemljama EU i preporuke s tehnološko-ekonomskom analizom i polazištima za akcioni plan.

Od kraja 2011. godine na snazi je novi Zakon o upravljanju otpadom („Službeni list CG“, broj 64/11), kojim se uređuju vrste i klasifikacija otpada, planiranje, uslovi i način upravljanja otpadom i druga pitanja od značaja za upravljanje otpadom. U skladu sa Zakonom, upravljanje otpadom je sprečavanje nastanka, smanjenje količina otpada ili ponovna upotreba otpada i sakupljanje, saobraćaj, prerada i odstranjivanje otpada, nadzor nad tim postupcima i naknadno održavanje deponija, uključujući i aktivnosti trgovca i posrednika otpadom.

Programom za sprječavanje nastanka otpada utvrđuju se ciljevi i mjere za sprečavanje nastanka otpada, kao i indikatori za praćenje i procjenu napretka postignutog primjenom tih mjera. Program za sprečavanje nastanka otpada sastavni je dio Nacrta državnog plana upravljanja otpadom za period 2014–2020, čije se donošenje planira u toku 2015. godine.

Relevantno pitanje koje se odnosi na oblast upravljanja otpadom je i povrat energije iz preostalih djelova otpada nakon sprečavanja nastanka otpada, maksimalnog smanjenja količine otpada, povrata i tretmana materijala, uzimajući u obzir samo materijale visoke i srednje kalorične vrijednosti. Potencijal za povrat energije iz preostalog otpada u 2020. godini biće u rasponu od 73.000 t za otpad visoke kalorične vrijednosti i 12.000 t za otpad srednje kalorične vrijednosti (mulja) materijala za termičku obradu. Nacrt državnog plana upravljanja otpadom za period 2014–2020. predviđa izradu Studije izvodljivosti na nivou Crne Gore radi sagledavanja potencijala, izvodljive tehnologije i lokacije za izgradnju postrojenja za ponovno dobijanje energije iz otpada.

Programom odlaganja biološki razgradivog otpada utvrđuju se mjere za smanjenje količine biološki razgradivog otpada koji se odlaže, uključujući i mjere recikliranja, kompostiranja, proizvodnje biogasa i materijala i/ili energetske prerade, radi obezbjeđivanja da količina biološki razgradivog komunalnog otpada koji se odlaže na deponiju dostigne nivo od 35% od ukupne mase biološki razgradivog otpada proizvedenog u 2010. godini. Program odlaganja biološki razgradivog otpada sastavni je dio Nacrta državnog plana upravljanja otpadom za period 2014–2020.

Prethodno navedeno je sadržano u Nacrtu strategije upravljanja otpadom (donošenje Strategije planirano je u toku 2015. godine), Nacrtu državnog plana upravljanja otpadom za period 2014–2020. i u Studiji o biorazgradivim frakcijama otpada, koja je, u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom, sastavni dio Nacrta državnog plana upravljanja otpadom za period 2014–2020. god.

Državnim planom upravljanja otpadom za period 2014–2020. biće takođe definisan tačan broj regionalnih centara za obradu otpada (koji obuhvataju i sanitarne deponije) u Crnoj Gori. U skladu s planom, sve sanitarne deponije moraju biti opremljene sistemom za prikupljanje deponijskog gasa do 2020. god. u svrhu proizvodnje električne energije. Svaka od lokacija na kojoj je izgrađena, odnosno na kojoj će se izgraditi sanitarna deponija, ima potencijal prikupljanja deponijskog gasa oko (450-600) m<sup>3</sup> po satu, s prosječnom vrijednošću od 55% sadržaja metana u deponijskom gasu.

## Analizirani scenariji i projekcije smanjenja emisija GHG u sektoru otpada

Emisije GHG u ovom sektoru sadrže CH<sub>4</sub>, koji se oslobađa u toku razlaganja biorazgradivog otpada, pri anaerobnim uslovima. Uvidom u inventar emisija GHG iz 2011. godine, doprinos sektora otpada u ukupnim CO<sub>2eq</sub> emisijama kreće se oko 2%. Uzimajući u obzir da se najveći dio emisija oslobađa iz komunalnog otpada na odlagalištima istog, u ovoj analizi će se pažnja posvetiti jedino tom podsektoru.

Mjere smanjenja emisija GHG u sektoru otpada su sljedeće:

- izgradnja regionalnih centara za obradu otpada (koji obuhvataju i sanitarne deponije) i spaljivanje deponijskog gasa;
- stepen smanjivanja količina biološki razgradivog otpada.

Da bi se smanjile emisije GHG, koje nastaju usljed razlaganja biorazgradivog otpada, prihvaćena je tehnologija koja sakuplja deponijski gas kod regionalnih deponija, a zatim se, spaljivanjem deponijskog gasa, sadržaj metana u njemu pretvara u ugljen-dioksid.

U Crnoj Gori su do sada izgrađene dvije sanitarne deponije:

- Podgorica (Podgorica, Cetinje i Danilovgrad) – izgrađena 2006. god. (ima postrojenje za spaljivanje deponijskog gasa);
- Bar (Bar i Ulcinj) – izgrađena 2012. godine;

Procjene smanjenja udjela biorazgradivog otpada u ukupnom sastavu komunalnog otpada rađene su na bazi podataka iz Studije o ocjeni potrebe revizije Strateškog master plana za upravljanje otpadom u Crnoj Gori i preporukom za organizovanje poslova upravljanja otpadom u periodu do 2030. godine.

Radi dostizanja nivoa količina biološki razgradivog komunalnog otpada, koji se odlaže na deponiju, procentualni nivo količina biološki razgradivog otpada u iznosu od:

- 75% od ukupne mase biološki razgradivog otpada proizvedenog u 2010. godini mora se dostići najkasnije do 2017. godine;
- 50% od ukupne mase biološki razgradivog otpada proizvedenog u 2010. godini mora se dostići najkasnije do 2020. godine;
- 35% od ukupne mase biološki razgradivog otpada proizvedenog u 2010. godini mora se dostići najkasnije do 2025. godine.

Biološki razgradivi sastavni djelovi u komunalnom otpadu su:

- otpadni papir, karton i tekstil;
- otpad od zelene biomase i prirodnog drveta (otpad u baštama, parkovima kao i otpad od prerade biljaka, koje nijesu namijenjene ishrani);
- otpadna hrana i organski otpad, koji nastaje pri proizvodnji i pripremanju hrane (kuhinjski otpad iz domaćinstva, kuhinja i restorana, biološki razgradiv otpad, koji nastaje pri pripremanju hrane od biljaka i biološki razgradiv otpad, koji nastaje pri pripremanju i preradi mesa, riba i drugog životinjskog izvora); i
- otpad od prerade drveta, pluta i slama.

Stepen smanjivanja količina biološki razgradivog otpada određuje se na osnovu podataka o sastavu komunalnog otpada u 2009. godini. Količina biološki razgradivih sastavnih djelova u odloženom komunalnom otpadu prikazana je u Tabeli 5.8

U sektoru otpada, razmatrana su sljedeća dva scenarija:

- osnovni scenario (BaU), koji pretpostavlja da se u sektoru otpada neće dogoditi promjene, da će se količina otpada povećavati u skladu s demografskom stopom rasta.

Ova opcija podrazumijeva da se sadržaj biorazgradivog otpada iz odloženog komunalnog otpada razlaže na deponijama, tako da se, u odsustvu sistema za sakupljanje deponijskog gasa, metan emituje u atmosferu, kao i da se ne smanjuje udio biorazgradivog otpada u ukupnom sastavu komunalnog otpada.

- scenario smanjenja GHG emisija koji predlaže primjenu sistema za sakupljanje i spaljivanje deponijskog gasa na regionalnim deponijama u državi i smanjivanje godišnje količine odloženog biološki razgradivog komunalnog otpada, izračunato kao procenat smanjivanja biološki razgradivih sastavnih djelova u komunalnom otpadu, koji je nastao u 2009. godini.

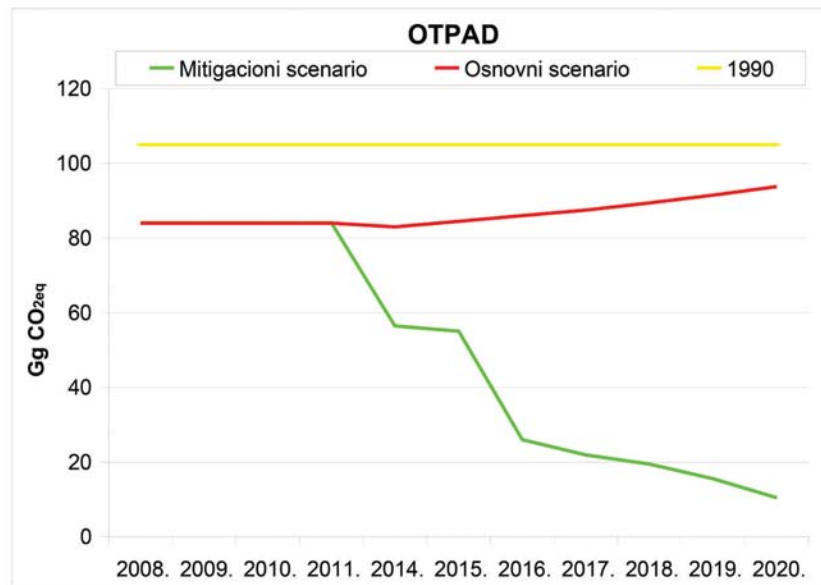
Na Grafikonu 5.8. vidi se da će nivo emisija GHG u sektoru otpada u 2020. godini u odnosu na 1990. godinu biti manji za:

- 11,2 Gg CO<sub>2eq</sub> – za osnovni scenario;
- 94,6 Gg CO<sub>2eq</sub> – za scenario smanjenja emisija GHG.

Na kraju posmatranog perioda (2020. godina), emisije GHG u scenariju smanjenja emisija GHG veće su devet puta u odnosu na osnovni scenario.

Tabela 5.8 Količina biološki razgradivih sastavnih djelova u odloženom komunalnom otpadu

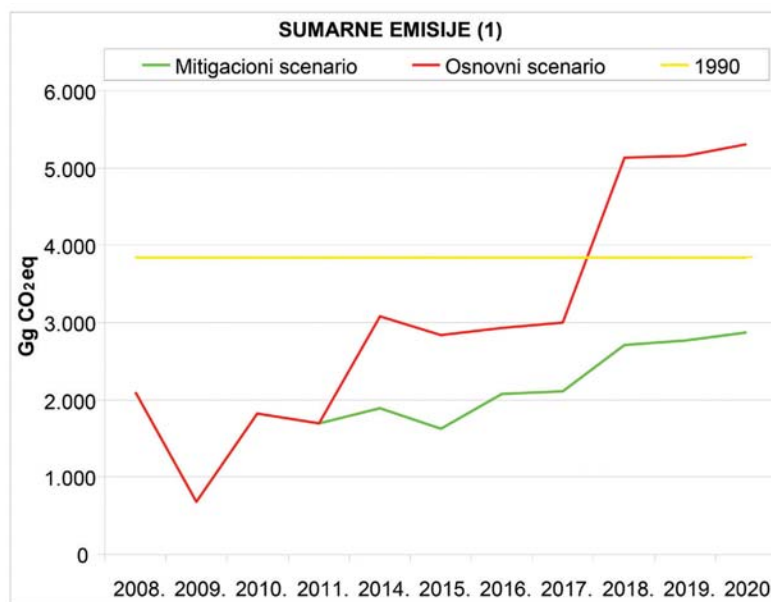
Godina/e	Smanjivanje godišnje količine odloženog biološki razgradivog komunalnog otpada, izračunate kao procenat smanjivanja biološki razgradivih sastavnih djelova u komunalnom otpadu, koji je nastao u 2009. godini (%)	Godišnja količina odloženog biološki razgradivih sastavnih djelova u komunalnom otpadu, izračunata kao procenat od mase komunalnog otpada, koji je nastao u 2009. godini (%)	Godišnja količina biološki razgradivih sastavnih djelova u odloženom komunalnom otpadu (1.000 t)
Početna godina 2009.**		63	145
2010.	0	63	145
2011.	5	60	137
2012.	5	57	130
2013.	5	54	123
2014.	5	50	116
2015.	5	47	109
2016.	5	44	101
2017.	10	38	87
2018.	10	32	72
2019–2021.	5	28	65



Grafikon 5.8 Ukupne emisije GHG u sektoru otpada po analiziranim scenarijima

## 5.2.6 Zbirne emisije GHG

Na Grafikonu 5.9. prikazane su zbirne emisije GHG za osnovni i scenarij smanjenja emisija GHG (pretpostavljajući puni kapacitet proizvodnje KAP-a, po analiziranim scenarijima do kraja posmatranog perioda).



Grafikon 5.9 Ukupne emisije GHG u svim sektorima po analiziranim scenarijima (s punim kapacitetom proizvodnje KAP-a)

Na Grafikonu 5.9. vidi se da će zbirni nivo emisija GHG u 2020. godini u odnosu na 1990. godinu:

- biti veći za 1 466 Gg CO<sub>2</sub>eq – u osnovnom scenariju;
- biti manji za 967 Gg CO<sub>2</sub>eq – u scenariju smanjenja emisija GHG.

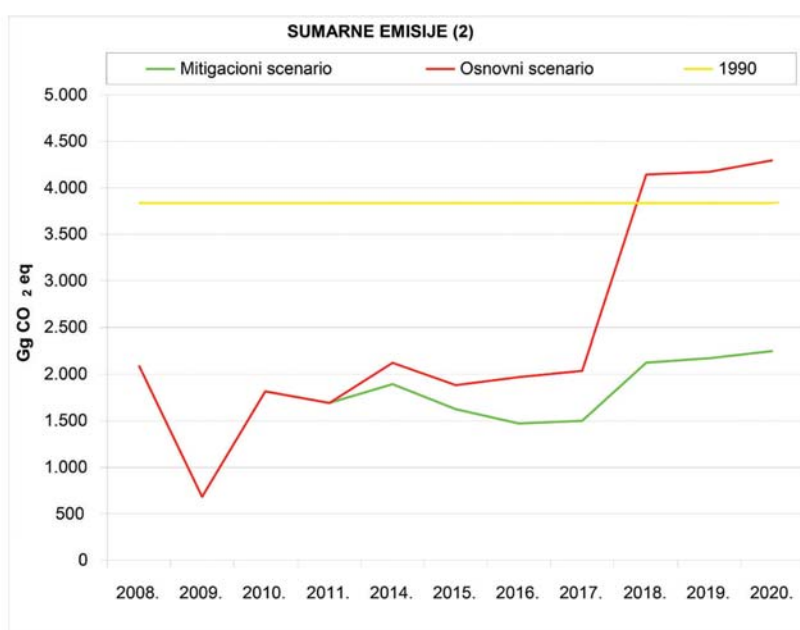
Na kraju posmatranog perioda (2020. godina), emisije GHG u osnovnom scenariju veće su za 85 % u odnosu na scenario smanjenja emisija GHG.

Na Grafikonu 5.10. prikazane su zbirne emisije GHG za osnovni i scenario smanjenja emisija GHG (pretpostavljajući smanjeni kapacitet proizvodnje KAP-a, po analiziranim scenarijima do kraja posmatranog perioda).

Na Grafikonu 5.10. vidi se da će zbirni nivo emisija GHG u 2020. godini u odnosu na 1990. godinu:

- biti veći za 455,5 Gg CO<sub>2eq</sub> – za osnovni scenario;
- biti manji za 1587,1 Gg CO<sub>2eq</sub> – za scenario smanjenja emisija GHG.

Na kraju posmatranog perioda (2020. godina), emisije GHG u osnovnom scenariju veće su za 91% u odnosu na scenario smanjenja emisija GHG.



Grafikon 5.10 Ukupne emisije GHG u svim sektorima po analiziranim scenarijima (sa smanjenim kapacitetom proizvodnje KAP-a)

### 5.2.7 Politika niskokarbonskog razvoja u Crnoj Gori

U Crnoj Gori, do sada, nije počeo da se radi nijedan strateški dokument, kojim bi se definisala nacionalna politika klimatskih promjena, odnosno postavio cilj smanjenja GHG u narednom periodu, kao i definisale aktivnosti na postizanju istog. Nedavno je počela izrada Nacionalne strategije za klimatske promjene do 2030. godine. Postoje druge već usvojene (ili u fazi usvajanja) nacionalne i sektorske strategije, koje se djelimično bave problematikom ublažavanja klimatskih promjena, kao što su Strategija razvoja energetike do 2030. godine, Strategija sa planom razvoja šuma i šumarstva – Nacionalna šumarska strategija do 2023. godine, Strategije razvoja poljoprivrede (2014–2018) i Nacrt Strategije upravljanja otpadom.

Trenutno, Crna Gora ima specifičnu poziciju, kao članica van aneksa I UNFCCC konvencije, zatim kao članica Sporazuma o Energetskoj zajednici i konačno država – kandidat za učlanjenje u EU.

Kao članica van aneksa I UNFCCC konvencije, Crna Gora nema kvantifikovanu obavezu smanjenja emisija GHG, barem ne do 2020. godine. Trenutno, ni na međunarodnom nivou ne postoji definitivno rješenje političkog okvira za regulisanje emisija GHG. U toku su UN pregovori oko novog globalnog klimatskog sporazuma, a očekuje



se da će isti biti donesen krajem 2015. godine, dok će primjena obaveza iz Sporazuma biti definisana za period poslije 2020. godine.

Kao članica Sporazuma o Energetskoj zajednici, Crna Gora se već obavezala da uskladi zakonodavstvo sa EU zakonodavstvom (*acquis communautaire*), iz oblasti energetike, koje uključuje nacionalni cilj udjela OIE u bruto finalnoj energetskoj potrošnji (33% do 2020. god.), uvođenje EE standarda u gradnji i proizvodima, uključivanje EE u javne nabavke, kao i ograničenje emisija određenih zagađivača (npr. SO<sub>x</sub> i NO<sub>x</sub>) iz termoelektrana na fosilna goriva.

Kao buduća EU članica, Crna Gora će biti u obavezi da primijeni set mjera iz ambicioznog energetsko-klimatskog paketa (poznatijeg kao 20-20-20). Tako će primjenom politika i mjera za ublažavanje klimatskih promjena doprinosti ukupnom smanjenju emisija GHG učešćem u EU trgovinskoj šemi emisija (EU ETS) i zajedničkim naporima s ostalim EU članicama, ukoliko postane članica EU do 2020. godine. Pored toga, EU nastavlja da se kreće ka niskokarbonskoj ekonomiji, pa je Evropska komisija definisala okvir buduće energetsko-klimatske politike 2030. (za period nakon 2020. godine), postavljajući cilj smanjenja emisija GHG za 2030. godinu u iznosu od 40% u odnosu na nivo iz 1990. godine.

I ako Crna Gora ne pristupi Evropskoj zajednici do 2020. god., moguće je da će međunarodni pregovori pod okriljem UNFCCC-a rezultirati pristupanjem Crne Gore u Aneks I UNFCCC konvencije. U zavisnosti od ishoda pregovora, moguća su dva modela učešća Crne Gore u implementaciji UNFCCC-a:

- pristupanje Aneksu I, što podrazumijeva obavezu da Sekretarijatu UNFCCC-a dostavi na odobravanje konkretne ciljeve smanjenja emisija GHG tzv. QELRC – kvantifikovano ograničenje emisija ili obaveza smanjenja (Quantified Emission Limitation or Reduction Commitment),
- zadržavanje statusa članice van Aneksa I UNFCCC konvencije, pri čemu je i u tom slučaju moguća obaveza sprovođenja oblika ograničenja emisija GHG, tzv. namjeravanih nacionalno određenih doprinosa (*intended nationally determined contributions*), shodno očekivanom novom globalnom klimatskom sporazumu.

Cijeneći trenutnu neizvjesnost u dinamici razvoja međunarodnih UNFCCC pregovora, kao i dinamike i datuma pristupanja EU, ovdje urađena analiza za period do 2020. godine zasnovana je na pretpostavci da Crna Gora neće biti članica EU do tog datuma. Pritom se mora imati u vidu činjenica da će pristupni proces biti praćen kontinuiranim usklađivanjem nacionalnih propisa s obavezama iz energetsko-klimatskog paketa, koje će samim tim i postepeno stupati na snagu, što će značiti primjenu nekih od mjera smanjenja emisija GHG, čak i prije ulaska u EU.

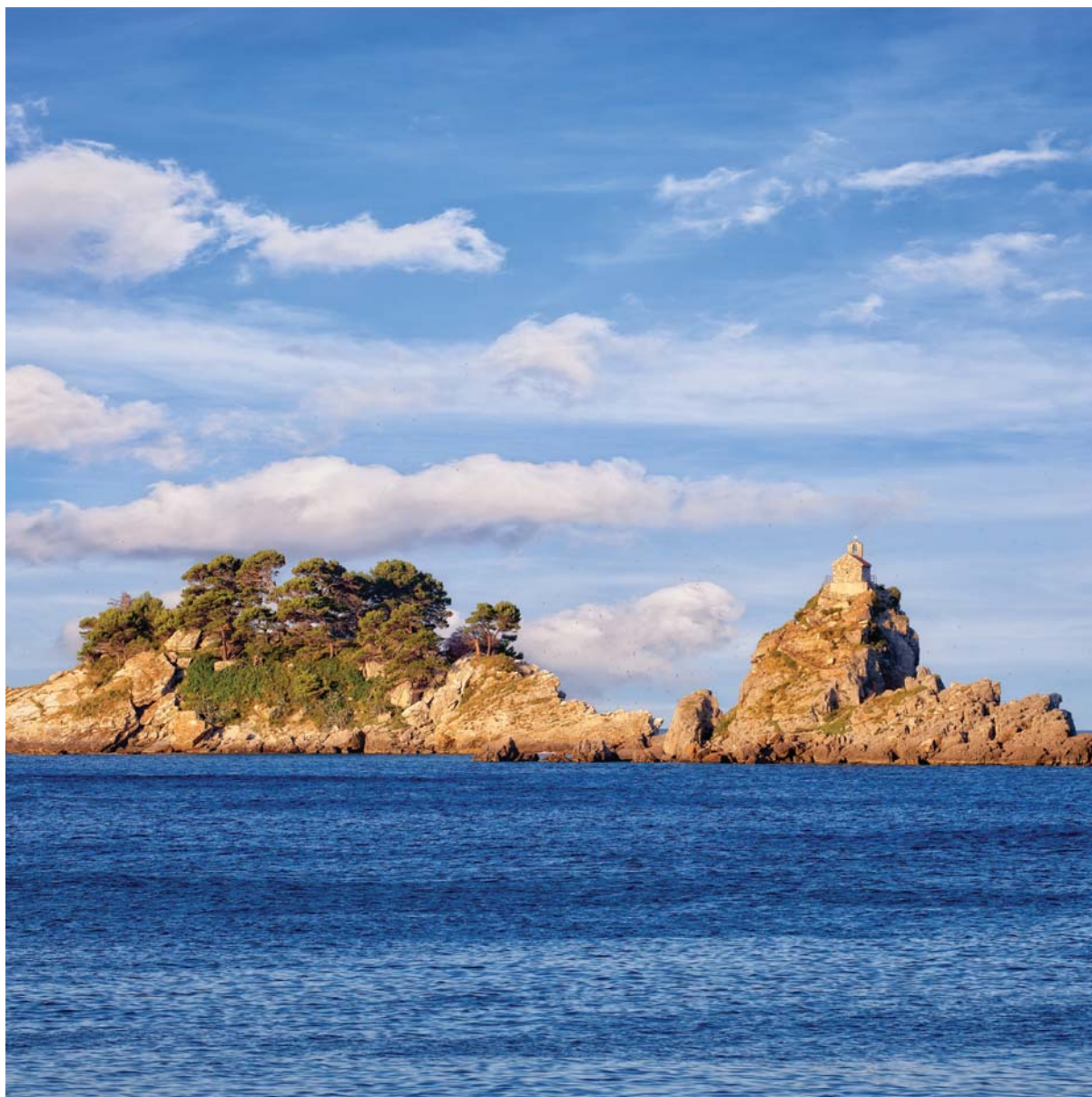
Nakon što se uspostavi sistem monitoringa, izvještavanja i verifikacije emisija GHG i definiše nacionalna i/ili međunarodna obaveza smanjenja emisija GHG i institucionalni preduslovi za ispunjavanje tih obaveza, država stiče pravo na finansiranje iz Zelenog klimatskog fonda (Green Climate Fund) za sprovođenje podržanih nacionalnih odgovarajućih akcija mitigacije (Nationally Appropriate Mitigation Actions NAMA) nakon njihovog upisa u NAMA Registar, kojim upravlja Sekretarijat UNFCCC-a.

Analiza do 2020 god. ima indikativan karakter i pokazuje gdje smo sada i u kom pravcu možemo da se krećemo po pitanju mjera i politika smanjenja emisija GHG i svakako može pomoći u definisanju pregovaračke pozicije na međunarodnom nivou.

## Literatura:

- CETMA, (2007), *Procjena potencijala OIE u Crnoj Gori (Sunčeva energija, energija vjetra i energija biomase)*
- ERICO, (2011), *Studija o ocjeni potrebe revizije Strateškog master plana za upravljanje otpadom u Crnoj Gori i preporukom za organizovanje poslova upravljanja otpadom u periodu do 2030. godine*
- FODEMO, (2010), *Mogućnosti, izazovi i trenutni napredak u razvoju tržišta za drvenu biomasu u Crnoj Gori*, LUX-Development
- Invest doo ING., (2013), *Idejno rješenje za rekonstrukciju trotoara i izgradnju biciklističkih staza u Podgorici*
- Ministarstvo poljoprivrede i ruralnog razvoja, (2010), *Nacionalna inventura šuma Crne Gore*
- Ministarstvo turizma i zaštite životne sredine, (2007), *Nacionalna strategija održivog razvoja Crne Gore*
- Ministarstvo turizma i zaštite životne sredine, (2005), *Strateški master plan upravljanja otpadom*
- Ministarstvo ekonomije, (2014), *Strategija razvoja energetike Crne Gore do 2030 godine*
- Ministarstvo ekonomije, (2014), *Strategija razvoja prerađivačke industrije (2014–2018) s Akcionim planom*
- Ministarstvo poljoprivrede i ruralnog razvoja, (2014), *Nacionalna šumarska strategija sa planom razvoja šuma i šumarstva kroz „Viziju do 2023. godine“*
- *Nacionalna šumarska politika Crne Gore*, Ministarstvo poljoprivrede i ruralnog razvoja, 2008.
- *Nacrt državnog plana upravljanja otpadom za period 2014–2020*
- *Nacrt strategije upravljanja otpadom*
- *Odluka Vijeća ministara Energetske zajednice*, (2012), D/2012/04 /MC-ENC: o sprovođenju Direktive 2009/28/EZ i izmjenama i dopunama člana 20 Ugovora o Energetskoj zajednici,
- *Odluka Vijeća ministara Energetske zajednice*, (2013), D/2013/05/MC-ENC: o sprovođenju Direktive 2001/80/EZ Evropskoga parlamenta i Vijeća od 23. okt. 2001. o ograničenju emisija određenih zagađivača u vazduh iz velikih uređaja za loženje
- POWERED – *Project of Offshore Wind Energy: Research, Experimentation, Development* (<http://www.powered-ipa.it/>)
- Pravilnik o bližim karakteristikama lokacije, uslovima izgradnje, sanitarno-tehničkim uslovima, načinu rada i zatvaranja deponija za otpad, stručnoj spremi, kvalifikacijama rukovodioca deponije i vrstama otpada i uslovima za prihvatanje otpada na deponiji, *Službeni list CG*, broj 46/11
- Vlada Crne Gore, (jun/jul 2013), *Informacija o aktivnostima na projektima valorizacije postojećih energetskih potencijala*
- Vlada Crne Gore, (februar 2013), *Informacija o realizaciji projekata iz oblasti obnovljivih izvora energije*
- Vlada Crne Gore, (april 2013), *Informacija o realizaciji ugovora o koncesiji za izgradnju malih hidroelektrana na vodotocima Babinopoljska i Tušina*
- Zakon o energetici *Službeni list CG*, broj 28/10
- Zakon o upravljanju otpadom, *Službeni list CG*, broj 64/11

## 6. OSTALE INFORMACIJE





## 6.1 PODZEMNE VODE (rezerve, korišćenje, zaštita, problemi)

Teritorija Crne Gore pripada jugoistočnim Dinaridima, koji se odlikuju složenim litofacijalnim sastavom (sedimentne, metamorfne i vulkanske stijene) i tektonskim sklopom, što je posljedica burne geološke evolucije terena.

Dominantno učešće u građi terena Crne Gore imaju karbonatne stijene predstavljene krečnjacima, dolomitnim krečnjacima i dolomitima paleozojske i mezozojske starosti, koje izgrađuju preko 60% njene teritorije. U ovim stijenama došao je do punog izražaja proces karstifikacije, što se manifestuje kroz brojne površinske i podzemne karstne oblike, složene i specifične hidrogeološke odnose i pojave, posebno u karstnim poljima i primorskom karstu.

Podređeno učešće u građi terena koja su od značaja za predmetnu problematiku imaju:

- klastični (mehanički) sedimenti paleozojske, trijaskne, paleogene i neogene starosti, predstavljeni glincima, pješčarima i laporcima, koji imaju funkciju potpunih, bočnih ili visećih barijera za podzemne vode;
- metamorfne stijene paleozojske starosti predstavljene slabo propusnim do nepropusnim škriljcima višeg i nižeg kristaliniteta, koje su zastupljene u sjeveroistočnom dijelu Crne Gore;
- vulkanske stijene otkrivene na više lokacija duž Crnogorskog primorja, središnjem i sjevernom dijelu Crne Gore, koje najčešće predstavljaju bočne barijere za podzemne vode;
- kvartarni sedimenti (gline, pjeskovi, šljunkovi) deponovani u karstnim poljima i većim depresijama u okviru kojih su podzemne vode zastupljene u vidu zbijenog tipa izdani.

Na teritoriji Crne Gore izdvajaju se sljedeće veće geotektonske jedinice: paraautohton i budvansko-barska zona u primorskom pojasu, visoki krš i durmitorska tektonska jedinica u kontinentalnom dijelu Crne Gore. Sve izdvojene tektonske jedinice su dinarskog pravca pružanja i veoma složene geološke građe. Tektonskim pokretima, tokom geološke evolucije, na ovim prostorima formirani su brojni reversni rasjedi – kraljušti i bore, a ujedno tektonikom je predisponirano stvaranje Cetinjskog, Nikšićkog i Grahovskog polja, kao i zetsko-skadarske depresije.

### 6.1.1 Hidrogeološka razvođa i pravci kretanja izdanih voda

#### Hidrogeološka razvođa

Definisanje hidrogeoloških razvođa, odnosno slivnih područja i pravaca cirkulacije izdanih voda, predstavlja jedan od najstroženijih problema u holokarstu jugoistočnih Dinarida. I pored niza izvedenih bojenja, još uvijek su vododjelnice između pojedinih slivnih cjelina u karstu Crne Gore dosta hipotetične. To se posebno odnosi na podzemne vododjelnice, odnosno djelove terena, gdje su razvođa predstavljena širom promjenljivom prostornom zonom, koja se pomjera, zavisno od hidrološkog stanja tokom godine. Takvi su, prije svega, karstni tereni između sliva Zete i Morače, prostor Banjana i Katunske zaravni, koji predstavlja vododjelnicu između sliva Nikšićkog polja, Trebišnjice i Bokotorskog zaliva, kao i područje planine Rumije, od koje podzemne vode cirkulišu prema Skadarskom jezeru, odnosno prema moru.

Pored ovog tipa prostornih zonarnih vododjelnica u karstu Crne Gore, zastupljene su i linijske vododjelnice opredijeljene kontaktom propusnih i nepropusnih stijena i rjeđe topografske vododjelnice.

Topografske (površinske, geomorfološke) vododjelnice zastupljene su samo na djelovima terena izgrađenim od vodonepropusnih stijena (škriljci paleozojske starosti, sedimenti fliša kredno-paleogene starosti), kakav je slučaj sa slivom Tare uzvodno od Mateševa, slivom Komarnice uzvodno od Šavnika, slivom Morače uzvodno od

Međurečja, slivom Komaračke i Trokuske rijeke (pritoke Lima) uzvodno od Plava.

Brojni su elementi koji su od uticaja na prostorni položaj i tip razvođa u karstu jugoistočnih Dinarida. To su, prije svega, litofacijalni sastav, strukturni sklop, hidrološke i geomorfološke odlike terena, hidrogeološke funkcije stijena, pravci pružanja i hidrogeološke funkcije rasjeda.

Značajnu ulogu na globalnu raspodjelu podzemnih voda u karstnim terenima Crne Gore imaju antiklinalne strukture, s dolomitima gornjotrijaske i donjojurske starosti u jezgru, kao i nepropusni flišni sedimenti, trijaski i kredno-paleogene starosti.

Vododjelnica između crnomorskog i jadranskog sliva poklapa se najvećim dijelom sa topografskim razvođem, na potezu od Rikavačkog jezera na granici Albanije do Krnovske glavice. Ovaj dio terena izgrađen je pretežno od nepropusnih flišnih sedimentata, kredno-paleogene i permotrijaske starosti, odnosno vulkanskim stijenama srednjotrijaske starosti.

Na potezu od Krnovske glavice do Gatačkog polja, vododjelnica je podzemna, a samo hidrogeološko razvođe označeno je antiklinalnom strukturom Vojnika (k. 1.998 m) s dolomitom gornjotrijaske i jurske starosti u jezgru. Za razliku od ovog hidrogeološkog razvođa I reda, koje je dosta pouzdano određeno, znatno veći problem se javlja kod manjih slivnih cjelina, posebno u tipičnim holokarstnim terenima. Posebno je problematično razvođe između sliva Trebišnjice i Bokokotorskog zaliva, s jedne strane i sliva Nikšićkog polja s druge strane, između slivova Zete i Morače, Crnojevića rijeke i jadranskog sliva, Pive i Tare i sl. To su tereni izgrađeni od karbonatnih stijena, koje su tokom geološke evolucije tektonski razlomljene i intenzivno skaršćene, do velikih dubina.

U primorskom pojasu, u zoni sažimanja, formirani su nabori dinarskog pravca i kraljušasta struktura, dok su u dolini Zete i na području Nikšićkog polja i Bjelopavlića dominantne strukture razmicanja, predstavljene rasjedima, različitog pravca pružanja, najčešće sjeverozapad – jugoistok i sjeveroistok – jugozapad.

U ovim tipičnim karstnim terenima (okonturenim dubokim kanjonima ili karstnim poljima), gdje najčešće izostaje površinsko oticanje, vododjelnice su ne samo u podzemlju, već predstavljaju širu prostornu zonu, koja se mijenja u zavisnosti od intenziteta, količine i rasporeda padavina tokom godine.

Hidrogeološka razvođa na ovom dijelu terena određena su na osnovu rezultata brojnih izvedenih bojenja, preko povremenih ponora, kao i analizom hidrometeoroloških i geomorfoloških podataka, geološkog sastava, tektonskog sklopa i hidrogeoloških funkcija stijenskih masa.

Koliko su vododjelnice u karstnim terenima specifične, ukazuju rezultati izvedenih bojenja u karstnim terenima Crne Gore, gdje su zabilježeni i ovakvi slučajevi:

- da ponor predstavlja vododjelicu između hidrogeoloških jedinica I reda, odnosno sliva jadranskog i sliva Crnog mora. Obilježavanjem ponirućih voda u Čarađu, utvrđena je veza nakon 30 dana s izvorom Pive – Sinjac (sliv Crnog mora), a nakon 42 dana s povremenim izvorima Baba i Jama u Fatničkom polju (sliv Trebišnjice, odnosno Jadranskog mora);
- da rječno korito predstavlja vododjelicu između manjih slivnih cjelina (obilježavanjem ponirućih voda u koritu Cijevne utvrđena je veza s izvorima Mileš, Krvenica i Vitoja: Skadarsko jezero, odnosno sa Ribničkim vrelima – pritoka Morače);
- da je jezero vododjelnica između slivova rijeka (obilježavanjem voda Crnog jezera utvrđena je veza s Bijelim vrelima u kanjonu Tare, odnosno Dubrovskim vrelima u kanjonu Komarnice);
- da obojene vode cirkulišu ispod dubokih kanjona rijeka (Tare i Cijevne) i pojavljuju se na izvorima s druge strane vodotoka;
- da obojene podzemne vode cirkulišu ispod vještačkih akumulacija ili ih zaobilaze (obilježavanjem ponora u Trepčima utvrđena je veza s vrelima Drenovštice u Bjelopavličima, iako je bilo logično da se obojene vode pojave na izvorima po obodu Slanske akumulacije u Nikšićkom polju);

- da obojene vode cirkulišu duboko ispod ili kroz antiklinalne strukture u čijem jezgru su vodonepropusni sedimenti (obilježavanjem ponora u Barama Bojovića i Liverovićima utvrđena je veza s izvorima u Bjelopavličima (Glava Zete i dr.);
- da se obojene vode istovremeno ili u određenim vremenskim razmacima, pojavljuju na više međusobno udaljenih izvora ili vrulja u Skadarskom jezeru, što govori o razgranatosti karstnih kanala, odnosno skaršćenosti krečnjačkih stijenskih masa,
- da obojene vode čitavog niza ponora, po obodu karstnih polja, na potezu dužine od preko 14 km, cirkulišu prema jednom karstnom vrelu (obilježavanjem brojnih ponora po južnom obodu Nikšićkog polja utvrđena je veza s jakim karstnim vrelom – Glava Zete u Bjelopavličima).

## Pravci i kretanja izdanskih voda

Na osnovu brojnih izvedenih ispitivanja obilježavanjem podzemnih voda, geološke građe i hidrogeoloških funkcija stijena, mogu se izvesti određeni zaključci o pravcima i brzini cirkulacije podzemnih voda.

Posebno važnu ulogu na pravac kretanja izdanskih voda u karstu imaju razlomne strukture, duž kojih je intenziviran proces karstifikacije. Brojni su primjeri u kojima markantni rasjedi predstavljaju glavne drenove izdanskih voda.

Tako, na primjer:

- cetinjski rasjed predisponirao je razvoj sistema cetinjskih pećina, odnosno usmjerava izdanske vode iz sliva polja prema Crnojevića rijeci;
- gornjopoljski rasjed, pravca pružanja sjeverozapad – jugoistok generalno usmjerava izdanske vode s područja Srijeda, prema estaveli Gornjopoljski vir;
- Rasjedi u zaleđu Bokokotorskog zaliva, generalnog pravca sjeverozapad – jugoistok, usmjeravaju podzemne vode s područja Grahova, duž dezintegrisanih tokova Grahovske i Bokeljske rijeke, prema Risanskoj spilji. Paralelno s ovim je i rasjed koji od ponora u Trešnjevju usmjerava izdanske vode prema Orahovačkoj Ljutoj. (Jovan Cvijić (1924) ističe da je nakon spuštavanja terena tokom kvartara duž Orahovsko-Kotorskog zaliva, u morinjsko-kotorskoj depresiji i izdizanja Orjena i Krivošija nastupilo i skaršćavanje Bokeljske rijeke.)

Na pravce kretanja izdanskih voda u tipičnim karstnim terenima, pored prostornog položaja nepropusnih stijena, značajnu ulogu imaju trase slojevitosti karbonatnih stijena. S obzirom na to da je dominantan dinarski pravac pružanja, nije ni čudo da su u okviru zone visokog krša najčešći pravci kretanja podzemnih voda sjeverozapad – jugoistok.

Uopšte, kao karakteristično, može se istaći da je smjer kretanja izdanskih voda u okviru jadranskog sliva uglavnom od sjevera prema jugu, sjeverozapada prema jugoistoku i sjeveroistoka prema jugozapadu. Izuzetak su sjeverne padine Rumije i Gluhog dola, koje dreniraju vrulje po obodu Skadarskog jezera, odnosno karstna vrela po obodu Crmničkog polja, gdje je smjer kretanja izdanskih voda generalno od juga prema sjeveru.

Obrnut slučaj je s karstnim terenima crnomorskog sliva, gdje je najčešći smjer kretanja izdanskih voda od juga prema sjeveru.

Međutim, nerijetko su utvrđeni i drugi pravci i smjerovi kretanja izdanskih voda (od sjevera prema jugu i od istoka prema zapadu), što je uslovljeno dubokim kanjonima vodotoka Pive, Tare i Čehotine. Kao što je rečeno, registrovan je čak i slučaj da vode od jednog ponora, koji je na razvođu, cirkulišu u dva dijametralno suprotna smjera, prema slivu Jadranskog odnosno Crnog mora.

Najveći broj ispitivanja obilježavanjem podzemnih voda natrijum-fluoresceinom izveden je u karstnim terenima sliva Skadarskog jezera, odnosno preko ponora u Nikšićkom i Cetinjskom polju.

Ispitivanja su uglavnom izvođena u okviru regionalnih hidrogeoloških istraživanja, tokom izrade Osnovne hidrogeološke karte i u sklopu detaljnih istraživanja za potrebe ostvarivanja akumulacija u karstnim poljima.

Hidrogeološke karakteristike terena uslovljene su, prije svega, litofacijalnim sastavom, tektonskim sklopom, prostornim položajem propusnih i nepropusnih stijenskih masa i strukturnim tipom poroznosti stijenskih masa.

### 6.1.2 Važnije vodonosne sredine (intergranularni i karstni akfiferi)

#### Malomineralizovane vode

Podzemne vode u terenima Crne Gore pretežno su zastupljene u okviru:

- karbonatnih stijenskih masa pukotinsko-kavernozne poroznosti;
- kvartarnih glaciofluvijalnih i aluvijalnih sedimenata intergranularne poroznosti.

#### a. Karstna vodonosna sredina (karstni akfifer)

Više od 60% teritorije Crne Gore izgrađuju karbonatne stijene (krečnjaci i dolomiti), koje karakterišu značajne rezerve podzemnih voda veoma dobrog kvaliteta. Podzemne vode iz karstne vodonosne sredine prazne se preko brojnih izvora, koji se najčešće pojavljuju duž kanjona vodotoka, po obodu karstnih polja i depresija, duž morske obale, kao i na višim kotama u terenu, na kontaktu propusnih i nepropusnih stijena.

Ukupna minimalna izdašnost karstnih izvora na teritoriji Crne Gore iznosi oko 50 m<sup>3</sup>/s, odnosno srednja oko 600 m<sup>3</sup>/s. Najizdašniji su izvori u slivu Skadarskog jezera, čija minimalna izdašnost iznosi oko 21,0 m<sup>3</sup>/s, a potom izvori u slivu Pive, Tare i Čehotine oko 17,0 m<sup>3</sup>/s. Minimalna izdašnost izvora neposrednog sliva Crnogorskog primorja iznosi oko 5,0 m<sup>3</sup>/s, odnosno sliva Lima i Ibra oko 8,0 m<sup>3</sup>/s.

Osnovne karakteristike i specifičnosti karstnih izdanskih voda na teritoriji Crne Gore su:

- karstni režim isticanja, odnosno velika amplituda kolebanja i izdašnosti karstnih vrela, gdje je odnos  $Q_{\min}:Q_{\max}$  često veći od 1:400 ( $Q_{\min}$  Crnojevića rijeke 0,383 m<sup>3</sup>/s a  $Q_{\max}$  188 m<sup>3</sup>/s i dr.);
- velika amplituda kolebanja nivoa voda u karstnim terenima, posebno u karstnim poljima (u Cetinjskom polju od 80 m do 100 m, u Nikšićkom polju od 4 m u sjevernom dijelu polja do preko 90 m u južnom dijelu polja);
- velika brzina cirkulacije izdanskih voda, koja prema podacima bojenja varira u rasponu 0,10–13,8 cm/s, što je od uticaja na povremeno bakteriološko zagađivanje karstnih vrela;
- isticanje značajnih količina izdanskih voda u primorskom karstu ispod nivoa mora ( $Q_{\min} > 4,0$  m<sup>3</sup>/s), što limitira mogućnost njihovog korišćenja;
- isticanje značajnih količina izdanskih voda u vidu sublakustičnih vrela, ispod nivoa vode Skadarskog jezera; tako, na primjer, samo izdašnost sinjačkih i karučkih vrulja („oka“) iznosi  $Q_{\min} > 8,0$  m<sup>3</sup>/s;
- potopljenost brojnih karstnih vrela pivskom akumulacijom, čija je ukupna minimalna izdašnost  $Q_{\min} > 4,0$  m<sup>3</sup>/s;
- potopljenost određenog broja vrela otilovićkom akumulacijom ( $Q_{\min} = 0,1 - 0,2$  m<sup>3</sup>/s);
- potopljenost velikog broja vrela akumulacijama Krupac i Slano ( $Q_{\min} > 1,5$  m<sup>3</sup>/s).
- ukupna izdašnost potopljenih izvora morem i jezerima iznosi  $Q_{\min} > 20,0$  m<sup>3</sup>/s.

Navedene specifičnosti, u pogledu režima izdašnosti i prostornog položaja pojavljivanja izvora, u značajnoj mjeri limitirale su mogućnost zahvatanja potrebnih količina vode iz lokalnih izvorišta u primorskom pojasu. Iz tih razloga, do skoro većina naselja na Crnogorskom primorju nije imala kvalitetno riješen problem vodosnabdjevanja. Taj problem riješen je regionalnim vodovodom – zahvatanjem karstnih izdanskih voda s izvorišta Bolje sestre u Skadarskom jezeru, čija minimalna izdašnost iznosi oko 2,0 m<sup>3</sup>/s.



## b. Kvartarna vodonosna sredina (intergranularni akifer)

U okviru kvartarne vodonosne sredine intergranularne poroznosti značajnije količine podzemnih voda prisutne su u okviru:

- glaciofluvijalnih sedimenata Zetske ravnice (površine od preko 200 km<sup>2</sup> i prosječne debljine izdani 35 m), koja predstavlja najbogatije ležište izdanih voda u Crnoj Gori, čije dinamičke rezerve u hidrološkom minimumu iznose  $Q_{\min} > 15,0 \text{ m}^3/\text{s}$ ;
- glaciofluvijalnih sedimenata Nikšićkog polja ( $Q_{\min} > 1,0 \text{ m}^3/\text{s}$ );
- aluvijalnih sedimenata Grbaljskog, Sutorinskog, Budvanskog, Barskog i Anomalskog polja, čije su ukupne rezerve  $Q_{\min} > 1,5 \text{ m}^3/\text{s}$ ;
- terasnih sedimenata u slivu Tare i Lima i njihovih pritoka ( $Q_{\text{mi}} > 1,0 \text{ m}^3/\text{s}$ ).

## Mineralne i termomineralne vode

Na osnovu prostornog položaja pojavljivanja mineralnih i termalnih voda, njihovog hemijskog sastava, izdašnosti i hidrogeoloških struktura u kojima se pojavljuju na teritoriji Crne Gore, mogu se izdvojiti:

- primorska zona;
- središnja zona;
- zona unutrašnjih Dinarida.

**Primorska zona** – Ovoj zoni pripadaju tereni Crnogorskog primorja, odnosno geotektonskih jedinica parahtona i Budva – Cukali zone. Pojave izvora mineralnih voda, u okviru ove zone, registrovane su u okolini Ulcinja. Ove vode pojavljuju se iz pjeskovitih i grudvastih krečnjaka miocenske starosti u nivou i ispod nivoa mora na lokalitetima Orašac, Ženska plaža, Stari grad i Valdanos.

Po gasnom sastavu pripadaju sumpor-vodoničnom, a po jonskom sastavu sulfatno-hloridno-natrijskom tipu voda.

Mineralne vode pojavljuju se i u okolini Igala. Izvor mineralne vode nalazi se ispod samog puta koji vodi za Njivice. Pojavljuje se duž rasjeda koji se pruža od Sutorine prema Njivicama, na kontaktu krečnjaka i fliša eocenske starosti. Temperatura ovih izvora varira u granicama 14–20°C. Igalska mineralna voda pripada tipu muriatičnih (NaCl) hipotermnih voda. Voda je slabo slankasta i slabo radioaktivna, što se vezuje za pojave boksita.

**Središnja zona** – U okviru središnje zone poznat je samo jedan termalni izvor, koji se nalazi u kanjonu Komarnice, oko 5 km uzvodno od njenog sastava s Pivom. To je izvor Iliđa, koji je potopljen vodama pivske akumulacije. Temperatura ovog izvora, koji ističe iz aluvijalnog nanosa rijeke uz pulsiranje, iznosi u ljetnjem periodu oko 26°C pri temperaturi Komarnice od 11°C. Karakteriše je povećan sadržaj fluora i silicijum-dioksida. Po gasnom sastavu pripada ugljen-dioksidnom tipu, a po jonskom sastavu magnezijum-kalcijum-sulfatno-hidrokarbonatnom tipu voda. O genezi ovog izvora nema pouzdanih podataka. Najvjerovatnije se radi o atmosferskim vodama, koje dolaze u kontakt s eruptivnim stijenama srednjotrijaske starosti.

**Zona unutrašnjih Dinarida** – Pojave mineralnih voda u okviru unutrašnjih Dinarida, odnosno sjeveroistočne zone, zastupljene su u slivu Lima i Ibra. Ovaj dio terena izgrađen je od škriljaca (argelošista, filita), pješčara i krečnjaka paleozojske starosti.

**Mineralne vode Bijelog Polja** – Najpoznatije pojave mineralnih voda u okolini Bijelog Polja zastupljene su na prostoru između rijeka Ljuboviđe i Sljepašnice. Te pojave se nalaze u selu Nedakusi (dolina Sljepašnice), u dolini rijeke Lipnice, u selima Lješnica i Čeoče (dolina rijeke Lješnice), u selima Modri do, Pape, Dubrave, Jabučno i Bučje. Javljuju se u vidu izvora male izdašnosti na kotama od oko 570–1.100 m i to najčešće duž rasjeda generalnog

pravca pružanja sjeverozapad – jugoistok, koji se poklapaju s dolinama Ljuboviđe, Lješnice i Sljepašnice.

Najveće izdašnosti su izvor Čeoče ( $Q_{\min} = 0,5$  l/s), izvor kod Banjeg sela ( $Q_{\min} = 0,02$  l/s) i izvor „Kisjela voda“ u dolini Sljepašnice kod Nedakusa ( $Q_{\min} = 0,05$  l/s). Prema fizičkim svojstvima su kisjelog ukusa, bez boje i mirisa, s temperaturom (9-12)°C, a prema hemijskom sastavu pripadaju hidrokarbonatnoj klasi natrijskog tipa.

**Izvor Čeoče** u dolini Lješnice je najveće izdašnosti od svih izvora mineralne vode u široj okolini Bijelog Polja. Ovaj izvor nalazi se na udaljenosti od oko 6 km od Bijelog Polja na koti od oko 650 mnm. Prema podacima iz dokumentacije, prirodna izdašnost ovog izvora iznosila je oko 0,5 l/s.

Na ovom prostoru, izgrađenom od paleozojskih škriljaca, tokom 1982. godine izveden je eksploatacioni bunar prečnika 220 mm, dubine 29 m, čija optimalna izdašnost iznosi  $Q = 1,4$  l/s, odnosno maksimalna izdašnost je  $Q = 5,6$  l/s.

Ovaj izvor je zahvaćen za potrebe fabrike za flaširanje mineralne vode „Rada“, koja se nalazi u industrijskoj zoni grada.

Ukupna mineralizacija, prema podacima ranije urađenih analiza, kreće se u granicama od 2.100 mg/l do 2.730 mg/l. Po Klutovoj klasifikaciji pripada tvrdim vodama, a pH vrijednost se kreće u granicama 6,05–6,82.

Prema klasifikaciji Alekina, pripadaju hidrokarbonatnoj klasi, natrijskoj grupi, odnosno na osnovu određenih fizičkih svojstava i hemijskog sastava pripadaju redu alkalno-zemnoalkalno saliničnih kiseljaka.

**Izvor Banjeg sela** nalazi se u dolini Lješnice, na udaljenosti od oko 2,5 km od Bijelog Polja. Teren je slične geološke građe kao kod izvora Čeoče odnosno izgrađen je od škriljaca i pješčara. Ističe na presjeku rasjeda pravca pružanja sjeverozapad – jugoistok i sjeveroistok – jugozapad. Izdašnost izvora je oko 0,02 l/s, a mineralizacija 1.875 mg/l. Temperatura vode je oko 11°C. Prijatnog je kisjelog ukusa.

**Izvori u Donjim Nedakusima** nalaze se u dolini Šljepašnice, oko 4 km od Bijelog Polja. Ističu na koti oko 570 m. Jedan se nalazi neposredno pored motela „Kisjela voda“, a drugi oko 400 m uzvodno od njega. Ovaj teren izgrađen je pretežno od mlađepaleozojskih škriljaca i pješčara. Isticanje mineralne vode predisponirano je rasjedom čije se pružanje poklapa s dolinom Šljepašnice. To su takođe vode hidrokarbonatne klase, natrijske grupe, odnosno pripadaju redu hladnih alkalnih-saliničnih kiseljaka. Mineralne vode ovog izvora zbog većeg sadržaja gvožđa imaju karakter gvožđevitih voda.

**Mineralne vode Rožaja** – Najpoznatije pojave hladnih mineralnih ugljeno-kisjelih voda u okviru Rožajske regije su u dolini Županice, lokaliteti: Đunerovića luke, Kalače i Bogajski potok. Poznata su još dva lokaliteta mineralne vode: Bašča i Lučice.

Mineralne vode ove regije ističu iz paleozojskih škriljaca, duž rasjeda, pod dejstvom gasova. Pripadaju hidrokarbonatnoj klasi, natrijskoj grupi, odnosno po sadržaju gasova ugljen-dioksidnom tipu.

### 6.1.3 Korišćenje podzemnih voda

Podzemne vode iz karstne i kvartarne vodonosne sredine koriste se:

- za potrebe vodosnabdijevanja naselja;
- za potrebe navodnjavanja obradivih površina;
- za potrebe industrije;
- za potrebe flaširanja.

## Vodosnabdijevanje

Ukupan kapacitet izvorišta karstnih izdanskih voda u hidrološkom minimumu, koja se koriste za snabdijevanje vodom za piće naselja i manjih industrijskih potrošača na teritoriji Crne Gore, iznosi oko 5,0 m<sup>3</sup>/s, što čini manje od 10% od ukupnog hidrološkog potencijala izvorišta u hidrološkom minimumu.

Problem snabdijevanja vodom naselja na Crnogorskom primorju od 2010. godine rješava se regionalnim vodovodom, zahvatanjem vode s izvorišta Bolje sestre u Malom blatu – basen Skadarskog jezera.

Na bazi brojnih urađenih analiza (CETI; SHMZ; Institut „S. Stanković“ Beograd i dr.) vode izvorišta Bolje sestre su dobrog kvaliteta i pogodne za piće, kako u pogledu fizičko-hemijskih parametara, tako i u pogledu mikrobioloških svojstava (A<sub>1</sub> klasa). Regionalni vodovodni sistem, koji je otpočeo s radom, kao ključni objekat daljeg razvoja turizma i ekonomije Crne Gore, dimenzionisan je na maksimalni kapacitet od 2.000 l/s. Danas se s ovog izvorišta isporučuju potrebne količine vode Budvi, Tivtu, Kotoru, Baru i Ulcinju, a u toku su aktivnosti na uključivanju izvorišta u vodovodni sistem Herceg Novog.

Kompletan sistem ima dužinu od oko 140 km i čine ga dva podsistema: kontinentalni i primorski dio. Kontinentalni dio počinje od vodozahvata Bolje sestre, prolazi kroz hidrotehnički tunel Sozina i završava se rezervoarom Đurmani, zapremine 10.000 m<sup>3</sup>, glavnim akumulacionim objektom sistema.

Srce sistema čini izvor Bolje sestre u Malom blatu. Voda, koja ističe iz oka dubine 5–6 m i iz obodnih slojevitih krečnjaka, zahvaćena je cilindričnom betonskom branom s prelivom prema jezeru. Na izvorištu je izgrađeno postrojenje za proizvodnju vode Bolje sestre s vodozahvatom, pumpnom stanicom i ultravioletnim reaktorima za dezinfekciju vode.

Dalje, voda se potisnim cjevovodima transportuje od izvorišta ka prekidnim komorama u blizini vodozahvata, lociranim tako da omoguće gravitacioni transport vode do oboda Crmničkog polja, odnosno crpne stanice Reljići. Nakon dopremanja vode kroz hidrotehnički tunel Sozina, dužine 4,2 km, do rezervoara Đurmani, kapaciteta 10.000 m<sup>3</sup>, primorski dio se dijeli na južni i sjeverni krak. Sjeverni krak od rezervoara Đurmani ima dužinu 62 km i nastavlja se do područja opština Budva, Kotor, Tivat i Herceg Novi. Južni krak, ukupne dužine 35 km, predviđen je za vodosnabdijevanje opština Bar i Ulcinj.

Za kontinualno praćenje kvaliteta vode, kako na izvorištu tako i na mjestima predaje vode opštinama Primorja, regionalni vodovodni sistem opremljen je modernom laboratorijom, koja omogućava mjerenje svih ključnih fizičko-hemijskih parametara vode.

Opštine u unutrašnjem kontinentalnom dijelu Crne Gore uglavnom za sada nemaju problema u pogledu vodosnabdijevanja. S izuzetkom Pljevalja, koja se dijelom snabdijevaju iz otilovičke akumulacije, ostala naselja koriste pretežno kvalitetne karstne izvorske vode. Većina izvora uključenih u vodovodne sisteme naselja u pogledu kvaliteta ispunjava povećane zahtjeve svjetskih standarda i može se koristiti za piće putem flaširanja. Po kvalitetu vode izdvajaju se vidrovanska vrela, uključena u vodovodni sistem Nikšića, izvorište Mareza, uključeno u vodovodni sistem Podgorice, podgorska vrela, koja su u u vodovodnom sistemu Cetinja, Bistrica, u vodovodnom sistemu Bijelog Polja i dr. Međutim, treba istaći da su sva pomenuta karstna izvorišta osjetljiva na klimatske promjene. To se posebno odnosi na vidrovanska vrela, kod kojih se značajno smanji izdašnost u sušnom periodu godine, tako da je neophodno tokom ljeta uključivati u vodovodni sistem i druga izvorišta, zahvatanjem vode crpljenjem iz karstne izdani, preko izvedenih eksploatacionih bunara.

## Navodnjavanje i industrija

Navodnjavanje, kao hidrotehnička mjera uređenja vodnog režima zemljišta na teritoriji Crne Gore, primjenjuje se samo na 18.000 ha, što čini nešto oko 3% od ukupnih poljoprivrednih površina.

Savremeni sistemi za navodnjavanje poljoprivrednih površina koriste se na sljedećim lokalitetima:

- Čemovsko polje s plantažnim zasadima vinove loze i breskve, na površini od oko 2.400 ha, uz primjenu sistema vještačkom kišom i kap po kap. Za ove potrebe koriste se podzemne vode bogate zbijene izdani Zetske ravnice, iz koje samo „Plantaže“ AD preko bušenih bunara dubine 50–100 m, prečnika 600–1.000 mm (više od 20 bunara) zahvataju u ljetnjem periodu  $Q_{\min} > 2,0 \text{ m}^3/\text{s}$ .
- Tivatsko polje, na površini od 20 ha, dijelom pod staklenicima i plastenicima, s korišćenjem vode iz mikroakumulacije na rijeci Gradiošnici (zapremine 60.000 m<sup>3</sup>).
- Grahovsko polje, sa površinom za navodnjavanje od oko 400 ha, uz korišćenje vode iz grahovske akumulacije, zapremine od oko 1.000.000 m<sup>3</sup>.

U središnjem i sjevernom dijelu Crne Gore, za navodnjavanje se koriste podzemne vode i površinske vode Zete, Morače, Gračanice, Tare, Čehotine i Lima.

Projekcijom navodnjavanja predviđeno je da se do 2021. godine izgrade sistemi za navodnjavanje kojim bi bilo pokriveno 80% od ukupnog raspoloživog zemljišta pogodnog za navodnjavanje, koje iznosi oko 60.000 ha. Kombinatski aluminijum u Podgorici, iz preko 10 bušenih bunara prosječne dubine 50 m, za svoje potrebe zahvata oko 1,1 m<sup>3</sup>/s, Željezara u Nikšiću koristi u tehnološkom procesu oko 0,5 m<sup>3</sup>/s iz površinske akumulacije Liverovići, dok je za potrebe TE Pljevlja izgrađena akumulacija Otilovići, iz koje se za potrebe termoelektrane prosječno zahvata 375 l/s.

### Flaširanje karstnih izdanih voda

U posljednjih 10 godina veoma je poraslo interesovanje za korišćenje karstnih izdanih voda putem flaširanja. U pogledu mogućnosti korišćenja izdanih voda putem flaširanja u Crnoj Gori postoji više tipova izvorišta, zavisno od vrste i karaktera vodonosne sredine.

Prvi tip je vezan za krečnjake odnosno za izvore u okviru karstnog tipa izdani (Mareza, Reževića rijeka, Ravnjak, Ropušica i dr.).

Drugi tip se odnosi na izvore u okviru karstno-pukotinskog tipa izdani koji ističu iz dolomita (Uganjska vrela, Rastovačka vrela i dr.).

Treći tip su izvorišta u vodonosnim sredinama intergranularne poroznosti (glacijalni, glaciofluvijalni i aluvijalni sedimenti).

Četvrti tip su izvorišta u vodonosnim sredinama složene (kombinovane) strukture poroznosti (međuzrnska i karstno-pukotinska poroznost) sa sekundarnim karakterom isticanja iz glacijalnih i glaciofluvijalnih sedimenata, koja su primarno vezana za karbonatne stijenske mase pukotinsko-kavernozne poroznosti.

Peti tip su izvorišta mineralne vode u sjevernoj Crnoj Gori vezana za tvorevine paleozojske starosti.

I pored značajnog potencijala, korišćenje kvalitetnih izdanih voda putem flaširanja u Crnoj Gori je nedovoljno. Aktivne su fabrike mineralne kisjele vode „Rada“ u Bijelom Polju, četiri fabrike (tehnološke linije) stone malomineralizovane pijaće vode, u okolini Kolašina („Monteaqua“; „Aqua Bianca“; „Suza“ i „Gorska“), durmitorska izvorska voda „Diva“ kod Žabljaka i jedna fabrika u Župi Dobrojskoj, između Podgorice i Cetinja.

U pripremi je još nekoliko tehnoloških linija: s izvora Zaslavnice kod Grahova, Alipašinih izvora kod Gusinja i određen broj izvora u okolini Nikšića i Šavnika.

## 6.1.4 Aktuelni problemi u karstu Crne Gore

### Korišćenje preostalih hidroenergetskih potencijala vodotoka

I pored povoljnih prirodnih uslova, Crna Gora znatno zaostaje u korišćenju vodnih potencijala ne samo u odnosu na razvijene evropske zemlje već i u odnosu na najbliže okruženje. Međutim, posebnu pažnju treba posvetiti usklađivanju korišćenja vodnih potencijala sa zaštitom životne sredine, što podrazumijeva skladno uklapanje hidroenergetskih objekata u ekološko okruženje.

Vodoprivrednom osnovom Crne Gore (2001. godine), integralno korišćenje hidroenergetskih potencijala vodotoka Morače predviđeno je u dvije varijante.

I jedna i druga varijanta zasnivaju se na koncepciji izgradnje čeone brane Andrijevo u kanjonu Platije, sa nizvodnim kaskadnim stepenicama (HE Raslovići, HE Milunovići, HE Zlatica).

Po prvoj varijanti, sagradila bi se brana visine 150 m s kotom normalnog uspora akumulacije 285 mnm, korisne zapremine 249 hm<sup>3</sup> odnosno, po drugoj varijanti, brana visine 115 m, korisne zapremine 100 hm<sup>3</sup>, s kotom uspora 250 mnm.

Akumulacija, koja bi se ostvarila branom Andrijevo nosi određene opasnosti u pogledu ugrožavanja stabilnosti dolinskih strana na prostoru fosilnog klizišta Đuđevine i rječne terase na kojoj je podignut Manastir Morača. Prije donošenja konačne odluke o gradnji akumulacija na Morači, njihovom prostornom položaju i dimenzijama, koti normalnog i maksimalnog uspora, neophodno je:

- Na istom nivou izučiti varijantu 2 – nisko Andrijevo (Vodoprivredna osnova 2001) s kotom normalnog uspora (k.n.u. 250 mnm), koja ne ugrožava Manastir, ne utiče bitnije na aktiviranje klizišta Đuđevina, kao i ne potapa kanjon Mrtvice. Izgubljena energija može se nadoknaditi izvođenjem uzvodnih stepenica, prije svega: HE Grlo s kotom normalnog uspora 335 mnm i HE Dubravica s kotom normalnog uspora 500 mnm i korisnom zapreminom od 100 hm<sup>3</sup>.
- Hidroelektrane nisko Andrijevo, Raslovići i Milunovići nemaju bitnijeg uticaja na aktiviranje inženjersko-geoloških procesa i pojava, kao ni na izmjene u režimu podzemnih i površinskih voda, što nije slučaj sa HE Zlatica.

Vododrživost akumulacionog bazena Zlatica nije obezbijedena, na potezu od Manastira Duge do Smokovca, gdje su dosadašnjim istraživanjima registrovani brojni ponori i ponorske zone (Manastirski mlini, Lazbe Kolovratske i dr.). Preko ovih pojava gubiće se značajne količine voda prema Drezgi i Straganičkom polju i oticati rijekom Širalijom prema Zeti, a dijelom i podzemno prema Zetskoj ravnici, što je kroz naredne faze istraživanja neophodno potpuno izučiti.

U Nikšićkom polju ostvarene su vještačke akumulacije Krupac, Vrtac i Slano, odnosno HE Perućica, instalisane snage 307 MW i prosječne proizvodnje 907 GWh. Međutim, treba istaći da se vode sliva gornje Zete još uvijek nedovoljno i neracionalno koriste, te je neophodno preduzeti aktivnosti u cilju postizanja optimizacije ovog hidroenergetskog sistema.

Hidrogeološki sliv gornje Zete, površine oko 895 km<sup>2</sup>, uz prosječne padavine od 2.000 mm, bilansno ostvaruje prosječan doticaj u Nikšićkom polju od oko 40 m<sup>3</sup>/s, što omogućava proizvodnju od oko 1.562 GWh. Danas korisni proticaj iznosi oko 23 m<sup>3</sup>/s. Problem je što još uvijek nije ostvarena vododrživost akumulacija u Nikšićkom polju, posebno akumulacija Slano i Vrtac, dok se uopšte ne koristi akumulacija Liverovići. Gubici vode iz akumulacije Slano pri koti normalnog uspora iznose preko 7,0 m<sup>3</sup>/s, iz akumulacije Krupac oko 1,3 m<sup>3</sup>/s, odnosno iz retenzije Vrtac i preko 20,0 m<sup>3</sup>/s.

### Dezintegracija rječnih tokova u karstnim terenima

U terenima sliva Skadarskog jezera, izgrađenom pretežno od karbonatnih stijenskih masa, veoma je izražen proces dezintegracije rječnih tokova, odnosno njihovog postepenog spuštavanja u podzemlje. To je uslovljeno intenzivnim procesom karstifikacije i klimatskim promjenama u prethodnom periodu. Neke od tih rijeka već su u potpunosti izgubile hidrološku funkcije, a duž njihovog nekadašnjeg toka ostale su suve skaršćene doline. Takav je slučaj sa Cetinjskom i Karučkom rijekom, pritokama Skadarskog jezera. Po pravcu Cetinjsko polje – Dobrsko selo – Crnojevića rijeka u prošlosti je tekla Cetinjska rijeka, koja je dezintegrirana i spuštena u podzemlje i danas je na dubinama od oko 80-100 m.

Ostaci nekadašnje rijeke označeni su sistemom pećina: Cetinjska, Lipska i Obodska, koje su hidrološki povezane. Slična sudbina uskoro bi mogla da zadesi i ostale vodotoke u slivu Skadarskog jezera: Zetu, Moraču i Cijevnu, koje presušuju na pojedinim potezima u ljetnjem periodu godine.

Iz tih razloga treba blagovremeno pristupiti izučavanju predmetne problematike i sanaciji karsta duž korita ugroženih rijeka. Takođe, neophodno je koristiti preostale hidroenergetske potencijale vodotoka u karstu izgradnjom brana i akumulacija, uz primjenu odgovarajućih injekcionih radova.

### Poplave i odvodnjavanje karstnih polja

Jedan od problema u karstnim terenima Crne Gore su česte poplave, koje su veoma izražene u karstnim poljima, zatim ravničarskom području Zetske ravnice, u bližoj zoni Skadarskog jezera i duž vodotoka Bojane i Lima. Ekstremne poplave registrovane su krajem 2010. godine u Zetskoj ravnici i duž vodotoka Bojane, kada je i registrovan maksimalni nivo Skadarskog jezera koji je dostigao kotu 10,44 mnm. Na poplave su, pored rekordnih padavina, značajan uticaj imale akumulacije na Drimu u Albaniji (Vaus Deis, Kumana, Fierza) iz kojih su ispuštane vode u količinama od oko 3.000 m<sup>3</sup>/s. Kapacitet korita Bojane je oko 1.700 m<sup>3</sup>/s, dok ukupni doticaj iz sliva Skadarskog jezera iznosio oko 7.000 m<sup>3</sup>/s.

Slična je situacija bila i u Nikšićkom polju, gdje takođe nije uspostavljen odgovarajući režim eksploatacije akumulacija, a kapacitet ponora nije bio dovoljan da primi ukupan doticaj. U polju je, pored punih akumulacija Krupac, Slano i Vrtac s ukupnom zapreminom od oko 240x10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>, akumulirano na području Slivlja oko 60x10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>.

Problem poplava u Cetinjskom polju privremeno je riješen izvođenjem potkopa – štolne u skaršćenim krečnjacima jurske starosti, dužine 150 m, kojom je presječen sistem cetinjskih pećina, od kojih vode gravitiraju prema Crnojevića rijeci.

Dok je u vrijeme poplava 1986. godine voda u Cetinjskom polju dostizala do krovova kuća, u vrijeme ekstremnih padavina i poplava iz decembra 2010. godine voda se uopšte nije akumulirala u Cetinjskom polju. Trajno rješenje poplava i zaštite podzemnih i površinskih voda u slivu Crnojevića rijeke predviđeno je izgradnjom evakuacionog tunela Belveder i postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda.

### Zagađivanje i zaštita izdanskih voda

Ležišta karstnih izdanskih voda, s izuzetkom većih karstnih polja i kotlina, uglavnom su van uticaja bitnijih zagađivača.

U pogledu mogućnosti zagađivanja najugroženija su ležišta izdanskih voda u okviru krečnjaka paleoreljefa Nikšićkog i Cetinjskog polja, koja se dreniraju preko karstnih vrela Glave Zete i obošničkog oka, odnosno vrela Crnojevića rijeke. Zbog intenzivne skaršćenosti, u zoni budoškog (južni obod Nikšićkog polja) i cetinjskog rasjeda, zagađenost komunalnim i industrijskim vodama brzo se prenosi, kroz podzemlje, preko brojnih ponora, karstnih kanala i kaverni.

Urbani i industrijski razvoj većih naselja u slivu Skadarskog jezera (Nikšić, Danilovgrad, Cetinje) nije praćen odgovarajućim mjerama zaštite, tako da industrijski objekti i gradska jezgra svojim komunalnim i industrijskim otpadnim vodama zagađuju izdanske vode i površinske tokove.

Vode Skadarskog jezera zagađuju se:

- otpadnim vodama i materijama naselja i industrije Nikšića, Danilovgrada, Cetinja i Rijeke Crnojevića;
- industrijskim otpadnim vodama Podgorice (KAP – Fabrika za proizvodnju glinice sa bazenima za crveni mulj, pogon elektrolize i dr.);
- pesticidima i herbicidima koji se primjenjuju na prostranim plantažama Ćemovskog polja, koji su pod zasadima vinograda i vinove loze.

Takođe, eksploatacijom uglja u neogenim basenima Pljevalja i postojećom tehnologijom TE Pljevlja s pratećim objektima (deponija pepela i šljake Maljevac) ozbiljno je narušen kvalitet površinskih vodotoka Ćehotine i Vezišnice, kao i zbijenog tipa izdani zastupljenog u okviru kvartarnih aluvijalnih sedimenata nizvodno od TE. Primjenom predložene BAT tehnologije za drugi blok TE Pljevlja, uticaj TE na zagađenje površinskih voda treba svesti na najmanju moguću mjeru. Naime, odgovarajućim skladištenjem uglja na zaptivnim površinama s drenažnim sistemom, prikupljanjem i tretiranjem površinske vode odbjegle s deponije usljed padavina, prečišćavanjem otpadnih voda (tehnološke vode, atmosferske otpadne vode, sanitarne fekalne otpadne vode) stižu se uslovi za njihovo direktno upuštanje u okolinu, odnosno recipijente, bez dodatnog narušavanja kvaliteta podzemnih i površinskih voda.

U cilju dobijanja mjerodavnih podataka o sadašnjem stepenu zagađenosti podzemnih voda, zbijenog tipa izdani u okviru aluvijalnih sedimenata u dolini Ćehotine i njene lijeve pritoke Vezišnice, neophodno je uspostaviti osmatračku mrežu piezometara za nulto stanje i dalje kontinualno praćenje režima oscilacija i kvaliteta podzemnih voda.

U cilju zaštite izdanskih voda u karstnim poljima i kotlinama, na teritoriji Crne Gore, potrebno je preduzeti niz mjera zaštite, kojima treba obuhvatiti:

- definisanje i uspostavljanje zona sanitarne zaštite za sva važnija izvorišta;
- sprovođenje mjera za stalno praćenje kvaliteta izdanskih i površinskih voda;
- ostranjivanje opasnih materija na izvoru zagađivanja, prije upuštanja u vodoprijemnike, odnosno ugrađivanje efikasnih uređaja za prečišćavanje otpadnih voda;
- izgradnja postrojenja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda za sva veća naselja na teritoriji Crne Gore;
- uređenje, saniranje i konzerviranje većih deponija industrijskog otpada;
- planiranje i izgradnja sanitarnih deponija za sve opštine na teritoriji Crne Gore;
- uređenje (zaštita) ponorskih zona u Nikšićkom, Cetinjskom, Grahovskom i Njeguškom polju, odnosno onemogućavanje nekontrolisanog upuštanja otpadnih materija u podzemlje;
- isključivanje iz upotrebe toksičnih pesticida, s dužim vremenom razgradnje, koji mogu da ugroze kvalitet izdanskih voda, posebno u karstnim poljima, gdje se odvija brza cirkulacija podzemnih voda.

### 6.1.5 Preporuke

Karstne izdanske vode još uvijek se nedovoljno koriste i nedovoljno su zaštićene. U cilju racionalnog korišćenja i zaštite podzemnih voda, neophodno je intenzivirati sistematska osnovna i detaljna istraživanja karstnih terena Crne Gore i uopšte čitave teritorije.

U tom smislu neophodno je:

- konačno završiti terenska i kabinetska hidrogeološka istraživanja, koja se izvode u okviru višedecenijskog

projekta: izrada Osnovne hidrogeološke karte Crne Gore 1:100.000. Iako su radovi na ovom značajnom projektu u završnoj fazi, dosada su štampani samo listovi „Bar“ i „Ulcinj“. Ove karte, sa svojim oleatama (karta kvaliteta voda, karta ugroženosti vodonosnika od zagađivanja i dr.) i pratećim katastrom hidrogeoloških pojava, predstavljaju veoma značajne podloge za rješavanje brojnih složenih problema iz oblasti vodoprivrede. Iz tih razloga neophodno je obezbijediti njihovo štampanje i digitalizaciju, odmah nakon revizije i prihvatanja, kako bi se blagovremeno mogle koristiti.

- Završiti i ažurirati katastar hidrogeoloških pojava i speleoloških objekata po slivnim cjelinama.
- Obnoviti postojeću i proširiti osmatračku mrežu piezometara, prije svega u Zetskoj ravnici, Nikšićkom i Cetinjskom polju, u cilju praćenja režima oscilacija i kvaliteta podzemnih voda. (Ovi podaci korisno bi poslužili za rješavanje problema vodosnabdijevanja naselja u Zetskoj ravnici, odvodnjavanja Cetinjskog polja i obezbjeđenja vododrživosti akumulacija u Nikšićkom polju.)
- Pokrenuti tematska hidrogeološka istraživanja karstne izdani u primorskom karstu i uticaja mora na promjene kvaliteta izdanskih voda, kao i izučavanje hidrogeoloških funkcija fliša u primorskom pojasu.
- Nastaviti sa speleološkim ispitivanjima (Đalovića pećine dužine preko 14 km, jame na Vjetrenim brdima na Durmitoru, čija je ispitana dubina 894 m) i speleoronilačkim ispitivanjima (vrulje Bokokotorskog zaliva, oka u Skadarskom jezeru) u cilju stvaranja uslova za njihovo korišćenje za potrebe vodosnabdijevanja i u turističke svrhe.
- Obnoviti, osavremeniti i pogustiti mrežu vodomjernih stanica na vodotocima u karstnim terenima, posebno tamo gdje su registrovani ponori i ponorske zone duž njihovog korita.
- Obnoviti i osavremeniti meteorološke i kišomjerne stanice i organizovati kvalitetna osmatranja i praćenja režima padavina.
- Preduzeti aktivnosti na obezbjeđenju kvalitetnih hidrogeoloških i geotehničkih podloga, za potrebe korišćenja preostalih hidroenergetskih potencijala vodotoka Zete, Morače, Pive, Tare, Lima i Čehotine. Pritom, treba posebno voditi računa da projektovani objekti budu skladno uklopljeni u ekološko okruženje.
- Kroz zakonsku regulativu, odnosno prostorne planove, zaštititi sva značajnija potencijalna izvorišta kvalitetnih izdanskih voda, koja mogu biti od značaja za organizovano vodosnabdijevanje većih naselja.
- Intenzivirati kompleksna istraživanja u cilju rješavanja problema vodosnabdijevanja naselja na karstnim zaravnima, odnosno katuna na višim kotama, na području Sinjajevine, Pivske planine i Banjana.
- Pospiješiti proces izučavanja izvorišta za potrebe korišćenja karstnih izvorskih voda putem flaširanja na koncesionom principu, s obzirom na to da u Crnoj Gori postoje brojni izdašni kvalitetni izvori, koji u potpunosti ispunjavaju uslove važećih pravilnika u pogledu hemijskog sastava i mikrobiološke ispravnosti.
- Preduzeti aktivnosti na realizaciji međudržavnog projekta: regulacija Skadarskog jezera, Drima i Bojane, kao i uspostavljanje odgovarajućeg režima rada hidroelektrana na Drimu i u Nikšićkom polju, u cilju sprečavanja sve češćih poplava na području Crne Gore i Albanije (Zetska ravnica, Skadarska ravnica, ravničarsko područje duž Bojane i dr.). U tom smislu već su urađeni projekti na realizaciji hitnih mjera, koje obuhvataju čišćenje korita Bojane i izradu nasipa duž korita vodotoka.
- Intenzivirati rad na izradi podloga i realizaciji projekata izgradnje opštinskih sanitarnih deponija i postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda.

Tabela 6.1 Prikaz izvora i izvorišta iz karstne vodonosne sredine

I. Sliv Jadranskog mora				
a) Sliv Skadarskog jezera				
Red. br.	Naziv izvora/izvorišta	Naziv ležišta	Minimalna izdašnost (l/s)	Korišćenje izvora
1.	Vidrovanska vrela	Vojnik	350	Vodovod Nikšić
2.	Vidrovanski bunari (B1, B2)	Vojnik	60	Vodovod Nikšić
3.	Vukova vrela	Vojnik	200	nije kaptirano
4.	Gornjopoljski vir	Golja	400	nije kaptirano
5.	Rastovačka vrela	Studena	200	nije kaptirano
6.	Glibavačka vrela	Tović	10	nije kaptirano



## DRUGI NACIONALNI IZVJEŠTAJ O KLIMATSKIM PROMJENAMA

7.	Uzduv	Tović	10	nije kaptirano
8.	Poklonci	Golija	200	Vodovod Nikšić
9.	Blaca	Golija	100	potoplj. Krupcem
10.	Krupačko oko	Zla Gora	130	potoplj. Krupcem
11.	Žabica	Zla Gora	50	potoplj. Krupcem
12.	Zminac	Zla Gora	50	potoplj. Krupcem
13.	Četkovi izvori	Jakalj	5	potoplj. Krupcem
14.	Izvori u Slanom	Njegoš i Rudine	450	potoplj. Slanim
15.	Izvori Lukavice	Žurim	10	Vodovod Župe
16.	Morakovska vrela	Prekornica	10	Vodovod Župe
17.	Crni Oštak, Žurovica	Seoca	10	Vodovod Župe
18.	Bušeni bunari, Trebjesa, Nikšić	Nikšićko polje	100	Trebjesa Nikšić
19.	Studenačka vrela	Studenačke glavice	50	Naselje Studenci
20.	Glava Zete i Obošničko oko	Nikš. polje, Budoš	3.200	nije kaptirano
21.	Bašina voda	Ostroške grede	10	naselje Povija
22.	Dobropoljski izvori	Prekornica, Župa	1.000	nije kaptirano
23.	Milojevića vrela, Svinjačka vrela, Dobrik i Smrdan	Masiv Garča i Starocnog. zaravni	>200	kaptirano 20 l/s za Danilovgrad
24.	Slatinski izvori	Prekornica	10	Danilovgrad
25.	Žarića jama	Prekornica	50	Danilovgrad
26.	Oraška jama	Starocnog. zaravan	200	Danilovgrad
27.	Orlujina	Starocnog. zaravan	1	naselje Čevo
28.	Iverak	Prekornica	5	plan. za Pipere
29.	Viška vrela, Tamnik, Lalevića izvor Moravica, Bijeli studenci i dr.	Karstni obod Bjelopavličke rav.	10	nijesu kaptirani
30.	Izvori obodom Bjelop. ravnice (Vrela, Živa voda, i dr.)	Karstni obod Bjelopavličke rav.	20	primit. kaptirani
31.	Studenci i Bubuljin	Velje i Malo brdo	5	nije kaptirano
32.	Ostali izvori u slivu donje Zete (Šabovo oko, Grgurovo oko i dr.)	Starocnog. zaravan i Prekornica	500	nijesu kaptirani
33.	Mareza	PrekornicaVelje brdo	2.000	Podgorica i Danilov. 1100 l/s
34.	Kraljičino oko, Vriješko vrelo Blizanci	Bataljonska Komun	50	nije kaptirano
35.	Vučji studenci	Markovina i Starocnog. zaravan	30	Komani
36.	Ribnička vrela	Kuči i korito Cijevne	10	nije kaptirano
37.	Izvor pod Vjetrinom	Bijele stijene	10	nije kaptiran
38.	Bijeli Nerini	Maganik (sliv Mrtvice)	500	nije kaptiran
39.	Ostali izvori u koritu Morače i Male rijeke	Kamenik, Bročnik Žijovo	1.000	nijesu kaptirani
40.	Svetigora – Manastir Morača	Gornja Morača	30	Manast. Morača
41.	Straganičko oko	Karstni tereni između Zete i Morače	10	naselje Drezga
42.	Izvori Vitoje i Podhuma	Dečić i sliv Cijevne	10	naselje Podhum
43.	Podgorska vrela	Sliv Orahovštice	200	Cetinje, Budva
44.	Obzovica	Ljubotinj	1	Cetinje
45.	Uganjska vrela	Konak	5	Cetinje
46.	Velje oko	Sozina	50	Bar

## DRUGI NACIONALNI IZVJEŠTAJ O KLIMATSKIM PROMJENAMA

47.	Malo oko i Okruglica (bušeni bunar)	Sozina	10	uključen za tunel Sozina
48.	Karučke vrulje	Starocnog. zaravan	2.300	nije kaptirano
49.	Bolje sestre (Malo blato)	Starocnog. zaravan	2.000	Regionalni vod.
50.	Ostale Sinjačke vrulje (Malo blato)	Starocnog. zaravan	5.000	nije kaptirano
51.	Vrelo Crnojevića rijeke	Sliv Cetinjskog polja	380	nije kaptirano
52.	Raduško oko	Rumija	60	nije kaptirano
<b>b) Sliv Crnogorskog primorja</b>				
1.	Sač	Možura	2	Ulcinj
2.	Gač	Možura	30	Ulcinj
3.	Donja Klezna	Šasko brdo i Čok	15	Ulcinj
4.	Mide	Rumija	10	Ulcinj
5.	Kaliman	Rumija	5	Ulcinj
6.	Brajša	Rumija	5	Ulcinj
7.	Brca	Sozina	40	Bar
8.	Kajnak	Rumija	40	Bar
9.	Zaljevo	Lisinj	16	Bar
10.	Sustaši	Rumija	2	Bar
11.	Turčini I i II	Mikulići – Đerinac	11	Bar
12.	Vrelo u Čanju	Veligrad	5	Bar
13.	Bunari u Čanju	Srednje brdo	12	Čanj
14.	Reževića rijeka	Paštrovska planina	55	Budva
15.	Smokov vijenac	Paštrovska planina	5	Budva
16.	Zagradac	Zagrad	40	Budva
17.	Sopot	Bijelo Polje	7	Budva
18.	Lončar	Bijelo Polje	2	Budva
19.	Piratac	Cukali zona	3	Budva
20.	Vrelo pod Piramidom	Brajčići i Hum	5	Budva
21.	Loznica	Brajčići i Hum	3	Budva
22.	Topliš	Lovćen	15	Tivat – zaslanjuje
23.	Plavda	Lovćen i Vrmac	20	ivat – zaslanjuje
24.	Češljari	Vrmac	3	Tivat
25.	Vrmac	Lovćen i Vrmac	20	Kotor
26.	Gornjogrbaljski izvori	Lovćen	17	Kotor
27.	Škurda	Lovćen i Njeguši	40	Kotor – zaslanjuje
28.	Orahovački izvori	Lovćen i Njeguši	110	Kotor – zaslanjuje
29.	Risanska spila	Grahovsko polje	4	Kotor – zaslanjuje
30.	Morinjski izvori	Mokrine	600	zaslanjuju
31.	Opačica	Glavice i Lazine	80	Herceg Novi
32.	Lovac	masiv Mojdeža	10	Herceg Novi
33.	Ostali izvori – vrulje u slivu Bokokotorskog zaliva	ističu ispod Orjen i Lovćen	> 2.000	nivoa mora
<b>c) Sliv Trebišnjice</b>				
1.	Zaslapnica	Mirotinjske grede	35	Zaslap
2.	Rečevina	Mirotinjske grede	20	nije kaptirano

DRUGI NACIONALNI IZVJEŠTAJ O KLIMATSKIM PROMJENAMA

3.	Šavnik	Sliv Nudolske rijeke	50	nije kaptirano
4.	Izvori Trebišnjice	Banjani	> 1.000	potop. Bilečkom akumulacijom
<b>II. Sliv Crnog mora</b>				
<i>a) Sliv Pive, Tare i Čehotine</i>				
1.	Izvori u slivu gornje Tare	Širokar	> 200	nijesu kaptirani
2.	Izvori Bistrice u slivu Pčinje	Vučje	200	nijesu kaptirani
3.	Mušovića vrela	Bjelasica	170	Kolašin
4.	Vojkovića vrela	Sinjajevina	100	nije kaptirano
5.	Izvori u slivu Plašnice (Migalivica, Ropušica, vrelo Plašnice, Đev vrela)	Sinjajevina	> 100	nijesu kaptirana Ropušica projekt. za flaširanje
6.	Ravnjak	Sinjajevina	1.150	plan. za flaširanje
7.	Izvor Bjelovac	Sinjajevina	1.500	nije kaptiran
8.	Izvor Ćorbudžak	Sinjajevina	100	nije kaptiran
9.	Ljutica	Sinjajevina	2.000	nije kaptiran
10.	Mušova vrela	Kosanica	100	nijesu kaptirana
11.	Bijela vrela	Njegovuđa	100	nijesu kaptirana
12.	Sige	Pivska planina	100	nijesu kaptirana
13.	Kučišta	Pivska planina	1.500	nijesu kaptirana
14.	Kaluđerovača	Pivska planina	1.500	nijesu kaptirana
15.	Sige Bailovića	Pivska planina	100	nijesu kaptirana
16.	Nozdruć i Vukovića vrelo	Pivska planina	100	nijesu kaptirana
17.	Bukovička vrela	Durmitor	200	nijesu kaptirana
18.	Boanska vrela	Sinjajevina	50	nijesu kaptirana
19.	Izvori Grabovice i Komarnice	Ivica i Durmitor	> 200	nijesu kaptirana
20.	Šavnička glava	Sinjajevina	100	Šavnik
21.	Krnovska vrela	Krnovska glavica	10	nijesu kaptirana
22.	Oko Bijele	Ostrvica	80	nije kaptirano
23.	Duški izvori	Pivska planina	200	potoplj. pivskom akumulacijom
24.	Dubrovska vrela	Pivska planina	> 500	potopljeni
25.	Vrela Dube	Brezna	500	potopljeni
26.	Bezujski mlini	Pivska planina	500	potopljeni
27.	Nozdruć	Pivska planina	500	potopljeni
28.	Jakšića vrelo	Pivska planina	100	potopljeni
29.	Međeđak	Pivska planina	500	potopljeni
30.	Rastioći	Pivska planina	200	potopljeni
31.	Sutulija	Bioč	50	Plužine
32.	Pivsko oko – Sinjac	Golija – Čarađe	1.000	potopljeno
33.	Čokova vrela	Pivska planina	100	nije kaptirano
34.	Kaluđerova vrela	Pivska planina	100	nijesu kaptirana
35.	Ostali izvori u koritu Pive potopljeni akumulacijom	Pivska planina	> 2.000	potopljeni
36.	Izvori u slivu Maočnice (Manito vrelo, Vlaovska vrela)	Bujaci, Krupice	150	nijesu kaptirani
37.	Izvori u Matarugama	Basen Mataruga	30	nijesu kaptirani

## DRUGI NACIONALNI IZVJEŠTAJ O KLIMATSKIM PROMJENAMA

38.	Izvori u kanjonu Čehotine (između ušća Kozičke rijeke i Durutovića)	Katabun Mataruge Otilovići	200	nijesu kaptirani
39.	Izvori u Potpeću (Zmajevac, Mandovac, Vrelo i dr.)	Sliv Čehotine Pljevaljski basen	35	Pljevlja
40.	Breznica	Pljevaljski basen	30	Pljevlja
41.	Joguštica	Pljevaljski basen	5	Pljevlja
42.	Tvrdaš	Pljevljaski basen	65	nije kaptiran
43.	Vrioci i izvor pod Porosom	Gradac	1	Gradac
44.	Šumansko vrelo	Sliv Vezišnice	10	nijesu kaptirana
45.	Izvor u Bjeloševini	Bjeloševina	100	nije kaptiran
46.	Ostali izvori u slivu Čehotine (između Pljevalja i Gradca)	Krče, Plješevina Brvenica, Potoci	600	nijesu kaptirani
<b>b) Sliv Lima i Ibra</b>				
1.	Alipašini izvori	Prokletije	2.000	nijesu kaptirani
2.	Bajrovića izvori	Prokletije	20	Vodovod Gusinje
3.	Izvori u slivu Đuričke i Jaseničke rijeke	Prokletije	50	Plav
4.	Izvori Veličke rijeke	Mokra planina	> 1.000	nijesu kaptirani
5.	Murinski izvori	Visitora	50	Murino
6.	Krkori	Sliv Kutskog polja	100	Andrijevice
7.	Ostali izvori u slivu Lima, između Plava i Andrijevice	Visitor, Želetin Sjekirica	> 100	nijesu kaptirani
8.	Vinicko vrelo	Beranska kotlina	> 100	nije kaptirano
9.	Dapsića vrelo	Beranska kotlina	20	Berane
10.	Manastirsko vrelo	Beranska kotlina	80	Berane
11.	Merića vrelo	Bjelasica	100	Berane
12.	Ostali izvori u slivu Lima između Andrijevice i Berana	Beranska kotlina	2.000	nijesu kaptirani
13.	Izvor Bistrice	Bjelasica	300	Bijelo Polje
14.	Bistričko vrelo – Đalovića klisura	Korita	300	nije kaptirano
15.	Ostali izvori u slivu Lima između Berana i Bijelog Polja	Kurilo, Bjelasica Mušnica	> 1.000	nijesu kaptirani
16.	Vrelo Ibra	Hajla i Žljeb	100	Rožaje
17.	Vrelo Grlje	Hajla i Žljeb	5	Rožaje
18.	Ostali izvori u slivu Ibra	Hajla i Žljeb	> 100	nijesu kaptirani

Tabela 6.2 Prikaz važnijih vodonosnih sredina – ležišta intergranularne poroznosti

Red. br.	Naziv izvora/izvorišta	Naziv ležišta	Minimalna izdašnost (l/s)	Korišćenje izvora
<b>I. Sliv Jadranskog mora</b>				
<b>a) Sliv Skadarskog jezera</b>				
1.	Miločansko polje	glaciofluvijalni sedimenti Pjenavca	50	potencijalno izvor. za Nikšić
2.	Nikšićko polje	glf-sedimenti Kapina polja	50	potencijalno izvor. za Nikšić
3.	Bioče	glf-sedimenti Morače i M. Rijeke	50	izvorište za Bioče i Kuče
4.	Zagorič	glf-sedimenti Zagoriča	360	Podgorica

5.	Konik – Stari aerodrom (grupa bušenih bunara)	glf-sedimenti Ćemovskog polja	250	Podgorica
6.	KAP Podgorica (9 bušenih bunara)	glf-sedimenti Ćemovskog polja	1.100	KAP
7.	Agrokombinat „13.jul“ (21 bušeni bunar)	glf-Ćemovskog polja	2.000	navodnjavanje Ćemovskog polja
8.	Farmaci (3 bušena bunara)	glf-Farmaka	40	Lješańska nahija
9.	Milješ – Tuzi (3 bunara)	glf-Rogamskog polja	60	Milješ i Tuzi
10.	Tuško polje	glf-Tušskog polja	> 1.500	potencijalno izvorište za Tuzi i Podgoricu
11.	Orahovsko polje	al-Orahovskog polja	170	Bar
12.	Sjenokos	al-Velje rijeke	70	Budva
<b>b) Sliv Crnogorskog primorja</b>				
1.	Grbaljsko polje	al-Grbaljskog polja	30	Tivat
2.	Sutorinsko polje	al-Sutorinskog polja	20	H. Novi
3.	Bunari u Orahovcu (3 bunara)	kvartarni sedimenti	50	Kotor
4.	Bunari Merkur – Budva	al-Budvanskog polja	30	Budva
5.	Lisna – Bori – Ulcinj (bušeni bunari)	al-Anomalskog polja	250	Ulcinj
II. Sliv Crnog mora				
<b>a) Sliv Pive i Tare</b>				
1.	Brezna – kaptaža	neogeni i glf sedimenti	1	Brezna
2.	Crno jezero (bušeni bunari)	al-Mlinskog potoka	20	Žabljak
<b>b) Sliv Lima</b>				
1.	Jasenica	al-Jaseničke rijeke	20	Plav

## 6.2 Ranjivost podzemnih voda na klimatske promjene

Većina naselja u Crnoj Gori koristi karstne izdanske vode, koje su veoma ranjive na klimatske promjene. Takav je slučaj sa Vidrovanskim vrelima, uključenim u vodovodni sistem Nikšića, Uganjskim vrelima, uključenim u vodovodni sistem Cetinja, karstnim izvorima Breznice, uključenim u vodovodni sistem Pljevalja, kao i nizom izvorišta u primorskom karstu (Reževića rijeka, Risanska spilja, Škurda).

Sve izraženije klimatske promjene – koje se u posljednjoj deceniji ispoljavaju kroz povećanje temperature vazduha, produžavanje sušnog perioda, neravnomjeran režim padavina, intenzitet padavina, povremene rekordne višednevne olujne padavine u sušnom periodu godine, smanjenje godišnje količine snijega – dovode do poremećaja izdanskih tokova, zamućenja izvorišta, formiranja bujčnih tokova, poplava, klizišta i odrona. Kod niskih primorskih karstnih izdanih perioda dugotrajne suše dovode do poremećaja ravnotežne granične zone između slane i slatke vode i zaslanjivanja izvorišta. Takav je slučaj sa karstnim izvorištem Škurde, uključenim u vodovodni sistem Kotora, Spilje, uključene u vodovodni sistem Risna i Plavde, uključene u vodovodni sistem Tivta.

Smanjenje godišnje količine snijega, kako prognoziraju naučnici IPCC-a, može negativno uticati na vodosnabdijevanje. Veće količine snijega na slivnim području izvorišta omogućavaju da se hidrološki minimum na tim izvorištima javi kasnije (septembar) u odnosu na izvorišta čija slivna područja karakteriše manja količina snijega (na ovim posljednjim izvorištima hidrološki minimum se može javiti već početkom avgusta tj. u periodu kada je najveća potrošnja vode).

U određenoj mjeri, na klimatske promjene ranjive su i zbijene izdani, koje su hidraulički povezane sa površinskim

tokovima Zete, Morače, Cijevne, Lima i Tare, a dijelom se prihranjuju i iz karstnih izdani.

Kod najbogatije zbijene izdani na teritoriji Crne Gore, Zetske ravnice, površine od oko 200 km<sup>2</sup>, kod koje se podzemni proticaj ocjenjuje na oko 15 m<sup>3</sup>/s, amplituda kolebanja izdanskih voda tokom godine je uglavnom u granicama 3–5 m.

Ovoj izdašnoj vodonosnoj sredini intergranularne poroznosti, koja može biti od posebnog značaja u uslovima klimatskih promjena, treba posvetiti posebnu pažnju u smislu zaštite od različitih oblika zagađivanja (otpadne vode naselja Nikšića, Danilovgrada i Podgorice, deponija crvenog mulja KAP-a, plantaža pod vinogradima na Čemovskom polju) i devastacije prostora – neplanskom izgradnjom različitih građevinskih objekata.

### 6.3 Adaptacija na klimatske promjene s aspekta vodnih resursa

Sve ove klimatske promjene imaju određen uticaj na vodne resurse, posebno na vodotoke u karstu i karstne izdani (akvifere), koje su veoma osjetljive odnosno ranjive na promjene klime.

U tom smislu, potrebno je preduzeti niz aktivnosti koje bi se sastojale od:

- analize dostupnosti vode za buduće vodovodne sisteme u okviru većih naselja i katuna u karstnim terenima Crne Gore;
- otkrivanja i zaštite novih alternativnih izvorišta;
- izmjene strategije prostornog planiranja s posvećivanjem posebne pažnje zaštiti poljoprivrednog zemljišta i potencijalnih ležišta podzemnih voda;
- uspostavljanja adekvatnog monitoringa kvantitativnog i hemijskog statusa voda u skladu s Direktivom 2000/60/EC (gdje je dobar status voda potrebno je primijeniti mjere da se takav status očuva, a gdje je loš primijeniti mjere da se status popravi);
- uspostavljanja kontrole korišćenja voda kako bi se spriječila prekomjerna eksploatacija;
- saniranja korita rijeka na ugroženim potezima, kako bi se spriječilo dalje poniranje;
- regulacije izdani koje imaju ograničenu izdašnost u hidrološkom minimumu;
- vještačkog prihranjivanja izdani koje se koriste za vodosnabdijevanje, a koje bi se suočile sa značajnim opadanjem izdašnosti;
- uspostavljanja i proširenja zona sanitarne zaštite za sva izvorišta uključena u vodovodne sisteme, kao i za potencijalna izvorišta u okviru karstne i intergranularne vodonosne sredine;
- pripreme i usklađivanja zakonskih pravila u uputstava, koja mogu doprinijeti ublažavanju mogućih negativnih efekata klimatskih promjena i korišćenja zemljišta na vodosnabdijevanje;
- uređenja sistema upravljanja u vodosnabdijevanju;
- obnove i usavršavanja hidrološke i meteorološke osmatračke mreže;
- odabiranja test područja u karstnim terenima Crne Gore za praćenje klimatskih promjena (temperature vazduha, padavina, evapotranspiracije i dr.);
- izrade i razvijanja regionalnih klimatskih modela, kao instrumenata za simulaciju i projekciju promjena klime u budućnosti;
- procjene raspoloživih vodnih resursa u sadašnjosti i budućnosti, na osnovu rezultata dobijenih s odobrenih test područja, a koji bi reprezentovali teritoriju Crne Gore, odnosno širi region.

Da bi se stabilizovala i povećala izdašnost pojedinih karstnih izvora, pri povoljnim geološkim i hidrogeološkim uslovima, neophodno je odgovarajućim zahvatima izvršiti regulaciju izdani. Primjeri uspješno izvedenih regulacija u karstu Crne Gore su karstne izdani Reževića rijeke (Budva) i uganjskih vrela (Cetinje) kao i zbijene izdani u glacijalnim sedimentima Bara Bojovića.

## 6.4 Status projekata koji ilustruju potrebu integrisanja politike uređenja prostora i politike klimatskih promjena

Imajući u vidu regulatornu ulogu u oblasti korišćenja zemljišta, naročito je značajno prostorno planiranje. Između ostalog, njime se obezbjeđuje neophodni forum za učešće mnogih aktera i stvara mogućnost za realizaciju dugoročnih strategija. Sve ovo je veoma značajno za unapređenje i razvoj odgovarajućih mehanizama za adaptaciju na klimatske promjene.

Sektor uređenja prostora ili prostornog planiranja posljednjih godina doživljava rastuću ulogu, iz više razloga, kada su u pitanju teme klimatskih promjena. Neki od njih tiču se činjenice da adaptacioni kapacitet gradova ključno zavisi od sistema uređenja prostora te da teme urbanog razvoja suštinski postaju okosnica u suočavanju s klimatskim promjenama.

Brojni su razlozi zbog kojih prostorno planiranje možemo smatrati disciplinom ili procesom koji nosi poseban potencijal za adaptaciju na klimatske promjene. Navešćemo neke od njih.

### Integralni i prekogranični karakter prostornog planiranja

Mnogobrojni su primjeri potrebe za cjelovitijim i integralnim pristupom izazovima klimatskih promjena kroz intervencije na širem prostornom obuhvatu, kako bi se umanjile štete u gradovima. Upravo iz ovog razloga prostorno planiranje nudi sveobuhvatan instrumentarij za sistemski tretman ovih tema. Rizici od poplava u basenu Skadarskog jezera otvaraju ovu temu kroz potrebu integralnog planskog sagledavanja potencijala i rizika prostora između Crne Gore i Albanije.

### Dugoročni karakter prostornog planiranja

Dugoročno planiranje je esencijalno za rast i razvoj gradova, osobito u segmentu infrastrukture, koja se često projektuje na rok trajanja od 70 ili više godina. Shvatajući značaj infrastrukture, u širem smislu te riječi, koja obuhvata saobraćaj, energiju, komunikacije, snabdijevanje vodom, jasno je da dugoročni karakter ovih investicija nije upitan. Prostorno planiranje, kroz uticaj na veliki broj odluka koje se tiču lokacija za nove razvojne projekte, značajno utiče na zahtjeve za novim infrastukturnim potrebama. Ako se pri donošenju ovih odluka kalkuliše rizik od klimatskih promjena, jasno je da potencijal prostornog planiranja nije mali. Kroz adekvatnu kontrolu mapiranih zona s propisanim uslovima korišćenja (*zoning*), prostorno planiranje može obezbijediti da infrastrukturne trase ili koridori nijesu u zonama povećanog rizika od poplava ili u drugim prostorima koji mogu biti ugroženi klimatskim promjenama. Osim gore navedenog, prostorni planovi omogućavaju cjelovito sagledavanje budućnosti u periodu 15–20 godina i ta saznanja mogu biti od koristi.

### Uticaj koji uređenje prostora ima kroz unapređenja projektantskih rješenja

Imajući u vidu procjene o dinamici nastupajućih klimatskih promjena, zahtijevaće se brojne intervencije u segmentu koji podrazumijeva adaptiranje principa projektovanja i konkretnih projektnih rješenja novim potrebama. To podrazumijeva, na primjer, primjenu novih elemenata u materijalizaciji partera, koji bi omogućili veću apsorpciju, zatim, ekstenzivnu primjenu zelenila na krovovima, duž ulica u gradovima i sl. U svakom slučaju, biće potrebna primjena novih standarda u planiranju i građevinarstvu.

### Uticaj koji uređenje prostora ima kroz primjenu novih urbanih formi

Prostorno planiranje ostvaruje svoj primarni uticaj kroz razvoj i namjenu zemljišta na nivou grada i šire. U vezi s procesima adaptacije, osnovna uloga planiranja jeste da obezbijedi adekvatnu namjenu prostora, dozvoljavajući ili ne pojedine namjene u određenim zonama. Zoniranjem, na primjer, možete zaštititi zelene koridore

koji obezbjeđuju osvježanje, aeraciju i apsorpciju olujnih voda. Isto tako, možete spriječiti dalje zgušnjavanje urbanog tkiva velike ranjivosti. Prostorno planiranje može biti od pomoći u građenju kapaciteta zaštitom prostora koji posjeduje prepoznati potencijal za adaptaciju, istovremeno na taj način redukujući izloženost postojećih urbanih cjelina posljedicama klimatskih promjena.

### **Forum za učešće i koordinaciju većeg broja aktera i politika koje mogu biti od uticaja na temu klimatskih promjena**

Ekstremni vremenski uslovi sa svim rizicima i prijetnjama neposredno ugrožavaju urbana područja. S ovom činjenicom možemo se često suočiti na prostoru Crne Gore. Uticaj ovih pojava tiče se mnogobrojnih sektora i politika. Prostorno planiranje – koje tradicionalno obuhvata: namjenu prostora, stanovanje, saobraćaj, javni servis i službe, zaštitu životne sredine, ekonomski razvoj – ima potencijal da integriše različite sektore i na taj način dobija važnu ulogu u pronalaženju odgovora na slojevite izazove koje pred nas postavlja adaptiranje na klimatske promjene. Sistem prostornog planiranja, zbog svega navedenog, mora svim akterima ponuditi priliku da utiču na donošenje odluka, kako bi konačan rezultat bio što kvalitetniji, a problem šire sagledan.

## **6.5 Popis mogućih mjera i akcija u oblasti uređenja prostora i prostornog planiranja u vezi s adaptacijom na klimatske promjene**

U crnogorskoj praksi, slično kao i na globalnom nivou, očigledan je raskorak između potencijala i uloge prostornog planiranja u adaptaciji na klimatske promjene i realizacije tih potencijala u praksi. Porastom svijesti o temi klimatskih promjena, može se očekivati i jačanje kapaciteta u gradskim upravama i na državnom nivou, a s ciljem da se uspostave cjeloviti i sinhronizovani odgovori na klimatske promjene. Navešćemo moguće mjere i akcije u oblasti uređenja prostora i prostornog planiranja koje su u vezi s adaptacijom na klimatske promjene.

### **1. Unapređenje tehnika i metoda planiranja i primjene planiranog**

- a) Procjena uticaja i prikupljanje podataka:
  - strateška procjena uticaja na životnu sredinu;
  - identifikovanje prostora, posebno ranjivih na klimatske promjene;
  - izrada analiza ranjivosti;
  - mapiranje predjela velike ranjivosti;
  - uspostavljanje cjelovite i detaljne evidencije.
- b) Participacija i komunikacija:
  - kreiranje scenarija;
  - uspostavljanje dugoročnih ciljeva;
  - participacija u inicijativama koje se tiču prostornog planiranja;
  - komunikacija i redovni paneli na temu adaptacije na klimatske promjene;
  - prezentacija dobre prakse u oblasti prostornog planiranja, s posebnim osvrtom na mjere adaptacije;
  - redovna razmjena informacija;
  - uključivanje u međunarodne aktivnosti i programe istraživanja.
- c) Politika integrisanog pristupa i uspostavljanje plana adaptacije:
  - integracija akcionog plana adaptacije u postojeći sistem planiranja i prostorne planove;
  - uspostavljanje akcionih planova za djelovanje u prostoru, posebno na lokalnom nivou;
  - usklađivanje prostornih planova sa strategijom adaptacije.
  - transpozicija principa adaptacije na klimatske promjene u nacionalnu politiku.
- d) Uspostavljanje standarda i pravila:
  - prilagođavanje nacionalnog zakonodavstva i podzakonskih dokumenata potrebama kvalitetnog



sagledavanja svih izazova vezanih za klimatske promjene;

- uspostavljanje standarda u oblasti planiranja i građevinarstva kao odgovor na izazove klimatskih promjena.

### 2. Sistemske mjere kao odgovor na potrebe adaptacije na klimatske promjene

- Jačanje svijesti u javnosti i kod donosioca odluka o ulozi, koristima i ograničenjima prostornog planiranja u kontekstu adaptacije na klimatske promjene.
- Uspostavljanje šireg planskog horizonta kako bi se kvalitetno odgovorilo na dugoročne prijetnje klimatskih promjena.
- Uspostavljanje jačih institucionalnih i praktičnih veza između potreba smanjenja uticaja klimatskih promjena i adaptacije na klimatske promjene, a unutar prostornog planiranja.
- Promovisanje i razvoj regionalnih planova koji mogu dati cjeloviti i integralan odgovor.
- Promovisati planiranje, razvoj i zaštitu predjela.
- Ohrabriti zajedničko učešće u procesu planiranja svih sektora i politika koji mogu doprinijeti kvalitetnom sagledavanju teme klimatskih promjena.
- Ohrabriti zajedničko učešće i saradnju državnog i lokalnog nivoa.
- Obezbijediti adekvatnu finansijsku podršku programima koji podstiču strateško planiranje u segmentu adaptacije.
- Kreiranje političke podrške za aktivnosti adaptacije na lokalnom i regionalnom nivou.
- Uspostavljanje metoda i prakse kojima se ilustruju višestuki pozitivni efekti od mjera adaptacije.
- Uspostavljanje smjernica na nacionalnom nivou kojima se ilustruju ciljevi, principi i metodi za sve aktere u sistemu prostornog planiranja.
- Uspostavljanje vjerodostojnih i dostupnih prostornih podataka koji se odnose na klimatske promjene, scenarije, uticaje i ranjivosti.
- Jačanje međunarodne razmjene kako bi se prenijela i primijenila dobra praksa.
- Jačanje mehanizama koji treba da pomognu uspostavljanju odgovora na tržišne i uticaje kapitala, čiji efekti mogu biti suprotstavljeni ciljevima adaptacije na klimatske promjene.
- Jačanje i elaboracija uzročno-posljedične veze između klimatskih promjena i budućeg ekonomskog prosperiteta, naglašavajući da agenda održivog razvoja ne znači ekonomsku stagnaciju, već naprotiv – napredak;
- Razvoj nacionalnog zakonodavstva i politika koje naglašavaju teme adaptacije na klimatske promjene i vezu s prostornim planiranjem.
- Jačanje uloge obrazovnih i naučnih institucija i edukacije o značaju prostornog planiranja i klimatskih promjena.

## Literatura:

- Burić, M., (2010), *Atlas Voda Crne Gore*, Podgorica: Crnogorska akademija nauka i umjetnosti
- Dreybrodt, W., (2000), *Equilibrium chemistry of karst waters in limestone terranes*, In: Klimchouk A., Ford D.C., Palmer A.N., Dreybrodt, W. (eds.) *Speleogenesis, evolution of karst aquifers*, Huntsville, Alabama: USA National Speleological Society, pp 126-135
- Đorđević, B., Sekulić G., Radulović M., Šaranović M., (2010), *Vodni potencijal Crne Gore*, Podgorica: Crnogorska akademija nauka i umjetnosti
- Hrvačević, S., (2004), *Resursi površinskih voda Crne Gore*, Nikšić: Elektroprivreda Crne Gore
- Gams I., (1966), *Factors and dynamics of corrosion of the carbonatic rocks in the Dinaric and Alpine karst of Slovenia (Yugoslavia) (in Slovenian)*, Geograf Vesn, 38:11–68
- Gams, I., (2000), *Doline morphogenetic processes from global and local viewpoint*, Acta Carstologica 29 (2):123–138
- Glavatović B., (1998), *Uticaji izgradnje akumulacija na rizik od poplava i indukovane seizmičnosti*, Podgorica: Republički zavod za urbanizam i projektovanje
- Haryono, E., (2011), *Atmospheric carbon dioxide sequestration trough karst denudation processes estimation from Indonesian karst region*, Yogyakarta, Indonesia: Asian Trans-Disciplinary Karst Conference
- Milanović, P., (1999), *Geološko inženjertvo u karstu*, Beograd: Energoprojekt
- Radulović, M., (2000), *Hidrogeologija karsta Crne Gore*, Posebna izdanja Geološkog glasnika, knjiga XVIII, Podgorica
- Radulović, M., Bakić, R., (2002), *Ekološki aspekti izgradnje hidroenergetskih objekata i prevođenja voda Tare u Moraču*, Zbornik referata XIII simpozijuma o hidrogeologiji i inženjerskoj geologiji sa međunarodnim učešćem, Herceg Novi
- Radulović, V., (1989), *Hidrogeologija sliva Skadarskog jezera*, Posebna izdanja Geološkog glasnika, knjiga IX, Titograd
- Stevanović, Z., Radulović, M., (2008), *Karstno izvorište Crnogorskog primorja Bolje sestre – Optimalno rješenje regionalnog vodosnabdijevanja*, Beograd: Posebna izdanja SANU
- Vlahović, V., (1975), *Kras Nikšićkog polja i njegova hidrogeologija*, Titograd: Posebna izdanja Društva za nauku i umjetnost Crne Gore, knjiga III, Odjeljenje prirodnih nauka

## 7. OGRANIČENJA I NEDOSTACI I S NJIMA POVEZANE FINANSIJSKE, TEHNIČKE I INSTITUCIONALNE POTREBE





U ovom poglavlju dat je pregled ograničenja, nedostataka i potreba vezanih kako za samu pripremu tehničkih komponenti ovog i narednih nacionalnih izvještaja, tako i za sprovođenje preporučenih mjera smanjenja emisija GHG i adaptacije na klimatske promjene. Neke od predloženih mjera podrazumijevaju podsticanje različitih oblika istraživanja, prikupljanje neophodnih podataka za praćenje uticaja klimatskih promjena, razvijanje modela i izrada projekcija, kao i jačanje međuinstitucionalne saradnje.

Glavna ograničenja u pripremi drugog izvještaja jesu nedostatak podataka, nedovoljni kapaciteti za pripremu NAMA i izrade *cost-benefit* analize za preporučene mjere smanjenja emisija GHG, odnosno ograničene informacije i znanja o ranjivosti i prilagođavanju na klimatske promjene. Za potrebe detaljnijeg razmatranja, po pojedinim djelovima Izvještaja, ograničenja i nedostaci su grupisani u sljedeće tri kategorije:

- ograničenja i nedostaci tehničke i metodološke prirode;
- institucionalna ograničenja i nedostatak kapaciteta;
- nedostatak finansijskih resursa za sprovođenje mjera mitigacije/adaptacije.

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

### Inventar gasova s efektom staklene bašte

Od tehničkih i metodoloških ograničenja u radu na inventaru GHG, za period 1990–2011, posebno su bila izražena ona koja se tiču nedostatka podataka za određene kategorije inventara. Za sektor industrijskih procesa nedostaju podaci za proizvodnju asfalta. Nepotpunost podataka takođe je bila izražena kod sektora promjena u korišćenju zemljišta i šumarstva i otpada, gdje dobijene podatke treba tumačiti s visokim stepenom nesigurnosti.

Generalno gledano, u većini slučajeva nesigurnost podataka potiče od činjenice da je Crna Gora u periodu 1990–2006. bila u sklopu savezne države, što je pogotovo izraženo u definisanju količina potrošenih naftnih derivata na teritoriji Crne Gore. Takođe je neophodno napomenuti da će se kod pojedinih sektora promijeniti metodologija vođenja statistike podataka (MONSTAT se usklađuje sa EUROSTAT standardima), pa će to zahtijevati rekalkulaciju Inventara za cijelu vremensku seriju. Taj problem je uočen kod sektora poljoprivrede, gdje je 2010. god. urađen popis po EUROSTAT standardima, a u skladu s tim u narednom periodu se očekuje rekalkulacija istorijskih podataka. Pretpostavka je da će se slično dešavati i s ostalim sektorima.

### Ranjivost i mjere adaptacije

Kada je riječ o procjeni ranjivosti i utvrđivanju mjera adaptacije, prepoznata su sljedeća ograničenja i nedostaci:

- nepostojanje adekvatnog strateškog okvira, nedostatak stručnih i naučnih istraživanja, nedostatak podataka (ne postoji baza podataka za utvrđivanje uticaja klimatskih promjena na različite sektore/oblasti, npr. o uticaju vremena i klime na zdravlje ljudi, jer se obavezna zdravstvena evidencija ne vodi na način koji bi omogućio jednostavno dobijanje adekvatnih podataka za takvu vrstu analiza);
- nedostatak stručnih i naučnih istraživanja o ranjivosti ljudskog zdravlja na klimatske promjene;
- ne postoji nacionalna strategija za ublažavanje posljedica klimatskih promjena na vodne resurse, poljoprivredu i obalno područje;
- državna politika o uticaju klimatskih promjena na poljoprivredu nije definisana;
- mali stepen povjerenja globalnih i regionalnih modela – veoma mali stepen povjerenja globalnih i

regionalnih modela kada se radi o projekciji porasta temperature površine mora na manjim lokalnim basenima, kao što su Sredozemno i Jadransko more; globalni modeli imaju relativno mala razlaganja da bi pravilno razložili ovako male basene, a regionalni modeli kao što je EBUPOM nijesu u mogućnosti da na pravilan način uračunaju dio povećanja nivoa mora kao posljedicu topljenja glečera i vječitog leda, koji su globalni, a ne regionalni problemi.

### Procjene smanjenja emisija GHG

Slični nedostaci i ograničenja identifikovani su kod procjene smanjenja emisija GHG:

- razvojni planovi ne razmatraju pitanja klimatskih promjena – sektorski razvojni planovi i strategije u većini slučajeva ne razmatraju pitanje klimatskih promjena i shodno tome ne definišu mjere za smanjenje emisija;
- nedostatak stručnih i naučnih istraživanja u oblasti klimatskih promjena – mali je broj studija i istraživanja koja se bave ovim pitanjima, odnosno, za pojedine sektore, takva istraživanja i analize uopšte ne postoje;
- nedostatak podataka – nedostatak relevantnih podataka za određene kategorije inventara GHG, za projekcije emisija GHG, usljed nepostojanja strateških dokumenata, odnosno neizvjesnosti razvoja pojedinih sektora; ovo je naročito izraženo u sektorima prerađivačke industrije i poljoprivrede, što je uslovalo da se kvantifikovanje efekata mjera za smanjenje emisija GHG u sektoru industrije zasnuje na projekcijama iz prethodnog nacionalnog izvještaja o klimatskim promjenama i Procjene tehnoloških potreba za ublažavanje klimatskih promjena, a u sektoru poljoprivrede na iskustvima drugih zemalja, poput Slovenije i Hrvatske, te očekivanjima Evropske komisije u pogledu razvoja poljoprivrede.

## 7.2 Institucionalna ograničenja i nedostajući kapaciteti (ljudski, tehnički, finansijski)

Kada je riječ o institucionalnim ograničenjima i nedostajućim kapacitetima za inventar GHG, potrebno je istaći da je Agencija za zaštitu životne sredine Crne Gore, kao nadležna institucija za inventar GHG, tokom 2013. god. u svoju organizacionu strukturu uključila tim za inventar emisija, koji se sastoji od tri službenika. U narednom periodu potrebno je kroz niz obuka osposobiti službenike za potpuno samostalan rad u ažuriranju inventara, kao i za izrade izvještaja za potrebe javnosti, nacionalnih i međunarodnih institucija.

Transponovanjem međunarodnog zakonodavstva u domaće zakonodavstvo propisane se metodologija prikupljanja i izrade inventara GHG, a samim tim će se unaprijediti i saradnja s institucijama i emiterima. Posebno se mogu izdvojiti sljedeća ograničenja i nedostaci:

- Nedovoljni tehnički i ljudski kapaciteti za adresiranje uticaja klimatskih promjena na različite sektore:
  - tehnički i ljudski kapaciteti koje na raspolaganju ima MONSTAT nijesu dovoljni za prikupljanje i obradu podataka na način i do nivoa detalja potrebnog za inventare GHG; ocjena se posebno odnosi na djelove MONSTAT-a koji se bave statistikom životne sredine;
  - agencija za zaštitu životne sredine ima ključnu ulogu za pripremu budućih inventara GHG; na drugoj strani, riječ je o mladoj instituciji u kojoj je razvoj kapaciteta na samom početku;
  - saradnja istraživačkog sektora i donosioca odluka nije na zadovoljavajućem nivou – organi uprave treba djelotvornije da koriste informacije o uticaju klimatskih promjena na različite sektore;
  - nedostatak kapaciteta evidentan je i kod ostalih institucija koje imaju značajnu ulogu za pripremu inventara GHG – 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);
  - kapaciteti za procjenu uticaja vremena i klime na zdravlje ljudi su nedovoljni;
  - razmjena informacija među različitim institucijama još uvijek nije na zadovoljavajućem nivou; ne

- postoje stručna/savjetodavna tijela za ranjivost i adaptaciju;
  - kada je riječ o procjeni smanjenja emisija GHG, 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 emisija GHG (Ministarstvo ekonomije, Ministarstvo poljoprivrede i ruralnog razvoja i dr.);
  - postoje i značajna ograničenja u pogledu dostupnosti znanja, tehnologija i finansijskih sredstava kada se radi o sprovođenju mjera za smanjenje emisija GHG.
- Nedovoljna finansijska sredstva:
    - javljaju se kao ograničavajući faktor za uspostavljanje efikasnog sistema za praćenje emisija GHG i periodično izvještavanje;
    - za istraživačke programe u oblasti ranjivosti i adaptacije, kao i za podršku rada stručnih /savjetodavnih tijela u ovoj oblasti;
    - kada se radi o sprovođenju mjera za smanjenje emisija GHG;
    - za sprovođenje naučnih istraživanja, za jačanje institucionalnih kapaciteta u praćenju uticaja klimatskih promjena i sprovođenje mjera mitigacije u Crnoj Gori.

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 efikasnost. Najveća industrijska postrojenja ispoljavaju slabosti u finansijskom poslovanju u posljednjih par godina, što značajno dovodi u pitanje perspektive smanjenja emisija GHG.

## 7.3 Potrebe

### Inventar gasova s efektom staklene bašte

U vezi s pripremom inventara GHG (imajući takođe u vidu činjenicu da je uspostavljanje sistema za inventar gasova s efektom staklene bašte značajna obaveza i u kontekstu pridruživanja EU), identifikovane su sljedeće potrebe:

- neophodno je poboljšati dostupnost podataka za sektore poljoprivrede, promjena u korišćenju zemljišta i šumarstva i otpada za ažuriranje nacionalnog inventara GHG;
- identifikovati istorijske podatke po sektorima, sistematski prikupljati podatke, pravilno arhivirati i prevesti u elektronski oblik prema EU standardima;
- identifikovati druge moguće izvore podataka po sektorima za Crnu Goru (elektronske baze podataka EU, UN, EIONET, EEA i dr.), sistematski prikupljati podatke, pravilno arhivirati i obraditi;
- razraditi i primijeniti nacionalne metode radi poboljšanja tačnosti inventara, posebno za sektore energetike i industrijskih procesa, kroz:
  - (i) utvrđivanje nacionalnih emisionih faktora CO<sub>2</sub> za TE Pljevlja i veća energetska postrojenja u sektoru industrije koja koriste mazut i lož ulje, kao gorivo;
  - (ii) utvrđivanje nacionalnih emisionih faktora CO<sub>2</sub> za proizvodnju metala (tona CO<sub>2</sub>/toni redukujućeg agensa).
- jačati kapacitete MONSTAT-a i Agencije za zaštitu životne sredine za dalje ažuriranje inventara GHG u skladu s definisanim ulogama i odgovornostima;
- neophodno je identifikovati instituciju u okviru javne uprave koja će imati nadležnosti i kapacitet za izradu projekcija emisija GHG.

### Ranjivost i mjere adaptacije

Da bi se poboljšala procjena ranjivosti i nivo predlaganja mjera adaptacije za naredni izvještaj, bilo bi potrebno da se:

- ojača sistem rane najave ekstremnih vremenskih i hidroloških pojava;
- ojača podrška naučno-istraživačkom radu i poboljša međuinstitucionalna saradnja;
- uspostave baze podataka po sektorima i osigura njihovo redovno ažuriranje.

Za sprovođenje mjera adaptacije, potrebno je:

- jačanje i unapređenje postojećeg informacionog sistema i sistema upravljanja rizicima po javno zdravlje (naročito u vanbolničkoj zdravstvenoj zaštiti);
- obuka proizvođača u poljoprivredi i širenje informacija o odgovarajućim mjerama adaptacije;
- uvođenje savremenih tehnologija (npr. GIS i različiti softveri) u planiranje gazdovanja šumama;
- uvođenje i praćenje indeksa opasnosti od požara (FWI) u šumarstvu kao pokazatelja ugroženosti pojedinih područja tokom sezone požara;
- poboljšanje komunikacije i razmjene informacija između svih relevantnih faktora u sektoru šumarstva;
- primjena planova razvoja i programa gazdovanja šumama, kao i kontrola njihovog sprovođenja u praksi;
- unaprijediti stanje šumskog fonda, naročito šuma na kršu;
- obezbijediti uslove da se u oblasti šumarskog sektora permanentno radi na održivim osnovama za gazdovanje šumama, pri tome stimulisati prirodno obnavljanje, mješovite sastojine, prevođenje niskih šuma u visoke, uravnoteženo korišćenje, zaštitu šuma, rehabilitaciju degradiranih šuma i dr.;
- kontinuirano obučavanje kadrova u šumarskoj struci i razvoj međunarodne i regionalne saradnje i razmjene informacija iz šumarstva i srodnih oblasti (zaštita životne sredine, klimatske promjene i dr.);
- sprovođenje zaštite šuma, unapređenje i podizanje stepena otpornosti devastiranih i degradiranih šumskih površina;
- stimulisanje izrade studija, analiza, projekcija uticaja klimatskih promjena na prioritetne sektore.

### Procjene smanjenja emisija GHG

Da bi se unaprijedila analiza mjera za smanjenje GHG emisija i procjena njihovih efekata, potrebno je raditi na razvojnim planovima, jačanju kapaciteta za primjenu metoda i modela za procjenu efekata mjera, formulisanju i prioritizaciji programa i mjera, te procjeni troškova mjera za smanjenje GHG emisija.

Potrebno je:

- razviti zakonodavni okvir i strateška dokumenta za klimatske promjene:
  - usklađivati propise s EU regulativom iz oblasti promjena klime (transponovanje EU direktiva) i poboljšati implementacije zakonodavstva;
  - razviti odgovarajući strateški okvir (strategija, akcioni plan i sl.), koji će definisati uloge, odgovornosti i aktivnosti u pogledu ublažavanja na uticaje klimatskih promjena.
- integrisanje mjera mitigacije u strateška dokumenta:
  - definisati mjere smanjenja emisija GHG u industriji u budućim strateškim dokumentima;
  - definisati mjere smanjenja emisija GHG u poljoprivredi u budućim strateškim dokumentima;
  - održivo upravljanje šumama i iskorišćenje potencijala biomase;
  - povećati reciklažu otpada i smanjiti odlaganja količina biorazgradivog otpada, kao i prikupljanje deponijskog gasa;
- nominovati nacionalno tijelo (National Designated Entity – NDE), koje će biti fokalna tačka za transfer tehnologija, prema UNFCCC-u i Centru i mreži za klimatske tehnologije CTCN (Climate Technology Centre and Network);
- definisati cilj smanjenja emisija GHG, ukupni i po sektorima;



- izraditi uputstva za sprovođenje NAMA projekata;
- analizirati mogućnosti za NAMA projekte i razvijati NAMA projekte;
- izabrati i promovirati najbolje NAMA projekte;
- uvoditi i promovirati najbolje dostupne tehnologije (BAT – Best Available Technics) za mjere mitigacije na klimatske promjene, naročito u sektoru energetike (prilikom odabira tehnološkog procesa u novoj TE Pljevlja II), sektoru industrije (tehnološka poboljšanja u KAP-u i Željezari, kao i kod budućih novih industrijskih kapaciteta), ali i na ostale ključne sektore smanjenja GHG.

## Procjena tehnoloških potreba u kontekstu klimatskih promjena

Ministarstvo održivog razvoja i turizma (Odjeljenje za podršku Nacionalnom savjetu za održivi razvoj), uz podršku holandskog Ministarstva stanovanja, prostornog planiranja i životne sredine, kroz fond za životnu sredinu programa G2G.NL (program holandske Vlade **Government to Government**) sprovelo je TNA projekat u periodu od maja 2011. do novembra 2012. godine. Cilj ovog programa je da pomogne zemljama kandidatima da ispune kriterijume za članstvo u EU.

Projekat se implementirao na osnovu revidiranog TNA Priručnika, koji su pripremili UNDP i UNFCCC, te uz pomoć alatki kakve su program TNAssess i **on-line** baza podataka ClimateTechWiki. TNA proces ima multisektorski pristup i kao polaznu tačku uzima dugoročnu nacionalnu viziju razvoja i povezane ekonomske, socijalne i prioritete vezane za životnu sredinu. Učešće različitih društvenih aktera takođe je jedna od osnovnih premisa procesa.

Opšti cilj ovog projekta bio je da se ojača kapacitet Vlade Crne Gore i ostalih aktera da razviju strategije rasta zasnovane na niskim emisijama i prilagođene klimatskim promjenama tako što će se identifikovati tehnologije, mjere i pristupi potrebni da obezbijede: i) najveće koristi u smislu ekonomskih, socijalnih i poboljšanja vezanih za životnu sredinu i ii) doprinos smanjenju emisija gasova staklene bašte u kontekstu nacionalnih, EU i UNFCCC politika.

Glavni rezultat projekta je nacionalna strategija „Procjena tehnoloških potreba za ublažavanje klimatskih promjena i prilagođavanje za Crnu Goru“ s akcionim planom. Projekat je komplementaran s tekućim projektima i inicijativama u ovoj oblasti i očekuje se da će doprinijeti razvoju nacionalne politike za klimatske promjene, integraciji ove problematike u sektorske politike i jačanju svijesti o klimatskim promjenama.

## Rezultati i glavni nalazi TNA

Prioritetni podsektori za smanjenje emisija i prilagođavanje

Podsektori od značaja za ublažavanje klimatskih promjena i adaptaciju identifikovani su na osnovu podataka iz inventara emisija za 2009. godinu Agencije za zaštitu životne sredine i podataka iz Prvog nacionalnog izvještaja o klimatskim promjenama. Prioritetni podsektori odabrani su na osnovu ocjena učesnika TNA procesa. Prednost u ocjenama data je onim sektorima za koje se smatralo da bi tehnološke intervencije u njima donijele najveće koristi za postizanje razvojnih prioriteta (za životnu sredinu, ekonomskih i socijalnih), za smanjenje emisija gasova staklene bašte i za smanjenje osjetljivosti na klimatske promjene. Pregled prioritetnih podsektora prikazan je u Tabeli 7.1.

Tabela 7.1 Pregled prioritetnih TNA podsektora

Prioritetni podsektori za smanjenje emisija	Prioritetni podsektori za prilagođavanje
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proizvodnja energije (41% ukupnih GHG emisija)</li> <li>• Potrošnja energije u stambenom i sektoru usluga (9% emisija)</li> <li>• Proizvodnja aluminijuma (sintetički gasovi – 30% emisija)</li> <li>• Drumski saobraćaj (12% emisija)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vodni resursi</li> <li>• Javno zdravlje</li> <li>• Poljoprivredno zemljište</li> <li>• Poljoprivredna proizvodnja</li> <li>• Obalno područje</li> <li>• Šume</li> </ul>

### Prioritizacija tehnologija

Za prioritetne podsektore identifikovane su prikladne tehnologije i klasifikovane u odgovarajuće kategorije (od kratkoročnih tehnologija malog obima primjene do srednjih i dugoročnih tehnologija velikog obima<sup>28</sup>). Prioritizacija tehnologija u okviru različitih kategorija rađena je na osnovu ocjena socijalnih, ekonomskih, klimatskih i koristi za životnu sredinu koje bi se ostvarile njihovom primjenom. Kao tehnička podrška za prioritizaciju određenog broja tehnologija, korišćen je program TNAAssess. Ova softverska alatka omogućava analizu odluka na osnovu više kriterija tokom participativnih sastanaka, pri čemu se tehnološke opcije mogu ocijeniti za najmanje četiri kriterijuma – razvojne koristi za životnu sredinu, ekonomiju i društvo, kao i koristi za smanjenje emisija gasova staklene bašte i smanjenje osjetljivosti. U nekim slučajevima uključivani su i dodatni kriterijumi, kakav je npr. tržišni potencijal.

### Željeni obim primjene i širenja prioritetnih tehnologija u crnogorskoj TNA strategiji

U završnoj fazi TNA procesa postavljeni su specifični ciljevi za prioritetne tehnologije i identifikovane barijere koje sada usporavaju ili onemogućavaju primjenu i širenje tehnologija do željenog obima. Kao pandan barijerama, predložena su rješenja i definisane mjere za stvaranje povoljnog okruženja i ubrzanje primjene i širenja tehnologija, čime je zaokružena nacionalna TNA strategija. Sastavni djelovi TNA strategije za Crnu Goru su:

- portfelji prioritetnih tehnologija za smanjenje emisija i prilagođavanje s troškovima i koristima;
- specifični ciljevi odnosno željeni nivoi primjene pojedinih tehnologija (postavljeni na osnovu zvaničnih dokumenata i konsultacija); i
- set mjera za ubrzanje transfera, primjene i širenja tehnologija, koje čine akcioni plan za sprovođenje strategije (a definisane su na osnovu konsultacija s učesnicima procesa).

### Podizanje javne svijesti o globalnom problemu klimatskih promjena

Među potrebama je, takođe, prepoznato i podizanje javne svijesti, kako generalno, tako i u specifičnim oblastima:

- podizati javnu svijest o globalnom problemu klimatskih promjena (informativnim kampanjama);
- promovisati nove tehnologije s niskim emisijama GHG;
- intenzivirati edukativne i promotivne aktivnosti za sve ključne sektore smanjenja emisija GHG;
- obučiti proizvođače u poljoprivredi i širiti informacije o odgovarajućim mjerama adaptacije.

Dosada su najuspješnije aktivnosti vezane za podizanje svijesti o klimatskim promjenama bile organizovane u sklopu projekata vezanih za javno zdravlje i klimatske promjene (saradnja GiZ-a, Instituta za javno zdravlje Crne Gore i Crvenog krsta). Aktivnosti su se odnosile na toplotne talase i demonstraciju aktivnosti pružanja prve pomoći tokom toplotnih talasa, koje su bile organizovane na plažama i u zdravstvenim centrima u direktnom kontaktu s javnošću i imale su značajan efekat. Na području energetske efikasnosti realizovane su značajne medijske kampanje i osnovani su centri energetske efikasnosti, ali s ograničenim efektom.

Regionalni IPA projekat Forum jugoistočne Evrope o adaptaciji na klimatske promjene realizovan je u četiri zemlje zapadnog Balkana, sa Crvenim krstom Austrije kao vodećim aplikantom i partnerima: Crveni krst Crne Gore, Crveni krst Makedonije, hrvatski Crveni križ i Centar za unapređenje životne sredine (CUZS). Projekat je trajao dvije godine, a započet je u novembru 2010. godine.

Crveni krst Crne Gore bio je nosilac projekta u Crnoj Gori. Tokom dvogodišnjeg trajanja, projekat je doprinio jačanju uloge organizacija civilnog sektora, kao važnog činioca u socio-ekonomskom dijalogu s vladinim in-

<sup>28</sup> Kategorije tehnologija i/ili mjera koje se koriste u TNA procesu su: tehnologije malog (odnosno one koje se primjenjuju na nivou domaćinstva) ili velikog obima, te kratkoročne (trenutno dostupne na tržištu) ili srednje do dugoročne tehnologije (trenutno u predkomercijalnoj ili fazi istraživanja, koje će postati dostupne na srednji ili dugi rok).

stitucijama, tako što je povećao znanje organizacija civilnog društva, organizacione kapacitete, kapacitete za zastupanje, a poboljšava i kvalitet usluga koje iste pružaju krajnjim korisnicima. U Crnoj Gori osnovana je mreža Klimatski odgovor sa 14 punopravnih članova i pet pridruženih, predstavnika organizacija, koje se bave zaštitom životne sredine, socio-ekonomskim pitanjima, ljudskim pravima i iz privatnog sektora, a koji su aktivno radili na implementaciji projekta. Svi članovi mreže prošli su obuke u vezi s razumijevanjem nacionalnih i EU politika vezanih za klimatske promjene, zastupanja, komunikacije.

Takođe, u Crnoj Gori, kao i u ostale tri zemlje, kreirana je Nacionalna studija o ugroženostima od klimatskih promjena, uz aktivno učešće svih članica mreže i konsultacija sa civilnim društvom, relevantnim vladinim i nevladinim institucijama. Pored ovoga, kreirana je i regionalna studija o ugroženostima od klimatskih promjena – sinteza izvještaja koji su kreirani u četiri zemlje. U skladu s preporukama iz Studije ugroženosti, kreirana je i Strategija zastupanja koja donosi preporuke za aktivno djelovanje u okviru četiri oblasti (vodni resursi, energetska sektor, sektor poljoprivrede i javno zdravlje) identifikovane Studijom o ugroženosti.

Preko uspostavljanja Foruma jugoistočne Evrope, projektom je kreirana platforma za regionalnu saradnju između organizacija civilnog društva i javnih činilaca.

Pored navedenog, projekat se u velikoj mjeri fokusirao na podizanje svijesti kod građana o klimatskim promjenama, pa je sproveden određeni broj aktivnosti u ovoj oblasti, npr. kampanja "Klima se promijenila... a Vi?" koja se odnosila na upozorenje na toplotne i hladne talase, uz emitovanje TV spotova, dijeljenje flajera, i dr.

### Finansijska sredstva

Adekvatno rješavanje problema klimatskih promjena zahtijeva angažovanje dodatnih finansijskih sredstava. Raspoloživa nacionalna finansijska podrška za klimatske aktivnosti je ograničena, tako da postoji potreba za prikupljanjem sredstava, uključivanjem privatnog sektora, kao i podizanjem svijesti kreatora politike. Budžet nadležnog ministarstva ne izdvaja sredstva za pitanja klimatskih promjena, pa se projekti uglavnom finansiraju od strane međunarodnih institucija (UNDP, GEF). U budućnosti će finansiranje od strane međunarodnih finansijskih institucija (Svjetska banka, UNFCCC Fond za prilagođavanje, Zeleni klimatski fond i bilateralna pomoć kroz korišćenje inicijativa vezanih za klimatske promjene) i dalje ostati glavni izvori finansiranja. Aktivnim učestvovanjem u istraživačkim programima EU Okvirnog programa i Horizon 2020. mogu se, takođe, obezbijediti dodatna sredstva za finansiranje klimatskih aktivnosti.

Da bi se Konvencija UNFCCC implementirala na odgovarajući način, neophodno je obezbijediti značajna finansijska sredstva u sljedećim oblastima:

- za jačanje institucionalnih i ljudskih kapaciteta za prepoznavanje klimatskih promjena;
- za naučna istraživanja u oblasti klimatskih promjena;
- za uspostavljanje efikasnog sistema za praćenje emisija GHG i periodično izvještavanje;
- za sprovođenje mjera mitigacije po sektorima u Crnoj Gori;
- za sprovođenje mjera adaptacije po sektorima u Crnoj Gori;
- za podsticajne inicijative iz oblasti energetske efikasnosti i obnovljivih izvora energije;
- za kreiranje podsticaja za razvoj onih vidova saobraćaja koji su povoljniji s aspekta emisija GHG i koji poboljšavaju energetske efikasnosti u saobraćaju;
- za stimulativne mjere (kakve su, na primjer, poreske olakšice) za uvoz automobila i tehnologija s niskim emisijama GHG.

Sekretarijat Okvirne konvencije Ujedinjenih nacija o promjeni klime (UNFCCC), sa sjedištem u Bonu, pruža organizacionu i tehničku podršku za sprovođenje Konvencije, kao i za srodne ugovore i institucije. U okviru UNFCCC-a, 2010. godine osnovan je Mehanizam tehnologija, s ciljem da podstiče transfer tehnologija kroz javno-privatno partnerstvo, promovise inovacije, podstiče korišćenje tehnološke mape puta i akcionih planova, radeći sa

zemljama u razvoju na pitanjima transfera tehnologija, te sprovodeći zajedničke aktivnosti istraživanja i razvoja. Mehanizam tehnologija sastoji se od Izvršnog odbora za tehnologije (TEC) i Centra i mreže za klimatske tehnologije (CTCN). TEC donosi politiku i nadgleda UNFCCC okvir za transfer tehnologija, dok CTCN, pozicioniran u UNEP-u, ima ulogu sprovođenja Mehanizma tehnologija, odgovarajući na zahtjeve zemalja u razvoju (stranaka UNFCCC-a), koji se odnose na razvoj i transfer tehnologije. Konačno, institucija za pružanje informacija o tehnologijama (TT: CLEAR) pruža informacije o aktivnostima transfera tehnologije u okviru UNFCCC-a i poboljšava protok informacija o razvoju i transferu tehnologija prihvatljivih za životnu sredinu.

Krajem 2013. godine Sekretarijat UNFCCC-a pokrenuo je veliki, globalni popis svih međunarodnih inicijativa koje podržavaju ublažavanje klimatskih promjena i prilagođavanje na klimatske promjene. Ovaj popis uključuje najviše energetske tehnologije, ali i one van energetskog sektora. Takozvana baza podataka međunarodnih inicijativa za saradnju (ICID) sadrži 60 takvih inicijativa, predstavljenih na sljedeći način: naziv inicijative, opis i godina osnivanja, vrsta inicijative, tematski fokus, regionalna prisutnost i učestvovanje. Popis obuhvata više od 20 inicijativa, koje su direktno povezane sa niskougljeničnim energetskim tehnologijama. Među njima, znatan broj je usmjeren na lokalne (gradovi, regije) ili privatni sektor. Većina inicijativa su globalne, dok su samo neke usmjerene na određene regije.

Zeleni klimatski fond (Green Climate Fund – GCF) zapravo je operativni entitet finansijskog mehanizma UNFCCC-a, u skladu sa članom 11 Konvencije. S obzirom na hitnost i ozbiljnost klimatskih promjena, svrha Fonda je da pruži značajan i ambiciozan doprinos globalnim naporima za postizanje ciljeva postavljenih od strane međunarodne zajednice u borbi protiv klimatskih promjena. GCF doprinosi postizanju krajnjeg cilja UNFCCC-a. U kontekstu održivog razvoja, GCF podstiče niskoemisioni razvoj, pružajući podršku zemljama u razvoju da ograniče ili smanje GHG emisije, kao i da se prilagode uticajima klimatskih promjena, uzimajući u obzir potrebe zemalja u razvoju, koje su posebno osjetljive na negativne učinke klimatskih promjena. GCF ima ključnu ulogu katalizatora klimatskih finansija, javnih i privatnih, na međunarodnom i nacionalnom nivou.

Pregled inicijativa po institucionalnim kategorijama:

1. Međunarodni forumi s mandatom finansiranja svih niskoemisionih tehnologija
  - Global Green Growth Forum (3GF)
  - Group of Twenty (G20)
  - Global Green Growth Institute (GGGI)
  - The Major Economies Forum on Energy and Climate (MEF)
  - United Nations Development Programme (UNDP)
  - United Nations Environment Programme (UNEP)
2. Međunarodni forumi s mandatom finansiranja energetskih niskoemisionih tehnologija
  - Clean Energy Ministerial (CEM)
  - Carbon Sequestration Leadership Forum (CSLF)
  - International Partnership for Energy Efficiency Cooperation (IPEEC)
  - Global Bioenergy Partnerships (GBEP)
  - Sustainable Energy for All (SE4ALL)
  - UN-Energy
3. Međunarodne organizacije s mandatom finansiranja svih niskoemisionih tehnologija
  - United Nations Industrial Development Organisation (UNIDO)
4. Međunarodne organizacije s mandatom finansiranja energetskih niskoemisionih tehnologija
  - International Energy Agency (IEA)
  - International Renewable Energy Agency (IRENA)

5. Regionalni forumi s mandatom finansiranja svih niskoemisionih tehnologija
  - Union for the Mediterranean (UfM)
  - UN Regional Economic and Social Commissions
6. Regionalne organizacije s mandatom finansiranja svih niskoemisionih tehnologija
  - Association of Southeast Asian Nations (ASEAN)
  - African Union (AU)
  - European Union (EU)
  - League of Arab States (LAS)
  - Organization of American States (OAS)
7. Regionalne organizacije s mandatom finansiranja energetske niskoemisionih tehnologija
  - Regional Center for Renewable Energy and Energy Efficiency (RCREEE)
8. Nevladini forumi/mreže
  - Renewable Energy and Energy Efficiency Partnership (REEEP)
  - Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN 21)
9. NAMA finansiranje

Broj izvora finansiranja na raspolaganju za podršku NAMA u raznim fazama razvoja: Velika Britanija/ Njemačka NAMA Facility, Global Environment Facility (GEF), Njemačka (ICI), Velika Britanija (ICF), Danska (Global Frame, GCPF), Evropska unija i Evropska komisija (GEEREF, LAIF, AIF), Australija, Francuska (AFD, FFEM), NEFCO (NCF, NPI), multilateralne razvojne institucije (ADB, IDB, WB Group) i Green Climate Fund.
10. Evropska platforma za adaptaciju na klimatske promjene (Climate-ADAPT)

Climate-ADAPT ima cilj da podrži sadašnje i buduće članice EU u prilagođavanju na klimatske promjene. To je inicijativa Evropske komisije i pomaže korisnicima u pristupu i razmjeni informacija o:

  - očekivanim klimatskim promjenama u Evropi;
  - sadašnjim i budućim ranjivim regijama i sektorima;
  - nacionalnim i transnacionalnim strategijama prilagođavanja;
  - studijama slučaja prilagođavanja i potencijalu mogućih prilagođavanja;
  - alatima koji podržavaju planiranje prilagođavanja.

## 7.4 Tekući projekti koji adresiraju pitanje klimatskih promjena u Crnoj Gori

NAZIV PROJEKTA	CILJ PROJEKTA	TRAJANJE PROJEKTA	BUDŽET I DONATOR(I)	IMPLEMENTIRAJUĆA ORGANIZACIJA I PARTNERI
Adaptacija na klimatske promjene na zapadnom Balkanu	Adaptacije na klimatske promjene poboljšane su na zapadnom Balkanu (Albanija, Crna Gora, Makedonija, Kosovo, Srbija), posebno u oblasti upravljanja rizicima od poplava i suša.	2012–2018.	3.500.000 EUR (Na nivou regiona)  Njemačka organizacija za međunarodnu saradnju (GIZ)	Ministarstvo održivog razvoja i turizma (MORT) Ministarstvo poljoprivrede i ruralnog razvoja (MPRR), Zavod za hidrometeorologiju i seizmologiju Crne Gore (ZHMS), Ministarstvo unutrašnjih poslova (MUP) – Direktorat za vanredne situacije, Opštinske službe za zaštitu i spašavanje, Institut za javno zdravlje (IJZ), Svjetska zdravstvena organizacija (SZO), Crveni krst Crne Gore (CKCG), Glavni grad Podgorica
Izgradnja otpornosti na katastrofe u zemljama zapadnog Balkana i u Turskoj	Jačanje otpornosti zemalja korisnica IPA programa (Albanija, Bosna i Hercegovina, Hrvatska, Makedonija, Srbija, Kosovo, Turska i Crna Gora) na katastrofe uzrokovane uticajem prirodnih opasnosti u skladu sa prioritetima koje je postavio Hjogo okvir za djelovanje (2005–2015).	2012–2014.	2.200.000 EUR  Evropska komisija (IPA)	Svjetska meteorološka organizacija (SMO) i Kancelarija UN-a za smanjenje rizika od katastrofa (UNISDR)  Zavod za hidrometeorologiju i seizmologiju (ZHMS) i MUP – Direktorat za vanredne situacije
Prekogranična zaštita i spašavanje od poplava	Unapređenje otpornosti prekogranične zone i ciljnih opština na poplave jačanjem tehničkih i ljudskih kapaciteta, prekograničnom saradnjom i podizanjem nivoa svijesti stanovništva o prevenciji i borbi s ovom prirodnom nepogodom.	2012–2014.	230.000 EUR IPA, II komponenta, prekogranična saradnja Crna Gora – Srbija	MUP – Direktorat za vanredne situacije i FORS Montenegro (Fondacija za razvoj sjevera)
Optimalno korišćenje energije i prirodnih resursa i ublažavanje posljedica prirodnih nepogoda	Poboljšanje održivog korišćenja prirodnih resursa i dobara na nacionalnom i lokalnom nivou i jačanje sistema odgovora na katastrofe.	2013–2015.	2.750.000 EUR EU doprinos (IPA)  445.000 EUR Nacionalni doprinos	MUP – Direktorat za vanredne situacije, Ministarstvo ekonomije i Ministarstvo zdravlja
Holistički model integralne zaštite od šumskih požara	Prevenција i ublažavanje štete od prirodnih rizika, s posebnim akcentom na rizike od požara i zemljotresa, sa ciljem poboljšanja, promovisanja i jačanja institucionalnih kapaciteta u sprovođenju politika i aktivnosti na smanjenju posljedica od elementarnih nepogoda s kojima se suočava jadranska regija.	2013–2016.	Ukupan budžet: 9.363.801 €  Budžet za CG: 564.158 EUR  IPA ADRIATIC	Nosilac projekta: Splitsko-dalmatinska županija Partneri: 19 partnera iz Albanije, Bosne i Hercegovine, Crne Gore, Grčke, Hrvatske, Italije, Slovenije i Srbije  Nosilac projekta u Crnoj Gori je Crnogorska akademija nauka i umjetnosti (CANU). Partner: Ministarstvo unutrašnjih poslova – Direktorat za vanredne situacije

DRUGI NACIONALNI IZVJEŠTAJ O KLIMATSKIM PROMJENAMA

NAZIV PROJEKTA	CILJ PROJEKTA	TRAJANJE PROJEKTA	BUDŽET I DONATOR(I)	IMPLEMENTIRAJUĆA ORGANIZACIJA I PARTNERI
Civilna zaštita za zemlje kandidate i potencijalne kandidate	Cilj programa je dvojak i treba da: (1) doprinese daljem razvoju kapaciteta civilne zaštite zemalja partnera i (2) pruži podršku postepenom uključivanju i saradnji zemalja partnera u instrumentima civilne zaštite EU, naročito Mehanizmu za civilnu zaštitu EU. Zemlje učesnice: Albanija, Bosna i Hercegovina, Bivša Jugoslovenska Republika Makedonija, Crna Gora, Srbija, Kosovo i Turska.	2013–2015.	2.000.000 EUR  Višekorisnički IPA program, faza II (2013–2015)	Nosilac aktivnosti u Crnoj Gori je Ministarstvo unutrašnjih poslova – Direktorat za vanredne situacije  Projekat se realizuje pod pokroviteljstvom Generalnog direktorata za humanitarnu pomoć i civilnu zaštitu Evropske komisije (DG ECHO)
CAMP "Integralno upravljanje obalnim područjem Crne Gore" i izrada Nacionalne strategije integralnog upravljanja priobalnim područjem Sredozemlja		2011–2016.	147.000 EUR Vlada Crne Gore  204.000 EUR i 81.000 USD – UNEP/MAP	MORT ZHMS
Program EE u javnim zgradama	Unapređenje EE i uslova komfora u ciljnim zgradama, koje su u nadležnosti Ministarstva prosvjete i sporta (osnovne, srednje i specijalne škole, vrtići i studentski domovi).		13.000.000 EUR Njemačka razvojna banka (KfW)	Ministarstvo ekonomije
MONTESOL	Uspostavljanje finansijskog mehanizma za obezbjeđivanje povoljnih kredita domaćinstvima za ugradnju solarnih kolektora za grijanje vode.		1.000.000 USD	Ministarstvo ekonomije Program životne sredine pri Ujedinjenim nacijama (UNEP) i italijansko Ministarstvo životne sredine, kopna i mora (IMELS)
Solarni katuni	Stvaranje boljih uslova za život i rad, rješavanjem snabdijevanja električnom energijom ugradnjom fotonaponskih sistema na katunima.			Ministarstvo ekonomije, MPRR, Jedinice lokalne samouprave
Regionalni program energetske efikasnosti u zemljama zapadnog Balkana	Izrada pravnog okvira za uspostavljanje ESCO koncepta u Crnoj Gori.		Evropska banka za obnovu i razvoj (EBRD)	Ministarstvo ekonomije
MVP projekat (Platforma za integrisani monitoring i verifikaciju sprovođenja akcionih planova za EE)	Uspostavljanje platforme za integrisani monitoring i verifikaciju sprovođenja nacionalnih akcionih planova za energetske efikasnost.		Otvoreni regionalni fond za EE u jugoistočnoj Evropi njemačke razvojne saradnje (GlZ ORF EE)	Ministarstvo ekonomije

## DRUGI NACIONALNI IZVJEŠTAJ O KLIMATSKIM PROMJENAMA

NAZIV PROJEKTA	CILJ PROJEKTA	TRAJANJE PROJEKTA	BUDŽET i DONATOR(I)	IMPLEMENTIRAJUĆA ORGANIZACIJA i PARTNERI
<b>Otvoreni regionalni fond za jugoistočnu Evropu – Energetska efikasnost</b>	Podrška glavnim gradovima JIE u sprovođenju akcionih planova za održivu energiju. Uspostavljanje javnog dijaloga o održivom korišćenju energije u JIE. Monitoring i evaluacija sprovedenih mjera iz nacionalnih akcionih planova za energetske efikasnost u zemljama JIE.	2012–2015.	2.500.000 EUR Na nivou regiona  Njemačka organizacija za međunarodnu saradnju (GIZ)	Glavni grad Podgorica NVO Građanska alijansa (Škola demokratskog rukovođenja) Ministarstvo ekonomije (Direktorat za energetske efikasnost)
<b>Energy Wood u okviru FODEMO projekta (Razvoj šumarstva u Crnoj Gori – faza II)</b>	Uspostavljanje atraktivnog i održivog finansijskog mehanizma za obezbjeđivanje beskamatnih kredita za domaćinstva za ugradnju sistema za grijanje na moderne oblike biomase (pelet, briket).	2013–	130.000 EUR Vlada Velikog Vojvodstva Luksemburga	Ministarstvo ekonomije MPRR Lux-Development – luksemburška agencija za razvojnu saradnju
<b>Solarna energija u turističkom sektoru Crne Gore</b>	Stvaranje informativne podloge za investiranje u solarne termalne sisteme u sektoru turizma u Crnoj Gori kako bi se pomoglo razvoju korišćenja solarnih termalnih sistema za grijanje i/ili hlađenje.		Njemačka organizacija za međunarodnu saradnju – GIZ	Crnogorski centar za EE (CCEE) Ministarstvo ekonomije
<b>Beautiful Cetinje</b>	Ekonomsko oživljavanje crnogorske prijestonice putem obnove kulturne baštine energetski efikasnim rješenjima, stručnih obuka, podrške malim preduzetnicima i podsticanjem ideja i inovacija zelenog projektovanja u ukupnom urbanom razvoju.	2011–2015.	5.162.750 USD  Prijestonica Cetinje i UNDP	UNDP  Prijestonica Cetinje, Ministarstvo kulture, Ministarstvo ekonomije
<b>Katastar malih vodotoka</b>	Izrada Katastra malih vodotoka, koji imaju potencijal za izgradnju malih hidroelektrana do 1 MW na teritoriji 13 crnogorskih opština, uključujući: Kolašin, Mojkovac, Andrijeviću, Berane, Bijelo Polje, Plav, Rožaje, Pljevlja, Žabljak, Šavnik, Plužine, Nikšić i Danilovgrad. Katastrom je obuhvaćeno preko 70 vodotoka.		Evropska banka za rekonstrukciju i razvoj (EBRD)	Ministarstvo ekonomije
<b>Održivi energetske razvoj Opštine Kolašin</b>	Priprema podloga i izrada tehničkih studija neophodnih za planiranje energetskog razvoja Opštine Kolašin, kao i otvaranje mogućnosti realizacije projekata malih hidroelektrana.	2012–2014.		Ministarstvo ekonomije Kompanija „Gaudal“ iz Norveške



DRUGI NACIONALNI IZVJEŠTAJ O KLIMATSKIM PROMJENAMA

NAZIV PROJEKTA	CILJ PROJEKTA	TRAJANJE PROJEKTA	BUDŽET i DONATOR(I)	IMPLEMENTIRAJUĆA ORGANIZACIJA i PARTNERI
Priobalne vjetroelektrane: istraživanje i razvoj – POWERED	Sagledavanje trenutnog stanja regulative i procedura za izgradnju vjetroelektrana, kao i da se izvrše mjerenja i istraživanja i napravi mapa vjetrova na teritoriji Jadranskog mora i prepoznaju moguće lokacije na kojima bi se mogle graditi vjetroelektrane na moru.	2011–2014.		Ministarstvo ekonomije
Distribuiranje energetske proizvodnje i pametnog energetskeg menadžmenta izolovanih regiona Crne Gore	Analiza trenutne situacije u Crnoj Gori i definisanja regiona s niskim kvalitetom i sigurnošću snabdijevanja energijom, analiziranje potencijala obnovljivih izvora energije u tim regionima, uticaja mogućeg korišćenja istih na životnu sredinu i tehničkih mogućnosti za poboljšanje snabdijevanja.	2012–2014.		Ministarstvo ekonomije Italijanska kompanija „D’Appolonia“
Optimalno korišćenje resursa sa ciljem smanjenja uticaja na klimatske promjene i negativnog uticaja prirodnih nepogoda	Pokazati mogućnost multisektorske saradnje u cilju rješavanja zajedničkog problema.	Realizacija projekta nije počela	IPA	Ministarstvo ekonomije
Održivi razvoj energije (saobraćaj)	Razvoj relevantnog regulatornog okvira, kako bi se povećalo održivo korišćenje energije, posebno u sektoru saobraćaja	Realizacija projekta nije počela	IPA	Ministarstvo ekonomije
Ka razvoju turizma s niskim nivoom emisija CO2	Smanjenje emisije GHG u sektoru crnogorskog turizma kroz promovisanje usvajanja politika i regulative za smanjenje nivoa CO2; uspostavljanje održivih mehanizama finansiranja; i podršku izradi i implementaciji glavnih investicija u turističku infrastrukturu s niskim nivoom emisija CO2.	2014–2019.	3.507.306 USD Globalni fond za zaštitu životne sredine (GEF)	UNDP Ministarstvo održivog razvoja i turizma
ECRAN (Environment and Climate Regional Accession Network)	Projekat Regionalne mreže pristupnih zemalja za životnu sredinu i klimatske promjene (ECRAN). Administrativnu sposobnost u području klimatskih promjena treba značajno ojačati kako bi se odgovorilo na potrebu pojačane klimatske akcije na održiv način. Cilj projekta je jačanje administrativnih kapaciteta na polju životne sredine i klimatskih promjena.	2013–2017.	5.000.000 EUR	Države partneri: Albanija, Bosna i Hercegovina, Hrvatska, Kosovo, Makedonija, Crna Gora, Srbija, Turska i Island Nosilac projekta u Crnoj Gori: Ministarstvo održivog razvoja i turizma

## DRUGI NACIONALNI IZVJEŠTAJ O KLIMATSKIM PROMJENAMA

NAZIV PROJEKTA	CILJ PROJEKTA	TRAJANJE PROJEKTA	BUDŽET i DONATOR(I)	IMPLEMENTIRAJUĆA ORGANIZACIJA i PARTNERI
LocSEE (Low Carbon South East Europe)	Projekat ima cilj da se izgrade kapaciteti javnih i drugih institucija koje se bave klimatskim promjenama, te ojača učestvovanje ključnih zainteresovanih strana u razvoju politike u cijeloj regiji jugoistočne Evrope. Projekat je sufinansiran od strane programa za međudržavnu saradnju jugoistočne Evrope, čiji je cilj da unaprijedi proces teritorijalne, ekonomske i socijalne integracije u jugoistočnoj Evropi. Projekat vodi Evropska akademija Bolzano (EURAC).	2012–2014.		U projekat je uključeno 17 partnera iz jugoistočne regije (11 aktivnih partnera i šest posmatrača) i uključuje ključne aktere koji se bave klimatskim promjenama, uključujući i nacionalna ministarstava, vladine službe, univerzitete i istraživačke organizacije i međunarodne organizacije. Jedanaest aktivnih partnera uključuje institucije iz starih EU članica (Austrija, Italija, Grčka), novih EU članica (Slovenija, Mađarska, Hrvatska), zemalja kandidata (Makedonija, Crna Gora, Srbija) i potencijalnih kandidata (Albanija). Nosilac projekta u Crnoj Gori: Ministarstvo održivog razvoja i turizma
Harmonizacija karata seizmičkog hazarda za zemlje zapadnog Balkana	Izrada nove karte seizmičkog hazarda regiona, unapređenje nacionalne seizmološke mreže svih zemalja učesnica u projektu, obuka mladih istraživača u procjeni seizmičkog hazarda.	2007–2011.	Budžet za Crnu Goru: 105.000,00 EUR	Nosilac projekta: Zavod za hidrometeorologiju i seizmologiju Crne Gore (ZHMS)  Države partneri: Albanija, Bosna i Hercegovina, Hrvatska, Makedonija, Srbija i Turska
Unapređenje harmonizovanih karata seizmičkog hazarda zemalja zapadnog Balkana	Unapređenje karata seizmičkog hazarda regiona, kao i razvoj harmonizovane regionalne baze akcelerometarskih podataka.	2012–2015.	Budžet za Crnu Goru: 52.000,00 EUR	Nosilac projekta u Crnoj Gori: Zavod za hidrometeorologiju i seizmologiju Crne Gore (ZHMS)  Države partneri: Albanija, Bosna i Hercegovina, Hrvatska, Makedonija, Srbija i Turska
GEPSUS	Projektovanje i izrada softverskog sistema za kompjutersku simulaciju i praćenje elementarnih katastrofa, kao i katastrofa izazvanih ljudskim faktorom s akcentom na vazdušne zagađivače.	2011–2014.	Budžet za Crnu Goru: 148.200 EUR	Nosilac projekta u Crnoj Gori: Elektrotehnički fakultet (Univerzitet Crne Gore)  Države partneri: Italija, Izrael i Slovenija
Povećanje kapaciteta za čišćenje neeksplozivnih ubojnih sredstava u Crnoj Gori	Unapređenje crnogorskih kapaciteta za detektovanje, transport i uništavanje neeksplozivnih sredstava	2013–2016.	Budžet za Crnu Goru: 260.000 EUR	Nosilac projekta za Crnu Goru: Direktorat za vanredne situacije Ministarstva unutrašnjih poslova  Država partner: Holandija

## 7.5 Budući projekti – projektne ideje iz oblasti klimatskih promjena u Crnoj Gori

CILJ PROJEKTA	AKTIVNOSTI PROJEKTA
Unapređenje inventara GHG	Nastavak edukacije kadrova Nabavka neophodne IT opreme
Adaptacija na klimatske promjene u oblasti upravljanja vodnim resursima	Detaljno sagledavanje trenutnih i prognoza budućih uticaja klimatskih promjena, a jedna od značajnijih aktivnosti bi bila i izrada klimatsko-hidrološkog modela
Monitoring površinskih i podzemnih voda	Nastavak realizacije Master plana hidroloških stanica u Crnoj Gori Projektna razrada urađene Studije formiranja monitoringa podzemnih voda u Crnoj Gori Nabavka neophodne savremene mjerne opreme za terenske radove
Obezbeđenje efikasnog upravljanje hidrološkim podacima	Nadgradnja savremene hidrološke baze podataka, u skladu sa standardima WMO Edukacija kadrova za rad na bazi podataka Neophodna IT podrška
Obezbeđenje uslova za primjenu savremenih hidroloških modela u procesu upravljanja vodnim resursima	Definisanje modelskih softvera za tipične hidrološke uslove u slivovima Formiranje i edukacija kadra za rad na hidrološkim modelima
Nastavak radova na delineaciji i karakterizaciji vodnih tijela u skladu s Okvirnom direktivom o vodama ((2000/60/EC)	Delineacija i karakterizacija vodnih tijela u neposrednom slivu Jadranskog mora Delineacija i karakterizacija vodnih tijela u slivu Dunava (crnomorski sliv)
Poboljšanje uslova upravljanja na slivnim područjima izvorišta javnog vodosnabdijevanja	Detaljni katastar izvorišta za javno vodosnabdijevanje Uslovi zaštite kvaliteta vode na izvorištima Zaštita prostora budućih, potencijalnih izvorišta
Poboljšanje uslova zaštite osmatračkog sistema površinskih i podzemnih voda na terenu	Dosljedna primjena zakonskog rješenja – hidrotehnički objekat na vodnom tijelu Definisanje okvira za saradnju Hidrometeorološke službe i nadležnih organa lokalne samouprave
Nacionalna politika upravljanja sušom	Izrada nacionalne politike zasnovane na upravljanju rizikom od suša
Jačanje meteorološke mreže osmatranja	Obnavljanje meteoroloških padavinskih stanica
Izrada Strategije za adaptaciju na klimatske promjene u zdravstvenom sektoru praćena akcionim planom i Akcionog plana za toplotne talase	Stručna i naučna istraživanja u smislu procjene osjetljivosti zdravstvenog sektora na posljedice klimatskih promjena
Usklađivanje i sprovođenje EU zakonodavstva u oblasti energetike i klime	EU paket za energetiku i klimu Liberalizacija tržišta električne energije
Obezbeđenje stabilnosti snabdijevanja energijom investicijama u izgradnju novih velikih hidroelektrana	HE Morača HE Komarnica
Povećanje udjela obnovljivih izvora energije u energetsom sektoru	mHE VE FE elektrane na biomasu
Poboljšanje energetske efikasnosti u industriji	Kogeneracija Solarna termalna energija Energetski menadžment
Poboljšanje energetske efikasnosti u saobraćaju	Zamjena goriva Hibridna i električna vozila Veće korišćenje javnog saobraćaja Povećanje željezničkog teretnog saobraćaja
Poboljšanje energetske efikasnosti u domaćinstvima i uslugama	Bolja termalna izolacija Primjena regulatornog okvira za energetske efikasnost zgrada Sprovođenje redovnih energetskih pregleda sistema za grijanje i klimatizaciju Sertifikovanje energetskih karakteristika zgrada Energetsko označavanje uređaja za domaćinstvo Finansijska podrška fizičkim licima za investicije u obnovljive izvore energije na strani potrošnje

# ANEKS I

KATEGORIJE GHG IZVORA I PONORA ZA 2011. GODINU	Emisije CO <sub>2</sub> (Gg)	Ap- sorpci- ja CO <sub>2</sub> (Gg)	CH <sub>4</sub> (Gg)	N <sub>2</sub> O (Gg)	CO (Gg)	NOx (Gg)	NMVOG (Gg)	Sox (Gg)	HFC (Mg)	CF <sub>4</sub> (Gg)	C <sub>2</sub> F <sub>6</sub> (Gg)	SF <sub>6</sub> (Mg)
Ukupne nacio- nalne emisije i uklanjanja	2.685,7	2.166,9	17,7	0,7	33,2	10,15	8,29	39,73	0,008	0,076	0,01	0,108
1. Energija	2.526,9		4,20	0,12	21,60	10,04	4,56	39,12				0,108
A. Sagorijevanje goriva (sektor- ski pristup)	2.526,9		2,5	0,12	21,6	10,04	4,02	39,12				
1. Proizv. i transf. elekt. energije	1.741,8		0,023	0,04	0,55	5,80	0,04	38,35				
2. Industrija i građevina- rstvo	96,6		0,0	0,002	0,045	0,13	0,01	0,10				
3. Saobraćaj	520,3		0,11	0,06	6,36	3,48	1,04	0,09				
4. Domaćinstva i usluge	139,7		2,35	0,02	14,55	0,40	2,90	0,55				
5. Poljoprivreda	24,2				0,07	0,23	0,02	0,03				
6. Ostalo	4,3											
A. Fugitivne emisije iz goriva			1,65				0,54					
1. Čvrsta goriva			1,65				0,46					
2. Nafta i prirodni gas							0,08					
2. Industrijski pro- cesi	158,8		0,0007	0	11,31	0,1	0,64	0,61				
A. Proizvodnja kreča	2,7											
B. Hemijska industrija												
C. Proizvodnja gvožđa i čelika	4,9		0,0007	0,00	0,104	0,008	0,003	0,004				
D. Proizvodnja aluminijuma	151,2		00,00	0,00		0,093		0,559		0,076	0,01	
E. Ostala proiz- vodnja												
F. Proizvodnja halokarbona i sumpor-heksa- fluorida												
G. Upotreba halokarbona i sumpor- hek- safluorida									0,008			

## DRUGI NACIONALNI IZVJEŠTAJ O KLIMATSKIM PROMJENAMA

3. Upotreba rastvarača i sličnih proizvoda							3,06						
4. Poljoprivreda			9,27	0,6	0,28	0,01	0,002	0,00					
A. Enterička fermentacija			7,6	0,00									
B. Upravljanje stajskim đubrivom			1,66	0,12									
C. Uzgajanje pirinča													
D. Poljoprivredno zemljište			0,00	0,48									
E. Spaljivanje savana													
F. Spaljivanje biljnog ostatka na poljima			0,01	0,00	0,28	0,01	0,002	0,00					
G. Ostalo													
5. Promjene u korišćenju zemljišta i šumarstvo		2.166,9											
A. Promjene u zalihama šumske biomase		2.166,9											
B. Promjene u šumskom zemljištu i travnjacima													
C. Napušteno upravljano zemljište													
D. Emisije i uklanjanje CO <sub>2</sub> iz zemljišta													
E. Ostalo													
6. Otpad			4,00	0,00			0,033						
A. Odlaganje čvrstog otpada			2,5	0,00			0,033						
B. Tretman otpadnih voda			1,5	0,00									
C. Spaljivanje otpada													
D. Ostalo													
7. Ostalo													
Memo													
Internacionalni bunker	133,22		0,00	0,00	0,134	0,207	0,261	0,024					
Avio-saobraćaj	79,04		0,00	0,00	0,134	0,207	0,261	0,024					
Pomorski saobraćaj	54,18		0,00	0,00									
CO <sub>2</sub> emisije iz biomase	216,52												



## ANEKS II

### NAMA i *cost benefit* analiza za Crnu Goru za period 2014–2020.

Do sada ne postoji jedinstvena struktura NAMA-e. Međutim, prema NAMA-ma koje su do sada predate Sekretarijatu UNFCCC-a mogu se nazrijeti sljedeći glavni elementi:

- zemlje u razvoju dobrovoljno sprovode skup mjera smanjenja antropogenih emisija GHG;
- mjere moraju biti prilagođene samim zemljama i nacionalnim uslovima, u skladu sa specifičnostima određene zemlje i načelom konvencije o zajedničkoj, ali diferenciranoj odgovornosti;
- mjere se moraju sprovoditi u kontekstu održivog razvoja, što znači da treba da budu ugrađene u šire strategije održivog razvoja zemlje;
- mjere moraju biti mjerljive, izvještavane i provjerljive (MRV načelo);
- mjere treba da budu podržane od strane razvijenih zemalja na jednako mjerljiv, izvještavan i provjerljiv način.

Mnoge zemlje počele su razvijati NAMA ideje i detaljne predloge, kako bi zatražile međunarodnu podršku i priznanje. Samo neki od tih NAMA predloga prešli su u fazu implementacije. Stoga su razmatranja o implementaciji NAMA još uvijek u velikoj mjeri teorijska.

Finansiranje NAMA predstavlja centralni problem u klimatskim pregovorima. Način na koji se NAMA finansiraju određuje da li se ona smatra jednostranom/unilateralnom ili predstavlja NAMA-u koja podrazumijeva finansijsku podršku. Neophodno polazište za otvaranje polja za finansiranje NAMA je transparentna procjena ukupnih troškova i mogućih dodatnih troškova za akcije mitigacije. Sprovođenje unilateralnih NAMA obezbjeđuje se iz domaćeg finansiranja, obično kroz preusmjeravanje postojećih linija finansiranja u zemlji. Potpomognute ili podržane NAMA koriste domaće izvore kako bi dale ulog za dobijanje sredstava iz međunarodnog finansiranja, idealno od institucija koje su već aktivne u zemlji. Dakle, i jednostrana/unilateralna i podržana/potpomognuta NAMA započinje od identifikacije i osiguravanja domaćih sredstava. Javna sredstva mogu se koristiti za izgradnju temelja za investicije iz privatnog sektora. U takvim slučajevima, stvaranje podsticajnog okruženja za privatno/korporativno finansiranje mora se razmatrati od samog početka NAMA-e.

Kvantifikacija prednosti NAMA, kako u pogledu smanjenja GHG emisija i dodatne vrijednosti koje ona donosi za održivi razvoj je poluga koju svi koji su uključeni – tijela državne uprave, međunarodni donatori i finansijeri, nevladine organizacije (NVO), nadzorna tijela (kao što su ona u UNFCCC), naučni radnici, akademici i privatni sektor – koriste kako bi se utvrdilo da li je NAMA uspješna ili nije. Proces kvantifikacije počinje mjerenjem, navodeći *status quo* – osnovni scenario. Osnovica je nulta tačka od koje se mjere prednosti i troškovi NAMA-e. Nakon što se utvrdi osnovni scenario, primjenjuje se sistem MRV (*Measurement, Reporting and Verification* – mjerenje, izvještavanje, verifikacija), koji se koristi za mjerenje performansi NAMA-e, kako u pogledu smanjenja emisija GHG, tako i u pogledu ciljeva održivog razvoja.

NAMA projekti proizilaze iz mjera smanjenja GHG emisija. Iz nacionalnog inventara GHG vidljivo je da je sektor energetike glavni izvor emisija GHG (dominantno CO<sub>2</sub>), zapravo proizvodnja električne energije i potrošnja energenata u industriji, saobraćaju, domaćinstvima i uslugama. Drugi važan izvor emisija GHG (sintetički gasovi) jeste sektor industrijskih procesa. NAMA projekti moraju se fokusirati na ova dva sektora. Još jedno zanimljivo područje na koje se treba fokusirati i kroz NAMA projekte su ponori u području šumarstva u sektoru promjene korišćenja zemljišta i šumarstva. Ti se ponori mogu uvećati unapređenjem šuma kroz održivo gazdovanje, podsticanjem pošumljavanja, popunjavanja i njege izdanačkih šuma, zaštitom od požara, kao i održivom i efikasnom upotrebom drveta u prerađivačkoj industriji.

### Sektorske mjere za NAMA u svijetu

#### Energetika – proizvodnja električne energije

Primjeri u svijetu u sektoru energetike su različiti, a sljedeći se predlažu kao neki koji se mogu dovesti u kontekst Crne Gore:

- feed-in tarifa za obnovljive izvore energije;
- programi za postizanje energetske efikasnosti;
- ciljevi za obnovljive izvore energije;
- podrška pojedinim tehnologijama obnovljive energije (npr. biomasa).

#### Saobraćaj

Primjeri u svijetu u sektoru saobraćaja obuhvataju:

- planiranje masovnih oblika prevoza;
- povećanje kvaliteta javnog prevoza;
- poboljšanje putne infrastrukture za nemotorizovani saobraćaj;
- izmjenu cijena korišćenja puteva u cilju smanjenja zagađenja;
- poboljšanje upravljanja parkingom;
- oprezno osmišljavanje razvoja privrede uz željezničke koridore;
- oprezno sagledavanje smanjenja subvencija/uvođenjem poreza na gorivo;
- poboljšanje standarda korišćenih goriva prema manjim emisijama CO<sub>2</sub>;
- poboljšanje regulative o teretnim vozilima i kamionima kako bi se smanjila njihova emisija;
- promocije eko-vožnje pomoću kampanja;
- izgradnju biciklističkih staza.

#### Industrija i usluge

Primjeri u svijetu u području industrije i usluga obuhvataju:

- programe poboljšanja efikasnosti (energetske i svake druge);
- podsticanje tehnoloških poboljšanja po sektorima kako bi se uvele nove tehnologije koje imaju manje emisije;
- rješavanje pitanja zaposlenih sa završenim radnim stažom i neefikasna postrojenja ili tehnologije;
- postupno ukidanje upotrebe HFC gasa za hlađenje, sektor klima-uređaja i pjene (hlađenje i izolacija), kao i uvođenje klimatskih prijateljskih alternativa HFC gasovima.

#### Građevinarstvo

Primjeri u svijetu koji se još primjenjuju u građevinarstvu su:

- građevinski standardi (kojima se redovno povećava energetska efikasnost);
- kreditne linije za korišćenje održivih, energetski efikasnih tehnologija;
- programi podsticaja zamjene konvencionalnih kotlova sa solarnim grijačima vode;
- programi za označavanje i minimalne standarde energetske efikasnosti za kućne aparate;
- programi sertifikata za niskoenergetsku gradnju i niskoenergetske građevine;
- dodatni zahtjevi za energetska efikasnost postojećih kredita/hipotekarnih stambenih programa za stanovanje (npr. Meksiko).



## Poljoprivreda

Primjeri u svijetu u sektoru poljoprivrede obuhvataju:

- smanjivanje emisija na farmi;
- poboljšanje upravljanja obradivim površinama;
- poboljšano upravljanje u stočarstvu;
- poboljšano korišćenje stajskog đubriva;
- jače uklanjanje ugljen-dioksida;
- povećanje sadržaja organskih supstanci;
- povećanje udjela organskih uzgojenih biljki;
- sanacije tresetišta i močvara korišćenih u poljoprivredne svrhe;
- povećanje efikasnosti poljoprivredne opreme i poslovanja;
- smanjenje potrošnje goriva;
- korišćenje alternativnih izvora energije;
- korišćenje biomase za energiju pri poljoprivrednoj obradi ili proizvodnji električne energije.

## Šumarstvo

Primjeri u svijetu u sektoru šumarstva (gdje postoje najveći potencijali za ponore emisija) obuhvataju:

- smanjenje emisija iz deforestacije i degradacije šuma;
- pošumljavanje;
- upravljanje degradiranim zemljištem/obnova zemljišta;
- poboljšano/održivo upravljanje šumama;
- očuvanje i konzervaciju šuma.

## Otpad

U cilju unapređenja stanja u oblasti upravljanja otpadom u Crnoj Gori potrebno je:

- usaglasiti u što većoj mjeri zakonodavni okvir s EU propisima;
- implementirati zakonodavstvo;
- poboljšati svijest domaćinstava, malih i srednjih preduzeća, industrije;
- povećati stopu recikliranja i kompostiranja;
- povećati upotrebu metana i proizvodnju energije iz otpada;
- smanjiti ilegalno odlaganje otpada.

## Regionalne/lokalne mjere za NAMA

Najznačnije mjere na lokalnom nivou svakako su vezane za opštinu Podgorica i obalno područje, kao ona područja koja imaju najveće mogućnosti zagađivanja (Podgorica, jer je u Glavnom gradu prisutna većina privredne aktivnosti; obala – usljed turističke sezone i dolaska i nekoliko puta više stanovnika u dva ljetna mjeseca). Nadalje, Podgorica ima mogućnosti autonomnog djelovanja i sprovođenja mjera politike u oblasti zaštite životne sredine. Stoga je evropska inicijativa SmartCities svakako poželjna za poboljšanje održivosti Podgorice i većih gradova, naročito na obali.

## Sveobuhvatni predlog NAMA predloga projekata s tabelarnim prikazom

U prethodnom dijelu dat je sveobuhvatan predlog kombinovanih mjera NAMA, koje proističu iz mjera smanjenja emisija GHG, mjera koje se primjenjuju u zemljama u okruženju i u svijetu i više su nego dovoljne da postignu

ciljeve UN-ove okvirne Konferencije za Crnu Goru.

### Energetika

Energetika je najznačajniji emiter GHG, pa se najveća pažnja posvećuje upravo tom sektoru. Iz svih navedenih izvora proizilaze najznačajnije mjere za smanjenje GHG u ovom sektoru. To su:

- efikasna rasvjeta u domaćinstvima i uslugama;
- efikasni aparati u domaćinstvima i uslugama;
- prirodni plin za kuvanje u domaćinstvima i uslugama;
- prirodni plin za grijanje u domaćinstvima i uslugama;
- hidroelektrane;
- male hidroelektrane;
- vjetroelektrane;
- solarni fotonaponski paneli (PV);
- kogeneraciona postrojenja;

Ove mjere uključuju podsticajne feed-in tarife za OIE, programe postizanja energetske efikasnosti, kao i programe podsticaja samostalnog prelaska domaćinstva na dostupne efikasnije tehnologije energetske efikasnosti i obnovljive izvore energije.

### Saobraćaj

Saobraćaj pruža mogućnost smanjivanja emisija od oko 100 ktCO<sub>2eq</sub> godišnje. Kod saobraćaja, iz svih navedenih izvora, proizilaze sljedeći projekti:

- upravljanje saobraćajem – inteligentni saobraćajni sistemi;
- povećanje efikasnosti dizelskog motora;
- tečni plin;
- biogoriva;
- hibridna vozila;
- biciklističke staze.

Ove mjere uključuju planiranje masovnih oblika prevoza, povećanje kvaliteta javnog prevoza, poboljšano upravljanje parkingom (što je sve moguće u saradnji s lokalnim vlastima), akcije i poreze koji bi podsticali korišćenje efikasnijih vozila (sa smanjenom emisijom), kao i kampanje za efikasniji saobraćaj i eko-vožnje.

### Industrija i usluge

Industrija i usluge su drugi po redu emiter GHG s mogućnošću smanjivanja emisija od oko 270 ktCO<sub>2eq</sub> godišnje, uglavnom poboljšavanjem rada KAP-a i Željezare. Konkretno mjere odnose se na:

- povećanje energetske efikasnosti elektrolize u KAP-u;
- inertne anode u KAP-u;
- automatizaciju;
- restrukturiranje KAP-a;
- restrukturiranje Željezare.

### Građevinarstvo

U građevinarstvu je potencijal smanjivanja emisija oko 300 ktCO<sub>2eq</sub> godišnje. Mjere NAMA u ovom području su:

- solarni termalni sistemi za toplu vodu u domaćinstvima i uslugama;
- toplotni sistemi za grijanje, hlađenje i grijanje vode u domaćinstvima i uslugama;
- spoljna izolacija građevina;
- efikasni klimatizacioni sistemi u domaćinstvima i uslugama.

Ove mjere uključuju postepeno uvođenje građevinskih standarda i energetske sertifikovanje, posebno u novim zgradama.

### Poljoprivreda

U poljoprivredi se može smanjiti emisija GHG, kao i povećati ponor emisija. Mjere NAMA su:

- vezivanje zemljišta (uz izradu terasa);
- pravilna prostorna i vremenska smjena usjeva;
- pravilna upotreba đubriva.

Ove mjere uključuju povećavanje organske materije u zemljištu i organsku poljoprivredu.

### Šumarstvo

Šumarstvo omogućava najveći ponor za emisije GHG, pa se jačanje sektora može unaprijediti sljedećim mjerama:

- pošumljavanje;
- upravljanje šumama.

Ove mjere uključuju i ciljeve iz Nacionalne strategije šumarstva:

- unapređenje šuma i održivost gazdovanja povećanjem drvene zalihe u privrednim šumama sa 104 na 115 miliona m<sup>3</sup> bruto drvene mase;
- povećanje BDP sektora šumarstva, drvene industrije i drugih djelatnosti koje zavise od šuma sa 2% na 4% ukupnog BDP.

### Otpad

Sektor upravljanja otpadom tek je u početnim fazama razvoja, pa je potrebno uvesti niz prilagođavanja prilikom procesa pristupanja EU. Mjere/projekti su:

- razdvajanje otpada;
- recikliranje;
- proizvodnja električne i toplotne energije od metana s deponija.

Ciljevi kod ovog sektora su povećavanje udjela razdvajanja otpada i smanjivanje biološki razgradivog otpada ispod 50% do 2020. godine, kao i spaljivanje deponijskog gasa na sanitarnim deponijama.

Tabela 1. Pregled mogućih mjera i projekata NAMA

Uticaj NAMA na životnu sredinu, ekonomiju i društvo	Učinci na održivi razvoj															
	Životna sredina						Društvo				Ekonomija				Fiskalni i/ili finansijski efekti	
	Smanj. emisija GHG	Kvalitet vazduha	Očuvanje biodiverziteta	Voda	Otpad	Zdravlje	Ruralni razvoj	Pristup energiji	Kvalitet života	Borba protiv siromaštva	Zaposl.	Konkurentnost industr.	Uštede troškova	Smanjiv. zavisnosti od uvoza		Potenc. razvoj tržišta
1. ENERGETIKA																
1.1. Efikasna rasvjeta u domaćinstvima i uslugama	+										+	+	+	+	+	
1.2. Efikasni aparati u domaćinstvima i uslugama	+												+	+		
1.3. Prirodni gas za kuvanje u domaćinstvima i uslugama	+	+	+				+						+	+		
1.4. Prirodni gas za grijanje u domaćinstvima i uslugama	+	+	+				+	+	+				+	+		
1.5. Hidroelektrane	+						+									
1.6. Male hidroelektrane	+	+					+									+
1.7. Vjetroelektrane	+						+									
1.8. Solarni PV	+						+									
1.9. Kogeneraciona postrojenja	+						+									
2. SAOBRAĆAJ																
2.1. Upravljanje saobraćajem – inteligentni saobraćajni sistemi	+	+					+									
2.2. Povećanje efikasnosti dizel motora	+	+														
2.3. Tečni gas	+	+					+									

Utjecaj NAMA na životnu sredinu, ekonomiju i društvo		Učinci na održivi razvoj															
		Životna sredina						Društvo			Ekonomija			Fiskalni i/ili finansijski efekti			
		Smanj. emisija GHG	Kvalitet vazduha	Očuvanje biodiverziteta	Voda	Otpad	Zdravlje	Ruralni razvoj	Pristup energiji	Kvalitet života	Borba protiv siromaštva	Zaposl.	Konkurentnost industr.		Uštede troškova	Smanjiv. zavisnosti od uvoza	Potenc. razvoja tržišta
Mjera/Projekat																	
2.4. Biogoriva	+	+				+									+		
2.5. Hibridna vozila	+	+													+		
2.6. Biciklističke staze	+	+	+			+								+			-
3. INDUSTRIJA I USLUGE																	
3.1. Povećanje energetske efikasnosti elektrolize u KAP-u	+	+	+			+									+		-
3.2. Inertne anode u KAP-u	+	+	+														
3.3. Automatizacija procesa taljenja i poboljšanje procesa	+	+	+			+									+		-
3.4. Restrukturiranje KAP-a	+	+	+			+									+		+
3.5. Restrukturiranje Željezare	+	+	+			+									+		+
4. GRAĐEVINARSTVO																	
4.1. Solarni termalni sistemi za toplu vodu u domaćinstvima i uslugama	+														+		
4.2. Toplotni sistemi za grijanje/hlađenje i grijanje vode u domaćinstvima i uslugama	+	+													+		+
4.3. Spoljašnja izolacija građevina	+														+		+
4.4. Efikasni klimatizacioni sistemi u domaćinstvima i uslugama	+														+		+

Utjecaj NAMA na životnu sredinu, ekonomiju i društvo	Učinci na održivi razvoj															
	Životna sredina						Društvo				Ekonomija				Fiskalni i/ili finansijski efekti	
	Smanj. emisija GHG	Kvalitet vazduha	Očuvanje biodiverzitet	Voda	Otpad	Zdravlje	Ruralni razvoj	Pristup energiji	Kvalitet života	Borba protiv siromaštva	Zaposl.	Konkurentnost industr.	Uštede troškova	Smanjiv. zavisnosti od uvoza		Potenc. razvoja tržišta
Mjera/Projekat																
5. POLJOPRIVREDA																
5.1. Vezivanje zemljišta	+		+	+							+					
5.2. Pravilna prostorna i vremenska smjena usjeva	+			+							+					
5.3. Pravilna upotreba đubriva	+		+	+												
6. ŠUMARSTVO																
6.1. Pošumljavanje	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+		+		+
6.2. Upravljanje šumama	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+		+		+
7. OTPAD																
7.1. Razdvajanje otpada	+	+		+		+	+	+	+	+	+	+		+		+
7.2. Recikliranje	+	+		+										+		+
7.3. Proizvodnja električne i toplotne energije od metana s deponija	+	+		+	+									+		+

## Cost-benefit analiza i MACC dijagram

CBA ili **Cost-benefit** analiza zapravo je procjena (investicionih) projekata gdje se prihodi od projekata suočavaju s troškovima same investicije. Prihodi i troškovi u budućim razdobljima svode se na sadašnju vrijednost kako bi se mogli upoređivati u zajedničkom vremenskom trenutku, jer ekonomska teorija podrazumijeva drugačiju vrijednost novca u vremenu, odnosno da vrijednost novca opada s vremenom, tako da se na posuđeni novac zaračunava kamata kako bi se onome koji daje novac u zajam vratila „ista vrijednost“ posuđenog novca uvećanog za kamate. Pritom se za diskontni faktor ili diskontnu stopu koriste razne stope, zavisno od vrste projekta, ali su se u posljednje vrijeme za ekonomske projekte i kategorije ustalile diskontne stope (diskontni faktori) od 7%. To govori da je 7% bila prihvatljiva godišnja cijena opadanja vrijednosti novca. S druge strane, složenim ukamaćivanjem, projektu vrijednom X novca, uz 7% godišnjeg diskontnog faktora, pretpostavljala se dužina trajanja od 14 godina u prosjeku. U svemu ostalom, analiza je zasnovana na EU direktivama i pravilima pri analizi troškova i koristi.

Kod ekoloških projekata i korišćenja **Cost-benefit** analize rasprava ide u smjeru korišćenja puno niže diskontne stope (diskontnog faktora) upravo zbog toga što taj faktor predstavlja pretpostavljenu dužinu trajanja nekog sredstva. Stručnjaci održivog razvoja i ekolozi pomjeraju diskontnu stopu (diskontni faktor) prema nuli, jer se koristi od npr. čistog vazduha ne smanjuju godinama, a na isti način troškovi smanjenja emisija neće u sadašnjoj perspektivi ništa manje koštati niti vrijedjeti. U posljednje vrijeme, CB analize u području zaštite životne sredine i održivog razvoja koriste se diskontnim stopama (diskontnim faktorima) između 0,1%, pa do 3%. Diskontna stopa (diskontni faktor) na ekološke i projekte održivog razvoja treba da budu niži, ali odabir pozitivne stope znači da je potrebno imati implicitnu kalkulaciju, koja će ukazati kolika će biti pojedinačna korist ili trošak, što je teško opravdano kada su u pitanju male otvorene ekonomije, koje imaju problem metodologije prikupljanja podataka i pouzdanosti podataka. Stoga se **Cost-benefit** analizi pristupilo upoređivanjem kumulativnih koristi s kumulativnim troškovima bez diskontovanja, odnosno koristeći se diskontnim faktorom 0, implicitno pretpostavljajući da koristi i troškovi ovih projekata traju vječno.

### Procjene troškova

Studija *Procjena tehnoloških potreba za ublažavanje klimatskih promjena i prilagođavanje za Crnu Goru: Nacionalna strategija s akcionim planom* (2012. godina), koji je Vlada Crne Gore usvojila, sadrži i procjene troškova za određene projekte i tehnologije na temelju čistih troškova kupovine i instalisanja tehnologije. Tako su se za procjenu troškova u CBA te procjene koristile za troškove pojedinih projekata i mjera. U slučajevima gdje to nije bilo moguće, za procjenu troškova korišćene su procjene projekata koji su slični, kao i procjene iz predloga projekata u Crnoj Gori i regionu, koji se svojom sličnošću mogu primijeniti na Crnu Goru. U sljedećoj tabeli su procjene troškova i mogućnosti smanjenja emisija.

## DRUGI NACIONALNI IZVJEŠTAJ O KLIMATSKIM PROMJENAMA

Tabela 2. Procjena troškova i mogućnosti smanjenja emisija u periodu 2014–2020.

Mjera/Projekt	TNA 2012. Trošak tokom 25 godina na nivou tehničkog potencijala, mil. EUR	TNA 2012. Potencijal smanjenja GHG  Mt kumulat. smanjenja	Drugi izvori  Trošak tokom 25 godina na nivou tehničkog potencijala, mil. EUR	Drugi izvori Potencijal smanjenja GHG  Mt kumulat. smanjenja
1. ENERGETIKA				
1.1. Efikasna rasvjeta u domaćinstvima i uslugama			18,00	10,48
1.2. Efikasni aparati u domaćinstvima i uslugama			162,00	10,01
1.3. Prirodni gas za kuvanje u domaćinstvima i uslugama			150,00	50,00
1.4. Prirodni gas za grijanje u domaćinstvima i uslugama			150,00	50,00
1.5. Hidroelektrane	1.413,30	64,70		
1.6. Male hidroelektrane	199,10	11,05		
1.7. Vjetroelektrane			100,00	25,00
1.8. Solarni PV	191,50	2,00		
1.9. Postrojenja za kogeneraciju			150,00	34,00
2. SAOBRAĆAJ				
2.1. Upravljanje saobraćajem – inteligentni saobraćajni sistemi			5,00	5,00
2.2. Povećanje efikasnosti dizel motora			5,00	5,00
2.3. Tečni gas	49,50	0,03		
2.4. Biogoriva			3,00	9,00
2.5. Hibridna vozila	180,00	0,01		
2.6. Biciklističke staze			2,00	1,00
3. INDUSTRIJA I USLUGE				
3.1. Povećanje energetske efikasnosti elektrolize u KAP-u	2,20	1.175,00		
3.2. Inertne anode u KAP-u	20,07	1.175,00		
3.3. Automatizacija procesa topljenja i poboljšanje procesa	5,57	1.175,00		
3.4. Restrukturiranje KAP-a			30,00	8,00



## DRUGI NACIONALNI IZVJEŠTAJ O KLIMATSKIM PROMJENAMA

Mjera/Projekat	TNA 2012. Trošak tokom 25 godina na nivou tehničkog potencijala, mil. EUR	TNA 2012. Potencijal smanjenja GHG  Mt kumulat. smanjenja	Drugi izvori  Trošak tokom 25 godina na nivou tehničkog potencijala, mil. EUR	Drugi izvori Potencijal smanjenja GHG  Mt kumulat. smanjenja
3.5. Restrukturiranje Željezare			15,00	8,00
4. GRAĐEVINARSTVO				
4.1. Solarni toplotni sistemi za toplu vodu u domaćinstvima i uslugama	636,25	0,18		
4.2. Toplotni sistemi za grijanje/hlađenje i grijanje vode u domaćinstvima i uslugama			160,30	3,00
4.3. Spoljašnja izolacija objekata	1.840,81	0,03		
4.4. Efikasni sistemi za klimatizaciju u domaćinstvima i uslugama	466,93	0,02		
5. POLJOPRIVREDA				
5.1. Vezivanje zemljišta (uz izradu terasa)			2,00	2,00
5.2. Rotacija usjeva			2,00	3,00
5.3. Upravljanje đubrenjem i prihranjivanjem obradivih površina			2,00	3,00
6. ŠUMARSTVO				
6.1. Pošumljavanje			1,00	20,00
6.2. Upravljanje šumama			1,00	20,00
7. OTPAD				
7.1. Razdvajanje otpada			1,55	7,00
7.2. Recikliranje			1,55	7,00
7.3. Proizvodnja električne i toplotne energije od metana sa deponija			1,00	7,00

Izvor: Ministarstvo održivog razvoja i turizma, „Technology Needs Assessment for Climate Change Mitigation and Adaption for Montenegro: National Strategy and Action Plan“, Podgorica, 2012.

Kod 1.1., u sličnim projektima za manje gradove (od 60.000 stanovnika), u susjednim zemljama (npr. Karlovac u Hrvatskoj i drugi), prosječan projekat vrijedio je 3 miliona eura, što bi za 360.000 stanovnika u Crnoj Gori organizovanih u gradove iznosilo 18 miliona eura.

Kod 1.2., tražene su prosječne cijene uobičajenih aparata koji su zastupljeni u crnogorskim domaćinstvima (prema rezultatima popisa MONSTAT-a) mjerene troškom zamjene novim, efikasnijim. Ukupna cijena od 900 eura (procijenjena cijena zamjene glavnih kućanskih aparata, prilagođena cijenama u Crnoj Gori) množila se s brojem od 178.149 domaćinstava, čime se dobila cijena zamjene od 162 miliona eura.

Kod 1.3. i 1.4., u obzir je uzeta najnovija gasifikacija i uvođenje gasa u domaćinstvima u raznim djelovima Hrvatske, pri čemu su projekti upoređeni sa cijenama u Crnoj Gori, čime se dobila vrijednost ukupnog projekta od 300 miliona eura, koji su ravnomjerno raspodijeljeni na tačke 1.3. i 1.4. Iako je gasifikacija veliki projekat, isto tako je i veliki broj domaćinstava, pa se niži troškovi po instalaciji množe s brojem domaćinstava.

Kod vjetroelektrana (1.7), postoji nekoliko projekata u Crnoj Gori, ali i već zavidan broj projekata u susjednim državama. Shodno kretanjima na tržištu, instalisanje MW snage košta u prosjeku jedan milion eura, pa je za ukupni projekat od 100 MW potrebno 100 miliona eura.

Kogeneracione energane (1.9) takođe su prisutne kod susjednih zemalja. Provjerom cijena došlo se do toga da je prosječna cijena opreme i projekata otprilike 1,5 miliona eura za 1 MW (kombinovane električne i toplotne) energije, pa se ukupni projekat od 100 MW cijeni na 150 miliona eura.

Projekti biodizela (2.3) u Rumuniji, kao značajnom poljoprivrednom proizvođaču, sve su češći, pa se prema tim podacima predviđela proizvodnja 5.000 tona biodizela i popratnih usluga za oko 3 miliona eura.

Za projekte biciklističkih staza (2.6), poput one finansirane kroz IPA u obližnjem Dubrovniku, 100 kilometara staza košta 1 milion eura, pa bi projekat od 200 kilometara (pola u većim gradovima, a pola na obali) koštao oko 2 miliona eura.

Restrukturiranje KAP-a (3.3), prema predlozima stečajnih upravnika i banke, iznosi 5 miliona eura za zbrinjavanje viška radnika, te dodatnih 25 miliona eura za pokriće dijela dugova i obrtni kapital – ukupno 30 miliona eura. Troškovi za restrukturiranje Željezare (3.4) nešto su manjeg obima, pa je 5 miliona eura potrebno za zbrinjavanje viška radnika, a 10 miliona eura za pokriće dijela dugova i obrtni kapital – ukupno 15 miliona eura, prema dokumentima stečajnog upravnika i banaka.

Toplotni sistemi za grijanje, hlađenje i grijanje vode u domaćinstvima (4.2) procijenjeni su putem upoređenja troškova uvođenja tih sistema (procijenjenih na 900 eura) u 178.149 stambenih jedinica, koliko ih ima u Crnoj Gori, pa ovaj projekat iznosi 160,3 miliona eura.

U poljoprivredi (tačka 5), prema sličnim projektima u priobalnim područjima susjednih zemalja, projekat vezivanja zemljišta putem terasa procjenjuje se na oko 2 miliona eura, dok se rotacija usjeva (u što je uključena javna kampanja i edukacija poljoprivrednika), prema sličnim projektima, procjenjuje na 2 miliona eura.

U šumarstvu su upoređivani projekti pošumljavanja područja stradalih od požara, pa je za površine koje se namjeravaju pošumiti iz mjera NAMA izračunato da projekat te vrste košta 1 milion eura. Upravljanje šumama je projekat koji se prema sličnim projektima (edukacija i korporativno upravljanje, te restrukturiranje), sprovedenim u državnim institucijama i preduzećima koji imaju ingerenciju nad tim resursom, procijenio na 1 milion eura.

Kada je u pitanju otpad, prisutni su projekti odvajanja i recikliranja u nekoliko gradova, od Slovenije pa do Srbije, iz čega se može procijeniti da bi se takav projekat mogao realizovati u Crnoj Gori za 3,1 milion eura i ravnomjerno je raspodijeljen na obje stavke (7.1. i 7.2). Studije projekata koji su tek u projektnoj fazi u susjednim zemljama za oko 1 milion tona otpada iznose 1 milion eura.

### Procjene koristi

Koristi su raspodijeljene na sljedeće djelove: opšte – u oblasti životne sredine i društvene odnosno ekonomske – koje se sastoje od uticaja na zaposlenost i potencijal razvoja tržišta, konkurentnosti industrije i uštede troškova, smanjenja zavisnosti o uvoznim gorivima, te BDP-a. Nakon toga, pobrojane su samo direktne koristi s obzirom na činjenicu da ne postoji sistemski i funkcionalni model ekonomija – energija – ekologija koji bi mogao dati kumulativne pokazatelje u drugom krugu. Opšte koristi u oblasti životne sredine i društvene koristi dobijene su u cilju prikazivanja benefita smanjenja emisije koju pojedina mjera donosi. Ona će (*ceteris paribus*) omogućiti dovoljno smanjenje da se spriječi najnegativniji scenario, globalno i u Crnoj Gori, ali će i spriječiti godišnje smanjenje od 1% rasta BDP-a prema Sternovom izvještaju.

Ekonomska korist na zaposlenost i potencijal razvoja tržišta procijenjena je mogućim brojem novozaposlenih i njihovim bruto platama. Na konkurentnost industrije i uštede troškova procijenjena je korist u postotnom smanjivanju troškova ili cijena koje te mjere donose. Ekonomska korist na smanjivanje zavisnosti od uvoznih goriva procijenjena je na bazi zamjene jednih izvora novim ili uštedama koje su uglavnom ekvivalentne uštedama troškova. Za BDP, ekonomska korist procijenjena je uticajem povećanja zaposlenosti, konkurentnosti i smanjivanjem uvozne zavisnosti – uglavnom povećanja zaposlenosti prema BDP-u na osnovu LEAP i MMCG (2009) koeficijenata.

## DRUGI NACIONALNI IZVJEŠTAJ O KLIMATSKIM PROMJENAMA

Tabela 3. Benefiti po projektima i mjerama (u milionima EUR)

Mjera/Projektat	Učinci na održivi razvoj						
	Životna sredina i ukupni društveni učinci	Ekonomski			GDP	UKUPNO	TOTAL
		Zaposlen. i potencijal razvoja tržišta	Konkurent. industrije i troškovne uštede	Smanjenje zavisnosti o uvoznim gorivima			
1. ENERGETIKA							
1.1. Efikasna rasvjeta u domaćinstvima i uslugama	0,06	10,87	124,75	124,75	63,90	324,26	324,32
1.2. Efikasni aparati u domaćinstvima i uslugama	0,04		89,11	89,11		178,21	178,25
1.3. Prirodni gas za kuvanje u domaćinstvima i uslugama	2,05		142,57	142,57		285,14	287,18
1.4. Prirodni gas za grijanje u domaćinstvima i uslugama	2,05		106,93	106,93		213,85	215,90
1.5. Hidroelektrane	2,65	3,05	840,00	840,00	63,84	1.746,90	1.749,54
1.6. Male hidroelektrane	0,45	1,53	100,80	100,80	63,83	266,96	267,41
1.7. Vjetroelektrane	1,02		100,80	100,80		201,60	202,62
1.8. Solarni PV	0,08	3,05	67,20	67,20	63,84	201,30	201,38
1.9. Kogeneraciona postrojenja	1,39	3,05	67,20	67,20	63,84	201,30	202,69
2. SAOBRAĆAJ							
2.1. Upravljanje saobraćajem – inteligentni saobraćajni sistemi	0,20	1,53			63,83	65,36	65,57
2.2. Povećanje efikasnosti dizel motora	0,20		70,00	70,00		140,00	140,20
2.3. Tečni gas	0,00	3,05	140,00	140,00	63,84	346,90	346,90
2.4. Biogoriva	0,37	3,05			63,84	66,90	67,27
2.5. Hibridna vozila	0,00	3,05	63,00	63,00	63,84	192,90	192,90
2.6. Biciklističke staze	0,04	1,53			63,83	65,36	65,40
3. INDUSTRIJA I USLUGE							
3.1. Povećanje energetske efikasnosti elektrolize u KAP-u	48,08		84,00	84,00		168,00	216,08
3.2. Inertne anode u KAP-u	48,08		84,00	84,00		168,00	216,08
3.3. Automatizacija procesa taljenja i poboljšanje procesa	48,08		84,00	84,00		168,00	216,08
3.4. Restrukturiranje KAP-a	0,33	-30,53	84,00	84,00	63,62	201,09	201,42
3.5. Restrukturiranje Željezare	0,33	-30,53	84,00	84,00	63,62	201,09	201,42
4. GRAĐEVINARSTVO							
4.1. Solarni termalni sistemi za toplu vodu u domaćinstvima i uslugama	0,01	3,05	285,14	285,14	63,84	637,17	637,18
4.2. Toplotni sistemi za grijanje/hlađenje i grijanje vode u domaćinstvima i uslugama	0,12	3,05	111,38	111,38	63,84	289,66	289,78

DRUGI NACIONALNI IZVJEŠTAJ O KLIMATSKIM PROMJENAMA

Mjera/Projekat	Učinci na održivi razvoj						
	Životna sredina i ukupni društveni učinci	Ekonomski				UKUPNO	TOTAL
		Zaposlen. i potencijal razvoja tržišta	Konkurent. industrije i troškovne uštede	Smanjenje zavisnosti o uvoznim gorivima	GDP		
4.3. Spoljašnja izolacija građevina	0,00	10,87	891,05	891,05	63,90	1.856,87	1.856,87
4.4. Efikasni klimatizacioni sistemi u domaćinstvima i uslugama	0,00	3,05	222,76	222,76	63,84	512,42	512,42
5. POLJOPRIVREDA							
5.1. Veživanje zemljišta	0,08	6,11			63,86	69,97	70,05
5.2. Rotacija usjeva	0,12		67,20	67,20		134,40	134,52
5.3. Upravljanje đubrenjem i hranjenjem obradivih površina	0,12		67,20	67,20		134,40	134,52
6. ŠUMARSTVO							
6.1. Pošumljavanje	0,82	3,05			63,84	66,90	67,72
6.2. Upravljanje šumama	0,82	3,05			63,84	66,90	67,72
7. OTPAD							
7.1. Razdvajanje otpada	0,29	6,11			63,86	69,97	70,26
7.2. Recikliranje	0,29	6,11			63,86	69,97	70,26
7.3. Proizvodnja električne i toplotne energije od metana sa deponija	0,29		67,20	67,20		134,40	134,69

Izvor: Kalkulacije autora

Koristi životne sredine i društvene koristi predstavljaju trošak od 1% BDP-a u realnom izrazu prema procjenama (u cijenama iz 2005. godine) tokom perioda od sedam godina (2014–2020), što iznosi 162 miliona eura, podijeljen na sve mjere prema procijenjenim mogućnostima smanjenja emisija GHG iz Tabele 2.

Ekonomске koristi kroz zapošljavanje procijenjene su putem mjesečne bruto plate od 770 eura tokom perioda 2014–2020. množeno s brojem zaposlenih, kako je predviđeno kod pojedine mjere. Kod restrukturiranja KAP-a i Željezare predviđen je negativan broj odnosno otpuštanje.

Kod 1.1. računato je (prema procjenama ušteda) i 14 eura po sijalici, 10 sijalica po domaćinstvu, 127.293 urbanizovanih domaćinstava, isti iznos za usluge, pa pomnoženo sa sedam godina.

Kod 1.2. računato je povećanje efikasnosti za 25% ili 100 eura po domaćinstvu, pomnoženo sa 127.293 urbanizovanih domaćinstava, kao i sa sedam godina.

Kod 1.3. računato je povećanje efikasnosti za 40% ili 160 eura po domaćinstvu, pomnoženo sa 127.293 urbanizovanih domaćinstava, kao i sa sedam godina.

Kod 1.4. računato je povećanje efikasnosti za 30% ili 120 eura po domaćinstvu, pomnoženo sa 127.293 urbanizovanih domaćinstava, kao i sa sedam godina.

Kod 1.5. računato je sa zadovoljenjem 20% potreba za energijom pomnoženo sa udjelom energije u BDP-u, kao i sa puta 7 godina.

Kod 1.6. računato je sa zadovoljenjem 2% potreba za energijom, pomnoženo s udjelom energije u BDP-u, kao i sa puta sedam godina.

Kod 1.7. računato je sa zadovoljenjem 2% potreba za energijom, pomnoženo s udjelom energije u BDP-u, kao i sa sedam godina.

Kod 1.8. računato je sa zadovoljenjem 1% potreba za energijom, pomnoženo s udjelom energije u BDP-u, kao i sa sedam godina.

Kod 1.9. računato je sa zadovoljenjem 1% potreba za energijom, pomnoženo s udjelom energije u BDP-u, kao i sa sedam godina.

Kod 2.2. računato je s uštedama po vozilu mjesečno od 10 eura, pomnoženo sa brojem obuhvaćenih vozila (250.000), kao i sa sedam godina.

Kod 2.3. računato je s uštedama po vozilu mjesečno od 20 eura, pomnoženo sa brojem obuhvaćenih vozila (trećina od 250.000), kao i sa sedam godina.

Kod 2.5. računato je s uštedama po vozilu mjesečno od 30 eura, pomnoženo sa ciljanim brojem vozila (5.000), kao i sa sedam godina.

Kod 3 se procijenila ušteda energije na zadovoljavanje 10% potreba za energijom, pomnoženo s udjelom energije u BDP-u, kao i sa sedam godina, ravnomjerno raspoređeno na svih pet mjera.

Kod građevinarstva (mjere pod 4), prema procjenama eksperata za energetske efikasnosti, kod solarnih uređaja za toplu vodu godišnja ušteda je po stambenoj jedinici 320 eura, kod toplotnih sistema za grijanje/hlađenje/toplu vodu godišnja ušteda je 125 eura, kod spoljne izolacije godišnje ušteda je i 1.000 eura, a kod efikasnijih klimatizacionih sistema godišnja ušteda je i do 250 eura, pomnoženo sa brojem urbanizovanih stambenih jedinica (127.293), kao i sa sedam godina.

Kod poljoprivrede, u rotaciji usjeva i upravljanju đubrenjem šteti se i do 1% potreba za energijom, pomnoženo s udjelom energije u BDP-u, kao i sa sedam godina.

Kod otpada, proizvodnja struje iz metana šteti oko 1% potreba za energijom, pomnoženo s udjelom energije u BDP-u, kao i sa sedam godina.

Tabela 4. CBA po projektima i mjerama (u milionima EUR)

Mjera/Projekt	UKUPNO trošak tokom 25 godina na nivou tehničkog potencijala mil. €	UKUPNO koristi mil. €	UKUPNO koristi minus troškovi mil. €
<b>1. ENERGETIKA</b>			
1.1. Efikasna rasvjeta u domaćinstvima i uslugama	18,00	324,32	306,32
1.2. Efikasni aparati u domaćinstvima i uslugama	162,00	178,25	16,25
1.3. Prirodni gas za kuvanje u domaćinstvima i uslugama	150,00	287,18	137,19
1.4. Prirodni gas za grijanje u domaćinstvima i uslugama	150,00	215,90	65,91
1.5. Hidroelektrane	1.413,30	1.749,55	336,25
1.6. Male hidroelektrane	199,10	267,41	68,31
1.7. Vjetroelektrane	100,00	202,62	102,63
1.8. Solarni PV	191,50	201,38	9,88
1.9. Kogeneraciona postrojenja	150,00	202,69	52,69
<b>2. SAOBRAĆAJ</b>			
2.1. Upravljanje saobraćajem – inteligentni saobraćajni sistemi	5,00	65,57	60,57
2.2. Povećanje efikasnosti dizel motora	5,00	140,21	135,21
2.3. Tekući plin	49,50	346,90	297,40
2.4. Biogoriva	3,00	67,27	64,27
2.5. Hibridna vozila	180,00	192,90	12,90
2.6. Biciklističke staze	2,00	65,40	63,40
<b>3. INDUSTRIJA I USLUGE</b>			
3.1. Povećanje energetske efikasnosti elektrolize u KAP-u	2,20	216,26	214,06
3.2. Inertne anode u KAP-u	20,07	216,26	196,19
3.3. Automatizacija procesa topljenja i poboljšanje procesa	5,57	216,26	210,69
3.4. Restrukturiranje KAP-a	30,00	201,42	171,42
3.5. Restrukturiranje Željezare	15,00	201,42	186,42
<b>4. GRAĐEVINARSTVO</b>			
4.1. Solarni termalni sistemi za toplu vodu u domaćinstvima i uslugama	636,25	637,18	0,93
4.2. Toplotni sistemi za grijanje, hlađenje i grijanje vode u domaćinstvima i uslugama	160,30	289,78	129,48
4.3. Spoljna izolacija građevina	1.840,81	1.856,87	16,06
4.4. Efikasni klimatizacioni sistemi u domaćinstvima i uslugama	466,93	512,42	45,49
<b>5. POLJOPRIVREDA</b>			
5.1. Vezivanje zemljišta	2,00	70,05	68,05
5.2. Rotacija usjeva	2,00	134,52	132,52
5.3. Upravljanje đubrenjem i hranjenjem obradivih površina	2,00	134,52	132,52

## DRUGI NACIONALNI IZVJEŠTAJ O KLIMATSKIM PROMJENAMA

6. ŠUMARSTVO			
6.1. Pošumljavanje	1,00	67,72	66,72
6.2. Upravljanje šumama	1,00	67,72	66,72
7. OTPAD			
7.1. Razdvajanje otpada	1,55	70,26	68,71
7.2. Recikliranje	1,55	70,26	68,71
7.3. Proizvodnja električne i toplotne energije od metana sa deponija	1,00	134,69	133,69
UKUPNO	5.967,63	9.605,16	3.637,56

*Izvor: Kalkulacije autora*

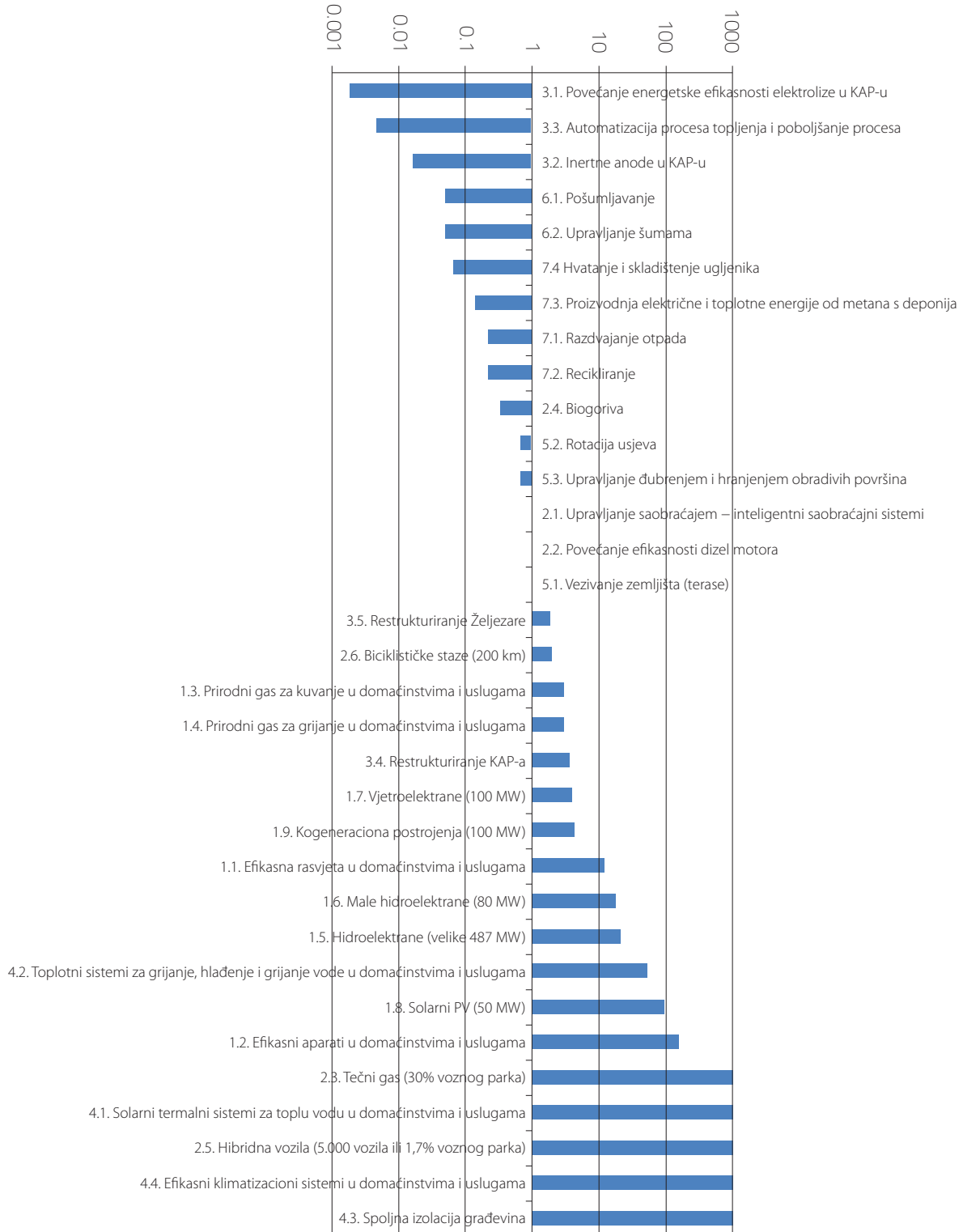
Ukupni troškovi su blizu 6 milijardi eura. Ukupne koristi su 9,6 milijardi eura. Neto koristi su 3,6 milijardi eura. Najviše neto koristi po sektorima je u industriji, odnosno povećanja efikasnosti u KAP-u i Željezari. Najmanje neto koristi su u području građevinarstva, ali zbog toga što su svi projekti zahtjevni i koštaju puno novaca.

Na osnovu izračunatih troškova i procijenjenih smanjenja emisija u prilogu je alat za prioritizaciju projekata smanjenja emisija, procijenjena MACC kriva za Crnu Goru.



## DRUGI NACIONALNI IZVJEŠTAJ O KLIMATSKIM PROMJENAMA

Grafikon 1. MACC kriva za Crnu Goru: odnos troškova projekta i mogućnosti smanjenja emisija projekta



Grafikon 1 predstavlja model MACC krive koja ima projekte na X-osi, a na Y-osi iznos troškova projekta i procijenjenog smanjenja emisije (u logaritamskoj skali, kako bi stali na isti grafikon) – oboje je procijenjeno i definisano tokom CBA analize u tablicama 6.1. – 6.3.<sup>29</sup> Mjere su poređane po redu od najmanjeg iznosa troška i smanjenja emisija do najvećeg iznosa troška i smanjenja emisija. Ukratko, mjere na lijevoj strani po jedinici uloženog u projekat najviše smanjuju emisije i na taj način realizacija tih projekata najefikasnije će smanjiti emisije prema ciljnim nivoima. Na desnom kraju su mjere koje možda i značajno smanjuju emisije, ali su troškovi tih projekata toliki da je njihov obim troška projekta i smanjenja emisija nepovoljniji<sup>30</sup>. Najčešće se uočavaju jako povoljne mjere za KAP, koje se temelje na stečajnom planu po kojem se ne zamjenjuje kompletna tehnologija već se njihov kapacitet svodi na optimum. Isto tako, često se smatra kako obnova fasada može više pridonijeti smanjenju, ali je trošak puno veći jer je preuzet iz TNA (2012), gdje se pretpostavlja da će se sve stambene jedinice riješiti.

Kada se projekti za Crnu Goru poređaju prema obimu troškova, po godini i potencijalu smanjenja GHG, od najefikasnijeg do najmanje efikasnog, kao na deriviranom MACC grafikonu, dobija se sljedeća lista prioriteta od najefikasnijeg projekta do najmanje efikasnog:

- 3.1. Povećanje energetske efikasnosti elektrolize u KAP-u
- 3.3. Automatizacija procesa topljenja i poboljšanje procesa
- 3.2. Inertne anode u KAP-u
- 6.1. Pošumljavanje
- 6.2. Upravljanje šumama
- 7.4 Hvatanje i skladištenje ugljenika
- 7.3. Proizvodnja električne i toplotne energije od metana s deponija
- 7.1. Razdvajanje otpada
- 7.2. Recikliranje
- 2.4. Biogoriva
- 5.2. Rotacija usjeva
- 5.3. Upravljanje đubrenjem i hranjenjem obradivih površina
- 2.1. Upravljanje saobraćajem – inteligentni saobraćajni sistemi
- 2.2. Povećanje efikasnosti dizel motora
- 5.1. Vezivanje zemljišta (terase)
- 3.5. Restrukturiranje Željezare
- 2.6. Biciklističke staze (200 km)
- 1.3. Prirodni gas za kuvanje u domaćinstvima i uslugama
- 1.4. Prirodni gas za grijanje u domaćinstvima i uslugama
- 3.4. Restrukturiranje KAP-a
- 1.7. Vjetroelektrane (100 MW)
- 1.9. Kogeneraciona postrojenja (100 MW)
- 1.1. Efikasna rasvjeta u domaćinstvima i uslugama
- 1.6. Male hidroelektrane (80 MW)
- 1.5. Hidroelektrane (velike 487 MW)

29 Kod originalne MACC krive (McKinsey, 2007, objavljeno u McKinsey & Company, „Pathways to a Low - Carbon Economy: Version 2 of the Global Greenhouse Gas Abatement Cost Curve“, 2009), troškovi za krivu graničnih troškova izračunavaju se kao godišnji dodatni operativni troškovi minus potencijalni trošak uštede podijeljeni za iznos smanjene emisije. Potencijal za smanjenje CO<sub>2</sub> je tehnički potencijal.

30 Uporediti s Cowlin, Shannon; Jaquelin Cochran; Sadie Cox; Carolyn Davidson; and Wytze van der Gaast, „Broadening the Appeal of Marginal Abatement Cost Curves: Capturing Both Carbon Mitigation and Development Benefits of Clean Energy Technologies“, Paper presented at the 2012 World Renewable Energy Forum Denver, Colorado, May 13-17, 2012.

4.2. Toplotni sistemi za grijanje, hlađenje i grijanje vode u domaćinstvima i uslugama

1.8. Solarni PV (50 MW)

1.2. Efikasni aparati u domaćinstvima i uslugama

2.3. Tečni gas (30% voznog parka)

4.1. Solarni termalni sistemi za toplu vodu u domaćinstvima i uslugama

2.5. Hibridna vozila (5.000 vozila ili 1,7% voznog parka)

4.4. Efikasni klimatizacioni sistemi u domaćinstvima i uslugama

4.3. Spoljna izolacija građevina

Na osnovu predstavljenog, izvodi se zaključak da data lista prioriteta može poslužiti kao lista prioriteta pri odabiru mjera koje će se razraditi kao NAMA-e, kojima će Crna Gora postići ciljeve smanjenja emisija GHG.

### **Konkretni NAMA projekti**

Na osnovu sastanaka koji su se u oktobru/novembru 2013. godine održali s predstavnicima ministarstava i agencija u Crnoj Gori, a imajući u vidu prioritete navedene u ovom poglavlju, dobijeni su konkretni projekti za NAMA, koji slijede u nastavku.

Prema analizi o smanjenju emisija GHG i prioritetima ministarstava i agencija, radi se o projektima iz područja energetike, šumarstva i otpada.

Tabela 5. Konkretni NAMA projekti – primjer konkretnog NAMA projekta

Br	Naziv projekta	Opis	Potencijal za smanjenje emisije (GgCO <sub>2</sub> /god)	Investicioni troškovi (EUR)	Plan realizacije	Implementaciono tijelo	Domaći/ međunarodno financirani projekat
1	Vjetroelektrane	Strategijom razvoja energetike predviđena je izgradnja vjetroelektrana. Prema konsultacijama u okviru CBA, predviđa se mjera izgradnje vjetroelektrana ukupne instalisane snage od 100 MW.	500	100.000.000 EUR	2015–2020.	Elektroprivreda Crne Gore / Ministarstvo ekonomije	Međunarodno financiranje
2	Energetska efikasnost u zgradarstvu	Strategijom razvoja energetike predviđena je obnova fasada i mjere efikasnosti u grijanju za sve javne i rezidencijalne građevine.	1.000	2.000.000.000 EUR	2015–2020.	Elektroprivreda Crne Gore / Ministarstvo ekonomije	Međunarodno financiranje
3	Solarne elektrane	Strategijom razvoja energetike predviđena je izgradnja vjetroelektrana. Prema konsultacijama u okviru CBA predviđa se mjera izgradnje solarnih elektrana ukupne instalisane snage 50 MW.	300	191.500.000 EUR	2015–2020.	Elektroprivreda Crne Gore / Ministarstvo ekonomije	Međunarodno financiranje
4	Program pošumljavanja goleti	U Crnoj Gori postoji značajan prostor klasifikovan kao golet, odnosno šumsko zemljište pogodno za pošumljavanja. Pošumljavanje ovog prostora (oko 40.000 ha) kroz duži vremenski period za rezultat bi imalo namjensko korišćenje tog zemljišta i ostvarivanje svih funkcija šuma.		550.000 / godišnje	2014–2024.	MPPR	50/50

DRUGI NACIONALNI IZVJEŠTAJ O KLIMATSKIM PROMJENAMA

Br	Naziv projekta	Opis	Potencijal za smanjenje emisije (GgCO <sub>2</sub> /god)	Investicioni troškovi (EUR)	Plan realizacije	Implementaciono tijelo	Domaći/ međunarodno financirani projekat
5	Razvoj programa proizvodnje energije na bazi korišćenja drvne biomase	U Crnoj Gori postoji značajan potencijal drvne biomase za razvoj proizvodnje energije, što je potvrđeno i kroz izrađene studije po tom pitanju. U prethodnom periodu izrađene su i dvije feasibility studije vezane za projekte toplifikacije opština Kolašin i Pljevlja, kao i 10-ak biznis planova za pokretanje pogona za proizvodnju briketa i peleta. Ovakvi programi doprinijeli bi razvoju zelene ekonomije u Crnoj Gori.		1.000.000/ godišnje	2014–	MPPR, lokalne uprave	40/60
6	Izgradnja postrojenja za sakupljanje i spaljivanje deponijskog gasa i njegovu dalju eksploataciju	Deponijski gas koji se proizvode anaerobnim razlaganjem otpada usljed sastava u kome je velika prisutnost metana (45–60%) i ugljen-dioksida (40–60%) potrebno je prikupiti i izvršiti njegovo spaljivanje na automatski zatvorenoj baklji za spaljivanje karakteristika 650 Nm <sup>3</sup> /h i termalne snage 600-3.000 kW, čime se vrši zaštita životne sredine usljed štetnog dejstva posebno metana i ugljen-dioksida		150.000,00 €	Izgradnja počinje 2014.godine, a rad postrojenja nakon minimalno stečenih uslova za spaljivanje deponijskog gasa.	Možura d.o.o	50/50

### Razvoj konkretnih NAMA projekata

Iz predloženih predloga ministarstava i agencija o NAMA projektima, odabrana su dva različita sektora i detaljnije analizirana.

U sektoru šumarstva odabrano je pošumljavanje goleti zbog toga što iziskuje najmanju investiciju, najkraće vrijeme realizacije i najkraće vrijeme čekanja do prvih rezultata. U sektoru otpada odbran je projekat izgradnje postrojenja za spaljivanje deponijskog gasa.

NAMA u sektoru energetike: Vjetroelektrane

#### Opšte informacije

##### Opis

Program izgradnje vjetroelektrana ukupne instalisane snage od 100 MW

##### Tehnologija i opis mjera

U Crnoj Gori postoji, prema nedavno urađenim studijama, veliki potencijal korišćenja energije vjetra. Pod pretpostavkama da se samo visoka i srednja produktivnost potencijala uzima u obzir, bruto kapacitet vjetroelektana, koji može biti instaliran, iznosi približno 400 MW. Od toga, 100 MW u oblastima visoke produktivnosti (odnosno s približnim 30% faktorom kapaciteta) i 300 MW u oblastima srednje produktivnosti (odnosno s približnim 25% faktorom kapaciteta). Tehnički vjetropotencijal procjenjuje se da iznosi približno 900 GWh/god.

##### Lokacija

Priobalna područja, brda oko Nikšića.

##### Implementaciono tijelo

Elektroprivreda Crne Gore / Ministarstvo ekonomije.

##### Plan implementacije

Po etapama 2015–2020.

#### Finansijske informacije

##### Finansiranje i troškovi

Prema procjenama Ministarstva ekonomije i Elektroprivrede, kao i stručnih konsultacija koje su rađene za CBA, potrebno je 100 miliona eura za čitav projekat koji bi se proveo u sedam narednih godina.

##### Opis potrebne podrške

Ministarstvo ekonomije i Elektroprivreda Crne Gore mogli bi osigurati sredstva za razvoj lokacija i projekata, te subvencije isporučenih kW sati, dok bi se ostatak potražio od međunarodnih institucija i privatnih investitora.

#### Očekivana smanjenja emisije i MRV

##### Očekivani mitigacioni potencijal

Očekuje se potencijal od oko 5.000 GgCO<sub>2</sub>eq.

### Mjerenje, izvještavanje, verifikacija (MRV)

Mjerili bi se sljedeći parametri:

- Broj instaliranih MgW
- Broj isporučenih MgW u mrežu Elektroprivrede

### Ostale informacije

#### Doprinos održivom razvoju

Prema ekonomskom kriterijumu, projekat podstiče održivi razvoj u sljedećim područjima:

1. Ekonomski razvoj regije – izgradnja vjetroelektrana omogućiće razvoj krajeva u kojima će biti locirani.
2. Prioriteti sektora – povećanje obnovljivih izvora energije povećanjem instalisanih vjetroelektrana važni su za ukupni doprinos klimatskim promjenama Crne Gore, što predstavlja prioritete u energetskom sektoru, kao i približavanje EU klimatskom cilju 20-20-20.

U društvenom kontekstu, projekat podstiče održivi razvoj u sljedećim područjima:

- Pобољшanje uslova života – realizacija projekta usloviće povećanje zapošljavanja, kao i povećanje prihoda, te smanjenje troškova električne energije na lokalnom i regionalnom nivou.

Prema kriterijumima životne sredine i prirodnih resursa, projekat podstiče održivi razvoj u sljedećim područjima:

1. Klima – omogućuje smanjenje emisija iz drugih sektora.
2. Prirodni potencijali – omogućuje se korišćenje snage vjetra koja nije iskorišćena.

### Konsultacije

Ministarstvo ekonomije će sprovesti konsultacije javnosti u vezi s NAMA. Na tim konsultacijama će se predstaviti ciljevi i konačni ishod, očekivani uticaj na lokalnu sredinu, mogućnosti zapošljavanja, a njihovi komentari će se prikupiti i objediniti. Ministarstvo ekonomije će preduzeti potrebne mjere kako bi odgovorilo na komentare primljene tokom javne rasprave i objaviti rezultate. Javna rasprava održaće se bilo putem veb stranice bilo putem sastanaka u blizini lokacije projekta.

NAMA u sektoru šumarstva: Pošumljavanje goleti

### Opšte informacije

#### Opis

Program pošumljavanja goleti

#### Tehnologija i opis mjera

U Crnoj Gori postoji značajan prostor klasifikovan kao golet – šumsko zemljište pogodno za pošumljavanje. Pošumljavanje ovog prostora (oko 40.000 ha) kroz duži vremenski period za rezultat bi imalo namjensko korišćenje tog zemljišta i ostvarivanje svih funkcija šuma.

#### Lokacija

Razne lokacije goleti, 40.000 hektara.

#### Implementaciono tijelo

Ministarstvo poljoprivrede i ruralnog razvoja Crne Gore (MPRR).

### Implementacioni plan

Pošumljavanje po etapama 2014–2024.

### Finansiranje i troškovi

Prema procjenama MPRR, potrebno je 5,5 miliona eura za čitav projekat, koji bi se sprovodio u deset narednih godina, što predstavlja 550.000 eura godišnje.

### Opis potrebne podrške

MPRR bi osiguralo pola sredstava (2,75 miliona eura), dok bi se ostatak potražio iz inostranih izvora.

### Očekivana smanjenja emisije i MRV

#### Očekivani mitigacioni potencijal

Očekuje se potencijal ravan 40.000 hektara kad se pošumi. Do sada se računalo da šume u Crnoj Gori obuhvataju 638 hiljada hektara (MONSTAT, 2012) i ostvaruju ponor od oko 7.000 Gg CO<sub>2eq</sub>. Povećanje šuma pošumljavanjem goleti za 40.000 hektara povećalo bi ukupnu površinu šuma za 6,27%, a ponor za 6,27% odnosno za 439 GgCO<sub>2eq</sub>.

#### Mjerenje, izvještavanje, verifikacija (MRV)

Mjerali bi se sljedeći parametri:

- Hektari pošumljenih goleti (ha) – premjeri od strane operativnog tijela za šume unutar MPRR – podaci bi se agregirali i slali na mjesečnom nivou.
- Procjena ponora od šuma koja bi se radila vezano uz izvještaje za klimatske promjene.
- Verifikacija bi se sprovodila tako što bi se godišnji rezultati slali na spoljnu verifikaciju izvan zemlje.

### Doprinos održivom razvoju

Prema kriterijumima životne sredine i prirodnih resursa, projekat podstiče održivi razvoj u sljedećim područjima:

- Klima – pošumljavanje će dovesti do povećanja ponora koji će moći nadoknaditi emisije iz drugih sektora.
- Voda – pošumljavanje će poboljšati cirkulaciju i sakupljanje voda, posebno na pošumljenim područjima.
- Zemljište – pošumljavanje će stabilizovati tlo na pošumljenim područjima i spriječiti eroziju i ispiranje zemljišta.
- Biološka raznolikost – pošumljavanje će omogućiti razvoj živih vrsta na pošumljenim područjima.
- Prirodni potencijali – pošumljavanje će povećati površinu šuma i količinu drva.

### NAMA u sektoru otpada: Postrojenje za paljenje deponijskog gasa

#### Opšte informacije

Izgradnja postrojenja za sakupljanje i spaljivanje deponijskog gasa i njegovu dalju eksploataciju.

#### Opis

Deponijski gas koji se proizvodi anaerobnim razlaganjem otpada, usljed sastava u kome je velika prisutnost metana (45–60%) i ugljen-dioksida (40–60%), potrebno je prikupiti i izvršiti njegovu spaljivanje na automatski zatvorenoj baklji za spaljivanje karakteristika 650 Nm<sup>3</sup>/h i termalne snage 600–3.000 kW, čime se vrši zaštita životne sredine usljed štetnog dejstva posebno metana i ugljen-dioksida. Deponijski gas treba spaliti u zatvorenom gorioniku na minimalnoj temperaturi od 1.000°C, gdje je vrijeme zadržavanja gasa 0,3 s.

#### Tehnologija i opis mjera

Proizvodnja deponijskog gasa iz odlagališta otpada traje decenijama, a raspoložive količine gasa za ekonomičnu proizvodnju energije traju dvadesetak godina. Sistemi sakupljanja gasa na odlagalištima mogu prosječno skupiti 60% proizvedenog metana. Proizvodnja energije iz deponijskog gasa ekonomična je za velika odlagališta



komunalnog otpada sa relativno velikom proizvodnjom gasa. Na manjim odlagalištima otpada deponijski gas bi se takođe trebao skupljati i spaljivati na bakljama. Proizvodnjom energije iz deponijskog gasa smanjuje se emisija gasova s efektom staklene bašte na dva načina:

- sagorijevanjem deponijskog gasa, metan se zamjenjuje dvadesetak puta slabijim ugljen-dioksidom,
- smanjuje se potrošnja fosilnih goriva.

### Lokacija

Međupštinska deponija Možura blizu grada Bara.

### Implementaciono tijelo

Možura d.o.o.

### Implementacioni plan

Izgradnja bi počela 2014. godine, a rad postrojenja nakon minimalno stečenih uslova za spaljivanje deponijskog gasa.

### Finansiranje i troškovi

Troškovi projekta u koje su uključeni troškovi nabavke i instalisanje jednostavne baklje zatvorenog tipa određeni su prema literaturnim podacima prema kojima se cijene zatvorenih baklji, zavisno od temperature spaljivanja i protoka gasa, kreću u intervalu 27.000–150.000 eura. Najnovija i energetska najefikasnija tehnologija je oko 150.000 eura.

### Opis potrebne podrške

Ministarstvo održivog razvoja i turizma i Možura d.o.o. osigurali bi dio sredstava, dok bi se ostatak do 150.000 eura prikupilo iz inostranih izvora.

## Očekivana smanjenja emisije i MRV

### Očekivani mitigacioni potencijal

Očekivani potencijal smanjenja računa se prema veličini odlagališta i procjenama koje su se vršile za druga odlagališta u regiji (Hrvatska).

Godišnje smanjenje emisija: 700.000 tCO<sub>2eq</sub>

Ukupno smanjenje (2014–2020): 4.900.000 tCO<sub>2eq</sub>

### Mjerenje, izvještavanje, verifikacija (MRV)

Mjerali bi se sljedeći parametri:

- Stvorena energija generisana u godini (kJ) – kalorična vrijednost toplote nastale paljenjem metana – podaci bi se agregirali i slali na mjesečnom nivou.
- Potrošnja metana (m<sup>3</sup>) – izvor podataka je mjerenje volumena metana na deponiji – podaci bi se agregirali i slali na mjesečnom nivou.
- Verifikacija bi se sprovodila tako što bi se godišnji rezultati davali na vanjsku verifikaciju izvan zemlje.

### Doprinos održivom razvoju

Prema kriterijumima životne sredine i prirodnih resursa, projekat podstiče održivi razvoj u sljedećim područjima:

- Energetski resursi – baklja na deponiji će dodati nove energetske resurse iskorišćavanjem do tada neiskorišćenog metana s deponija.
- Klima – smanjiće se količina metana i korišćenje goriva koje emituju CO<sub>2</sub>.
- Zemljište – stabilizacija deponije, proširivanje i poboljšavanje, te paljenje metana, smanjiće zagađenje zemljišta.

## Literatura:

- Atkinson, Giles, Mourato, Susana, (2008), *Environmental Cost-Benefit Analysis*, Annu. Rev. Environ. Resou, 33:317–44.
- Blanco, Javier, Garibaldi, Jose, Juan, Pedro, et.al., (2009), *Nationally appropriate mitigation actions: key issues for consideration*; UNDP Environment & Energy Group climate policy series
- Bye, Brita, (2008–14), *Macroeconomic modelling for energy and environmental analyses: Integrated economy – energy – environment models as efficient tools*, Statistics Norway
- Callaway, John, M., Kaščelan, Slavica, Marković, Marina, (2011), *Ekonomski uticaji klimatskih promjena u Crnoj Gori: prvi pogled*, UNDP Crna Gora
- Cowlin, Shannon, Cochran, Jaquelin, Cox, Sadie, et. al., (2012), *Broadening the Appeal of Marginal Abatement Cost Curves: Capturing Both Carbon Mitigation and Development Benefits of Clean Energy Technologies*, Paper presented at the 2012 World Renewable Energy Forum Denver, Colorado, May 13-17
- CETMA, (2007), *Procjena potencijala OIE u Crnoj Gori (Sunčeva energija, energija vjetra i energija biomase)*
- Damodaran, Aswath, (1996), *Investment Valuation: Tools and Techniques for Determining the Value of Any Asset*, New York: John Wiley & Sons, ISBN 0-471-13393-0
- De Vit, Caroline, Escalante, Donovan, Röser, Frauke, et. al., (2012), *Building blocks for Nationally Appropriate Mitigation Actions*, with contribution from Katja Eisbrenner, Julia Larkin and Sina Wartmann, African Development Bank
- European Commission, (2012), *Commission Staff Working Document: Montenegro 2012 Progress Report*
- European Commission, *Climate Action* ([http://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what/documenta-tion\\_en.htm](http://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what/documenta-tion_en.htm))
- European Commission, (2002), *Guide to cost-benefit analysis of investment projects*, European Commis-sion, DG REGIO
- Heaps, Charlie, (2011), *A Tool for Energy Planning and GHG Mitigation Assessment*, Stockholm: Environ-ment Institute Paper
- HEP ESCO D.O.O (<http://www.hep.hr/esco/reference/karlovac/default.aspx>)
- IRENA, (2012), *IRENA Handbook on Renewable Energy Nationally Appropriate Mitigation Actions (NAMAs) for Policy Makers and Project Developers*, International Renewable Energy Agency
- Internet portal *energetika-net.com* (<http://www.energetika-net.com>)
- Internet portal *Energetska efikasnost u Crnoj Gori* (<http://www.energetska-efikasnost.me/>)
- Internet portal *Vjetroelektrane.com* (<http://www.vjetroelektrane.com/index.php>)
- Institut za strateške studije i prognoze Podgorica (ISSP), (2009), *Makroekonomski model Crne Gore*
- McKinsey & Company, (2009), *Pathways to a Low - Carbon Economy: Version 2 of the Global Greenhouse Gas Abatement Cost Curve* [http://www.mckinsey.com/client-service/ccsi/pathways\\_low\\_carbon\\_economy.asp](http://www.mckinsey.com/client-service/ccsi/pathways_low_carbon_economy.asp).
- Ministarstvo ekonomije, (2013), *Strategija razvoja energetike Crne Gore do 2030. godine*
- Ministarstvo turizma i zaštite životne sredine, (2007), *Nacionalna strategija održivog razvoja Crne Gore*
- Ministarstvo održivog razvoja i turizma, (2012), *Technology Needs Assessment for Climate Change Mitiga-tion and Adaption for Montenegro: National Strategy and Action Plan*
- Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva Republike Hrvatske, *200 EE savjeta*, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, Globalni fond za okoliš – GEF2009. (<http://www.fzoeu.hr/hrv/pdf/200%20savjeta.pdf>)

- Omura, Makiko, (2004), *Cost-Benefit Analysis Revisited: Is It A Useful Tool For Sustainable Development?*, Kobe University Economic Review 50, pp. 43-58
- Pearce, David, Atkinson, Giles, Mourato, Susana, (2006), *Cost-Benefit Analysis and the Environment: RECENT DEVELOPMENTS*, Paris: OECD
- **POWERED – Project of Offshore Wind Energy: Research, Experimentation, Development** (<http://www.powered-ipa.it/>)
- Rana, Ashish, Shukla, P. R., (2001), *Macroeconomic Models for Long-term Energy and Emissions in India*, OPSEARCH (Special Issue on Energy and Environment Modelling), Vol. 38, No. 1, February
- Stern, Nicholas, (2006), *The Economics of Climate Change*, STERN REVIEW, NIESR and HM Treasury
- United Nations, *Report of the Conference of the Parties on its thirteenth session (Bali Action Plan), Framework Convention on Climate Change*, (<http://unfccc.int/resource/docs/2007/cop13/eng/06a01.pdf>)
- United Nations, (1992), *Framework Convention on Climate Change*, (<http://unfccc.int/resource/docs/con-vc/kp/conveng.pdf>)
- Upadhyaya, Prabhat, Friman, Mathias, Linnér, Björn-Ola, (2012), *Financing Nationally Appropriate Mitigation Actions: A phased approach*, CSPR Report No 12:01, Centre for Climate Science and Policy Research, Sweden: Norrköping
- Van Tilburg, Xander, Röser, Frauke, Hänsel, et. al., (2012), *Status Report on Nationally Appropriate Mitigation Actions (NAMAs): Mid-year update May 2012*, with contributions from: Niklas Höhne, Martina Jung, Laura Würtenberger and Stefan Bakker, Mitigation Moment
- Wang-Helmreich, Hanna, Sterk, Wolfgang, Wehnert, Timon, et. al., (2011), *Current Developments in Pilot Nationally Appropriate Mitigation Actions of Developing Countries (NAMAs)*, JIKO Policy Paper 01/2011, Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy

