



TREĆI NACIONALNI IZVJEŠTAJ I DRUGI DVOGODIŠNJI IZVJEŠTAJ O EMISIJI STAKLENIČKIH PLINOVA BOSNE I HERCEGOVINE

u skladu s Okvirnom konvencijom
Ujedinjenih nacija o klimatskim
promjenama
juli 2016.

Razvojni program Ujedinjenih nacija (UNDP) je globalna razvojna mreža UN-a, koja djeluje u skoro 170 zemalja i teritorija. U Bosni i Hercegovini, UNDP je posvećen pomaganju zemlji kroz jačanje državnih i lokalnih kapaciteta za provedbu političkih, ekonomskih i socijalnih reformi i razvoja.

.....

Ova publikacija objavljena je u okviru projekta „Izrada Trećeg nacionalnog izvještaja o klimatskim promjenama prema UNFCCC (TNC)“, kojeg financira Globalni fond za okoliš (GEF), a sprovodi Razvojni program Ujedinjenih nacija (UNDP) u BiH. Sadržaj ove publikacije, kao i nalazi prikazani u njoj, ne odražavaju nužno stavove Ministarstva vanjske trgovine i ekonomskih odnosa Bosne i Hercegovine, Ministarstva za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju Republike Srpske, Federalnog ministarstva okoliša i turizma, Odjeljenja za prostorno planiranje i imovinsko-pravne poslove Brčko Distrikta, niti Razvojnog programa Ujedinjenih nacija (UNDP).

TREĆI NACIONALNI IZVJEŠTAJ
I DRUGI DVOGODIŠNJI IZVJEŠTAJ
O EMISIJI STAKLENIČKIH PLINOVA
BOSNE I HERCEGOVINE

u skladu s Okvirnom konvencijom
Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama
juli 2016.

AUTORI

Projektni odbor:

Svjetlana Radusin, Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju Republike Srpske

Vanda Medić, Ministarstvo vanjske trgovine i ekonomskih odnosa Bosne i Hercegovine

Mehmed Cero, Federalno ministarstvo okoliša i turizma Bosne i Hercegovine

Ishak Abdurahmanović, Vlada Brčko distrikta

Sanjin Avdić, Razvojni program Ujedinjenih nacija, Bosna i Hercegovina

Azrudin Husika, Bakir Krajinović, Bosiljka Stojanović, Branka Zorić, Davorin Bajić, Đorđe Vojinović, Dragica Armutović-Aksić, Edin Zahirović, Enis Krečinić, Enis Omerčić, Esena Kupusović, Gordana Tica, Hamid Čustović, Igor Musić, Ines Čizmić, Jelena Koprena, Maja Čolović-Daul, Martin Tais, Mediha Voloder, Melisa Ljuša, Merima Karabegović, Milan Mataruga, Milovan Kotur, Nada Rudan, Nusret Drešković, Petar Begović, Radoslav Dekić, Rajko Gnjato, Ranka Radić, Sabina Hodžić, Stana Kopranović, Svjetlana Stupar, Velibor Blagojević, Vladimir Đurđević, Zoran Vujković, Republički hidrometeorološki zavod, Federalni hidrometeorološki zavod.

Stručni tim za izradu izvještaja:

Senad Oprašić, Operativni Focal Point za GEF, Ministarstvo vanjske trgovine i ekonomskih odnosa Bosne i Hercegovine

Sanjin Avdić, voditelj sektora za energiju i okoliš, Razvojni program Ujedinjenih nacija, Bosna i Hercegovina

Amila Selmanagić Bajrović, voditelj projekta, Razvojni program Ujedinjenih nacija, Bosna i Hercegovina

Andrea Muharemović, voditeljica tima za izradu inventara stakleničkih plinova

Samra Prašović, voditeljica tima za ublažavanje klimatskih promjena

Goran Trbić, voditelj tima za osjetljivost i adaptaciju na klimatske promjene, Okolnosti u državi

Treći nacionalni izvještaj i Drugi dvogodišnji izvještaj o emisiji stakleničkih plinova Bosne i Hercegovine u skladu sa Okvirnom konvencijom Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama je usvojen od strane Vijeća ministara Bosne i Hercegovine 23.05.2017. godine.

Bosna i Hercegovina, kao zemlja koja nije članica Aneksa I Okvirne konvencije Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama (UNFCCC), dužna je dostaviti svoje nacionalne izvještaje o klimatskim promjenama (NC) svake četiri godine i svoje dvogodišnje izvještaje o emisiji stakleničkih plinova u BiH (BUR) svake dvije godine. S obzirom da je Prvi dvogodišnji izvještaj Bosne i Hercegovine o emisiji stakleničkih plinova (FBUR) podnesen u 2014. a Drugi nacionalni izvještaj Bosne i Hercegovine u skladu s Okvirnom konvencijom Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama (SNC) 2012., godina za podnošenje Trećeg nacionalnog izvještaja (TNC) podudara se s godinom za podnošenje Drugog dvogodišnjeg izvještaja o emisiji stakleničkih plinova u BiH (SBUR), te ovaj dokument obuhvata oba izvještaja.

SADRŽAJ



SADRŽAJ

8	OKOLNOSTI U DRŽAVI	44	1.4.1.1. Ukupne emisije
8	Struktura i institucionalni okvir	45	1.4.1.2. Udio emisija po sektorima
9	Statistika okoliša	45	1.4.1.3. Proizvodnja energije
9	Geografske karakteristike	47	1.4.1.4. Fugitivne emisije iz goriva
10	Stanovništvo	47	1.4.1.5. Industrijski procesi
10	Karakteristike klime	49	1.4.1.6. Upotreba rastvarača i ostalih proizvoda
11	ANALIZA SEKTORA	49	1.4.1.7. Ponori – LULUCF (Korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo)
11	Privreda i industrija	50	1.4.2. Emisija metana (CH₄) po sektorima
12	Energija	51	1.4.3. Emisija azotnog suboksida (N₂O)
12	Saobraćaj	52	1.4.4. Emisija indirektnih stakleničkih plinova
14	Poljoprivreda	54	1.4.5. Emisija F-plinova
16	Šumarstvo	55	1.5. Ključni izvori emisije
17	Upravljanje otpadom	57	1.6. Analiza ključnih kategorija
17	Upravljanje vodnim resursima	58	1.6.1. Procjena nivoa
17	Zdravstvo	62	1.6.2. Procjena trendova
18	Obrazovanje	66	1.6.3. Sažetak analize ključnih kategorija
19	Program održivog razvoja do 2030. godine - Ciljevi održivog razvoja	70	1.7. Procjena nesigurnosti
20	TREĆI NACIONALNI IZVJEŠTAJ BOSNE I HERCEGOVINE U SKLADU S OKVIRNOM KONVENCIJOM UJEDINJENIH NACIJA O KLIMATSKIM PROMJENAMA	70	1.7.1. Nesigurnost proračuna emisija CO₂
21	SAŽETAK	71	1.7.2. Verificiranje proračuna
30	1. INVENTAR EMISIJE STAKLENIČKIH PLINOVA	71	1.8. Preporuke za buduće poboljšanje
31	1.1. Metodologija	71	1.8.1. Uopšteno
31	1.2. Sistem prikupljanja i obrade podataka	71	1.8.2. Opšte preporuke
32	1.2.1. Energetski sektor	72	1.8.3. Posebne preporuke
32	1.2.2. Saobraćaj	72	1.8.4. Potrebe za edukacijom
32	1.2.3. Industrijski procesi	74	2. OSJETLJIVOST I ADAPTACIJA NA KLIMATSKE PROMJENE U BiH
33	1.2.4. Otpad	75	2.1. Osmotrene promjene klimatskih uslova
33	1.3. Angažovanje eksperata za izradu inventara stakleničkih plinova	75	2.1.1. Promjene temperature vazduha
34	1.4. Rezultati procjena emisija za period 2002-2009. godina i za 2012. i 2013. godinu	78	2.1.2. Promjene padavina
44	1.4.1. Emisija ugljen-dioksida (CO₂) po sektorima	81	2.2. Klimatski modeli - očekivane promjene klime
		81	2.2.1. Regionalni klimatski model i klimatski scenariji
		83	2.2.2. Očekivane promjene temperature prema klimatskim scenarijima

84	2.2.3. Promjene indeksa ljetnih dana (TX >25 °C) prema scenariju RCP8.5	117	3.1.2. Pregled scenarija smanjenja emisija stakleničkih plinova iz elektroenergetskog sektora u Bosni i Hercegovini do 2050. godine
84	2.2.4. Očekivane promjene količine padavina prema klimatskim scenarijima	125	3.2. Obnovljivi izvori energije
86	2.3. Analiza osjetljivosti i mogućnosti adaptacije po sektorima	125	3.2.1. Pregled stanja u sektoru obnovljivih izvora energije
86	2.3.1. Uticaj klimatskih promjena na poljoprivredu	125	3.2.1.1. Biogas
87	2.3.1.1. Uticaj na stočarsku proizvodnju	125	3.2.1.2. Sunčeva energija
87	2.3.1.2. Osjetljivost i izbor vrsti i sorti	125	3.2.1.3. Geotermalna energija
89	2.3.1.3. Mogućnosti adaptacije	126	3.2.2. Pregled mitigacijskih scenarija u sektoru OIE
90	2.3.2. Uticaj klimatskih promjena na vodne resurse	127	3.3. Daljinsko grijanje
90	2.3.2.1. Hidrogeološke karakteristike	127	3.3.1. Stanje u sektoru daljinskog grijanja
91	2.3.2.2. Hidrogeologija unutrašnjeg regiona	129	3.3.2. Pregled scenarija smanjenja emisija stakleničkih plinova iz sektora daljinskog grijanja do 2050. godine
91	2.3.2.3. Hidrogeologija karstnog regiona	133	3.4. Zgradarstvo
91	2.3.2.4. Hidrogeologija panonskog regiona	133	3.4.1. Pregled postojećeg stanja u oblasti zgradarstva
92	2.3.2.5. Vodni resursi	135	3.4.1.1. Pregled scenarija smanjenja emisija stakleničkih plinova iz sektora zgradarstva do 2050. godine
97	2.3.2.6. Proticaji	135	3.4.2. Stambene zgrade
99	2.3.2.7. Uticaj klimatskih promjena i povratni periodi pojave	138	3.4.3. Zgrade usluga (komercijalne i javne zgrade)
101	2.3.3. Uticaj klimatskih promjena na šumske ekosisteme	140	3.4.4. Ukupno zgradarstvo (zbirno komercijalne i javne zgrade)
104	2.3.3.1. Mogućnosti adaptacije	141	3.5. Saobraćaj
105	2.3.4. Uticaj klimatskih promjena na biodiverzitet	141	3.5.1. Pregled stanja u sektoru saobraćaja
107	2.3.5. Uticaj klimatskih promjena na turizam	143	3.5.2. Pregled scenarija smanjenja emisija stakleničkih plinova iz sektora saobraćaja do 2050. godine
107	2.3.5.1. Neki pokazatelji razvoja turizma	145	3.6. Poljoprivreda
109	2.3.5.1.1. Korelacija elemenata klime i ostvarenog broja noćenja na primjeru Jahorine	145	3.6.1. Pregled stanja u sektoru poljoprivrede
111	2.3.6. Uticaj klimatskih promjena na zdravlje	147	3.6.2. Pregled scenarija smanjenja emisija stakleničkih plinova iz sektora poljoprivrede do 2050. godine
114	3. PROCJENA POTENCIJALA ZA UBLAŽAVANJE UTICAJA KLIMATSKIH PROMJENA		
115	3.1. Elektroenergetski sektor		
115	3.1.1. Stanje u sektoru elektroenergetike Bosne i Hercegovine		

150	3.7. Šumarstvo	176	4.5. Međunarodna saradnja
150	3.7.1. Pregled stanja u sektoru šuma i šumarstva	176	4.5.1. Međunarodna saradnja u okviru globalnih sporazuma o zaštiti okoliša
153	3.7.2. Pregled scenarija ponora stakleničkih plinova u sektoru šumarstva do 2050. godine	176	4.5.2. Regionalna saradnja
155	3.8. Otpad	178	5. OGRANIČENJA I NEDOSTACI
155	3.8.1. Pregled stanja u sektoru otpada	179	5.1. Institucionalna ograničenja
156	3.8.2. Pregled scenarija smanjenja emisija stakleničkih plinova iz sektora otpada do 2050. godine	180	5.2. Finansijska ograničenja
157	3.9. Zbirni prikaz scenarija smanjenja emisija stakleničkih plinova	181	5.3. Ograničenja u ljudskim resursima
160	4. OSTALE RELEVANTNE AKTIVNOSTI	181	5.4. Prevazilaženje ograničenja i nedostataka: Mjere i projekti za ublažavanje i adaptaciju
161	4.1. Procjena tehnoloških potreba za ublažavanje i adaptaciju	182	5.4.1. Prioritetne potrebe po sektorima
161	4.1.1. pristup Okvirnoj konvenciji UN-a o klimatskim promjenama (UNFCCC)	182	5.5. Multilateralni/bilateralni doprinosi prevazilaženju ograničenja
161	4.1.1.1. Mehanizmi čistog razvoja i NAMA	184	DRUGI DVOGODIŠNJI IZVJEŠTAJ BOSNE I HERCEGOVINE O EMISIJI STAKLENIČKIH PLINOVA U SKLADU S OKVIRNOM KONVENCIJOM UJEDINJENIH NACIJA O KLIMATSKIM PROMJENAMA
162	4.1.1.2. Strategija prilagođavanja na klimatske promjene i niskoemisionog razvoja	185	1. Inventar emisije stakleničkih plinova
163	4.1.2. Procjena tehnoloških potreba za ublažavanje i adaptaciju	185	1.1. Metodologija
163	4.1.3. Stanje prenosa tehnologija u BiH	185	1.2. Sistem prikupljanja i obrade podataka
172	4.2. Pregled planova i programa za sistematsko osmatranje	185	1.2.1. Energetski sektor
172	4.3. Obrazovanje, obuka i jačanje svijesti	185	1.2.2. Saobraćaj
173	4.3.1. Propusti i potrebe u obrazovanju i jačanju kapaciteta	185	1.2.3. Industrijski procesi
174	4.3.2. Jačanje svijesti	186	1.3. Rezultati procjena emisija za 2014. godinu
174	4.3.3. Ciljevi koje treba ispuniti u oblastima obrazovanja, obuke i podizanja svijesti	190	1.3.1. Ukupne emisije ugljen-dioksida (Gg CO₂-eq)
175	4.4. Priprema operativnih programa za informisanje javnosti	190	1.3.1.1. Udio emisija po sektorima
175	4.4.1. Funkcionisanje klimatskog web-portala i osnivanje integrisanog informacionog sistema	191	1.3.1.2. Proizvodnja energije
		191	1.3.1.3. Industrijski procesi
		192	1.3.1.4. Ponori – LULUCF (Korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo)
		193	1.3.2. Emisija metana (CH₄) po sektorima
		193	1.3.3. Emisija azotnog suboksida (N₂O)
		194	1.3.4. Emisija indirektnih stakleničkih plinova
		194	1.3.5. Emisija F-plinova

194	1.4. Ključni izvori emisije	219	2.7. Šumarstvo
196	1.5. Analiza ključnih kategorija	219	2.7.1. Pregled stanja u sektoru šuma i šumarstva
198	1.6. Procjena nesigurnosti proračuna	220	2.7.2. Pregled scenarija ponora stakleničkih plinova u sektoru šumarstva
198	1.6.1. Nesigurnost proračuna emisija CO ₂	221	2.8. Odpad
199	1.6.2. Verificiranje proračuna	221	2.8.1. Stanje upravljanja otpadom
199	2. UBLAŽAVANJE UTICAJA KLIMATSKIH PROMJENA	222	2.8.2. Pregled scenarija emisije stakleničkih plinova iz sektora otpada
199	2.1. Elektroenergetski sektor	224	2.9. Zbiri prikaz mitigacijskih scenarija
199	2.1.1. Stanje u sektoru elektroenergetike Bosne i Hercegovine	225	3. Mjerenje, izvještavanje i verifikacija mjera za ublažavanje utjecaja klimatskih promjena
201	2.1.2. Scenariji smanjenja emisije stakleničkih plinova u elektroenergetskom sektoru	225	3.1. NAMA mehanizam u BiH
202	2.2. Obnovljivi izvori energije	226	3.2. Mjerenje, izvještavanje i verifikacija NAMA projekata
202	2.2.1. Stanje u sektoru obnovljivih izvora energije	226	3.2.1. Mjerenje
203	2.2.1.1. Biogas	227	3.2.2. Izvještavanje
203	2.2.1.2. Sunčeva energija	227	3.2.3. Verifikacija
203	2.2.1.3. Geotermalna energija	228	Lista grafikona
203	2.2.2. Scenariji smanjenja emisije stakleničkih plinova u sektoru OIE	229	Lista tabela
205	2.3. Sektor daljinskog grijanja	231	Lista slika
205	2.3.1. Stanje u sektoru daljinskog grijanja	231	Lista skraćenica
207	2.3.2. Pregled scenarija emisije stakleničkih plinova iz sektora daljinskog grijanja	232	Literatura
208	2.4. Zgradarstvo	236	ANEKS I
208	2.4.1. Pregled postojećeg stanja u oblasti zgradarstva		IZVJEŠTAJ 1.B SAŽET IZVJEŠTAJ INVENTARA STAKLENIČKIH PLINOVA (IPCC TABELA 7B)
210	2.4.1.1. Pregled scenarija emisije stakleničkih plinova iz sektora zgradarstva do 2050. godine		
210	2.4.2. Stambene zgrade		
211	2.4.3. Zgrade usluga (komercijalne i javne zgrade)		
212	2.5. Saobraćaj		
212	2.5.1. Pregled stanja u sektoru saobraćaja		
213	2.5.2. Pregled scenarija emisije stakleničkih plinova iz sektora saobraćaja		
215	2.6. Poljoprivreda		
215	2.6.1. Pregled stanja u sektoru poljoprivrede		
216	2.6.2. Pregled scenarija emisije stakleničkih plinova iz sektora poljoprivrede		

OKOLNOSTI U DRŽAVI

Struktura i institucionalni okvir

Bosna i Hercegovina je suverena država s decentralizovanom političkom i administrativnom strukturom. Sastoji se od dva entiteta: Republike Srpske (RS) i Federacije Bosne i Hercegovine (FBiH), te Brčko Distrikta.

Donošenje odluka uključuje Vijeće ministara, dva entiteta (Federaciju Bosne i Hercegovine i Republiku Srpsku) i Brčko Distrikt. Federacija Bosne i Hercegovine je podijeljena na 10 kantona. U sektoru okoliša u BiH, Ministarstvo vanjske trgovine i ekonomskih odnosa Bosne i Hercegovine (MVTEO) odgovorno je za koordinaciju aktivnosti i u međunarodnim odnosima, ali su za pitanja u vezi s okolišem u BiH odgovorne vlade entiteta. Odgovarajući organi vlasti su Ministarstvo okoliša i turizma Federacije BiH, Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju RS (koje je kontakt-institucija – Focal point UNFCCC-u) i Odjeljenje za komunalne poslove Brčko Distrikta. Vijeće ministara Bosne i Hercegovine je na svojoj 66. sjednici održanoj 16.05.2002. godine usvojilo prijedloge i donijelo zaključak kojim je usvojilo prijedlog organizacionog uređenja i organa za koordinaciju međunarodnih okolinskih sporazuma (konvencija) u Bosni i Hercegovini. Tim zaključkom je određeno da Ministarstvo prostornog uređenja, građevinarstva i ekologije Republike Srpske koordinira aktivnosti implementacije Okvire konvencije Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama. Vijeće ministara BiH je potpisnik određenog broja međunarodnih sporazuma i konvencija o okolišu i u potpunosti je predano ispunjavanju uslova koji su propisani u tim sporazumima.

Bosna i Hercegovina je potencijalni kandidat za članstvo u EU. Sporazum o stabilizaciji i pridruživanju (SSP) između Bosne i Hercegovine i EU potpisan je u junu 2008. godine. On je zamijenjen Privremenim sporazumom, koji se

uglavnom odnosi na trgovinska pitanja SSP-a i na snazi je od jula 2008. godine. Prvog juna 2015. godine je usvojen Sporazum o stabilizaciji i pridruživanju čime je zamijenjen do tada važeći Privremeni sporazum. Usvajanjem Odluke o sistemu koordinacije procesa evropskih integracija u BiH (Službeni glasnik BiH, br. 72/16), definisani su operativni i institucionalni sistem i način koordinacije institucija u BiH na sprovođenju aktivnosti vezanih za proces integracije BiH u EU. Međutim, napredak u pogledu reformi koje se tiču EU je ograničen.

Najvažniji ratifikovani međunarodni sporazumi u oblasti zaštite okoliša uključuju Okvirnu konvenciju Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama (UNFCCC). Bosna i Hercegovina je ratifikovala Konvenciju UNFCCC 2000. godine. Nakon ratifikovanja, BiH je učinila niz nastojanja da uspostavi odgovarajuće političke, institucionalne i pravne okvire kako bi ispunila obaveze iz Konvencije. Na osnovu zajedničkog sporazuma oba relevantna entiteta, kontakt-institucija BiH prema UNFCCC je Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju RS. Protokol iz Kjota je ratifikovan 16. aprila 2007. godine.

BiH je 2010. godine podnijela Sekretarijatu konvencije Prvi nacionalni izvještaj u skladu s Okvirnom konvencijom UN-a o klimatskim promjenama. U oktobru 2013. usvojen je Drugi nacionalni izvještaj prema UNFCCC i proslijeđen Sekretarijatu konvencije.

Podaci o statusu ostalih konvencija koje tretiraju oblast zaštite okoliša dostupan je u Drugom nacionalnom izvještaju Bosne i Hercegovine prema UNFCCC¹.

¹ Izvještaj dostupan na: <http://unfccc.int/resource/docs/natc/bihnc2.pdf>

Statistika okoliša

Status razvoja inventara emisija u Bosni i Hercegovini primarno je propisan zakonima o zaštiti vazduha za FBiH i RS koji su trenutno na snazi. U tim zakonima bi trebalo istaknuti sljedeće:

- Ministarstvo okoliša i turizma FBiH i Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju RS objavljuju Izvještaj o inventarima emisija zagađivanja vazduha za svoje entitete u januaru svake godine za dvije prethodne godine.

- Kantoni u FBiH objavljuju Izvještaj o inventarima emisija zagađivanja vazduha u aprilu svake godine (uključujući distribuciju iz prirodnih resursa) za dvije prethodne godine.

- Zakonom o zaštiti životne sredine RS (Službeni glasnik RS, br. 71/12), propisana je obaveza Ministarstvu za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju RS da uspostavi i vodi Registar ispuštanja i prenosa zagađujućih materija. Na osnovu istog zakona uspostavljen je Registar postrojenja i zagađivača, koji sadrži informacije o ispuštanju zagađujućih materija u vazduh, vodu i zemljište, te o prenosu otpada. Zakonom o izmjenama i dopunama zakona o zaštiti životne sredine (Službeni glasnik RS, br. 79/15), vođenje Registra je u nadležnosti Republičkog hidrometeorološkog zavoda Republike Srpske. Zakonom o zaštiti vazduha (Službeni glasnik RS, br. 124/11) Republički hidrometeorološki zavod vodi inventar stakleničkih plinova koji obuhvataju: ugljen dioksid (CO_2), metan (CH_4), azot suboksid (N_2O), fluoroguljovodonike (HFCs), perfluorouglenike (PFCs) i sumporheksafluorid (SF_6).

- Izvještaji o inventarima emisija moraju biti pripremljeni u skladu sa zahtjevima za izveštavanje definisanim međunarodnim sporazumima.

Inventari emisija moraju biti pripremljeni za sljedeće supstance: SO_2 , N_2O , CO_2 , CO, NH_3 , NO_x , CH_4 , NMVOCs, C_6H_6 i PM_{10} . Registar emisija vodi se po oblastima aktivnosti. Procjene emisija vrše se u skladu s međunarodno odobrenim metodama i smjernicama. Odgovornost zagađivača, specijalizovanih institucija i ovlaštenih tijela je da ministarstvima dostave podatke potrebne za distribuciju, procjenu i/ili nadziranje. Iako nisu direktno uključeni, entitetski zavodi za statistiku i Agencija za statistiku BiH također igraju ključnu ulogu u monitoringu stanja okoliša.

Geografske karakteristike

Bosna i Hercegovina ima površinu od 51.209,2 km², (51.197 km² površine pod kopnom i 12,2 km² morske površine). Struktura kopnenih površina je sljedeća: 5% nizije, 24% brda, 42% planine i 29% kraške oblasti. Balkanski geografski položaj određuje pripadnost BiH jadranskom i crnomorskom slivu.

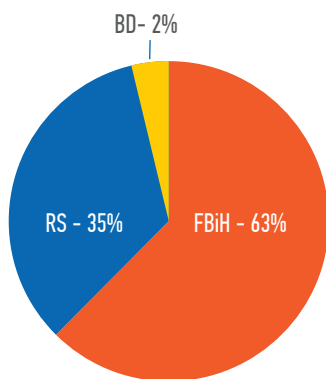
BiH graniči s Republikom Hrvatskom (931 km), Republikom Srbijom (375 km) i Republikom Crnom Gorom (249 km). Granica na Jadranskom moru iznosi 23,5. Reljef je pretežno brdovit do planinski, s prosječnom nadmorskom visinom od 500 metara. Površinske vode teku u sedam riječnih slivova (Una, Vrbas, Bosna, Drina, Sava, Neretva s Trebišnjicom i Cetina), od kojih 75,5% pripada slivu Crnog mora i 24,3% slivu Jadranskog mora. Zemlju karakteriše i bogatstvo termalnim, mineralnim i termo-mineralnim vodama.



Slika 1: Geografska karta Bosne i Hercegovine

Stanovništvo

Prema preliminarnim rezultatima popisa stanovništva u Bosni i Hercegovini, koji je urađen 2013, ukupan broj popisanih lica iznosio je 3.791.622². U odnosu na zadnji popis iz 1991. godine, broj stanovnika se smanjio za 585.411 (broj stanovnika 1991. iznosio je 4.377.033). Razlozi smanjenja stanovništva su ratni sukobi, migracije i pad nataliteta. Preliminarni rezultati ukazuju da je 2013. u Republici Srpskoj popisano 1.326.991³ (35%), Federaciji Bosne i Hercegovine 2.371.603⁴ (63%) a u Brčko Distriktu 93.028⁵ (2%) stanovnika.



Grafikon 1: Shematski prikaz broja stanovnika u Bosni i Hercegovini u entitetima i Brčko Distriktu (Preliminarni rezultati popisanih lica iz 2013)⁶

Posljednjih godina je prisutan trend negativnog prirodnog priraštaja u Bosni i Hercegovini. Drugim riječima, veći je broj umrlih u odnosu na broj živorođenih. Naročito je izražen negativan prirodni priraštaj tokom 2011. i 2012. godine (tabela 1).

Karakteristike klime

U Bosni i Hercegovini zastupljeno je nekoliko klimatskih tipova: umjereno kontinentalni (sjeverni i centralni dijelovi), predplaninski, planinski, jadranski i izmijenjeno jadranski tip. Srednje godišnje temperature, u periodu 1981-2010, kretale su se u intervalu od 1,6 °C (Bjelašnica) do 15,2 °C (Mostar). Temperature se tokom zime kreću u intervalu od -6,0 °C do 6,2 °C a tokom ljeta od 9,8 °C do 24,7 °C. Na čitavom području evidentno je povećanje temperature na godišnjem nivou koje ide i preko 1,5 °C na sjeverozapadnom dijelu (Banja Luka).

Godišnja količina padavina varira, od 792 mm u sjeveroistočnom dijelu (Semberija-Bijeljina) do 1.707 mm (Hercegovina-Trebinje). Tokom ljeta je evidentno smanjenje padavina. U protekle dvije decenije suma po godišnjim dobima i raspodjela padavina su jako poremećeni, što uz porast temperature uslovljava problem suša i poplava. Trajanje sunčevog perioda (insolacije) je u porastu. Prosječna insolacija, u periodu 1961-2011, u Sarajevu iznosi 1.806, Banjoj Luci 1.821 a najveća je u Mostaru 2.337 časova.

	Živorodeni			Umrli			Prirodni priraštaj
	Ukupno	Muškarci	Žene	Ukupno	Muškarci	Žene	
2007.	33.835	17.534	16.301	35.044	18.154	16.890	-1.209
2008.	34.617	17.758	16.859	33.983	17.681	16.302	634
2009.	34.820	18.163	16.657	34.772	17.913	16.859	48
2010.	33.779	17.455	16.324	34.633	17.892	16.741	-854
2011.	31.875	16.485	15.390	35.552	18.358	17.164	-3.647
2012.	32.072	16.527	15.545	35.692	18.532	17.160	-3.620

Tabela 1: Prirodno kretanje stanovnika Bosne i Hercegovine u periodu 2007-2012⁷

²Agencija za statistiku Bosne i Hercegovine, 2013.

³Republički zavod za statistiku Republike Srpske, 2013.

⁴Federalni zavod za statistiku Bosne i Hercegovine, 2013.

⁵Agencija za statistiku Bosne i Hercegovine, 2013.

⁶Agencija za statistiku Bosne i Hercegovine

⁷Agencija za statistiku Bosne i Hercegovine

U izuzetnom toplim godinama vrijednost insolacije je iznosila i 2.630 časova u Mostaru.

Ekstremne klimatske pojave u Bosni i Hercegovini su sve učestalije. Od posljednjih 12 godina, šest su bile veoma do ekstremno sušne (2003, 2007, 2008, 2011, 2012, 2013). Također, veoma su česte godine s velikim do katastrofalnim poplavama (2001, 2002, 2009, 2010, 2014). Ekstremne klimatske pojave su naročito izražene tokom sedam posljednjih godina (tokom 2009. i 2010. zabilježene su velike poplave, u 2011, 2012. i 2013. desile su se velike suše i talasi s visokim/tropskim temperaturama, početkom 2012. talas velike hladnoće, te pojava olujnih vjetrova polovinom 2012).

U aprilu i maju 2014. zabilježene su rekordne kišne serije (preko 420 mm) u sjevernom dijelu zemlje, koje su uslovile katastrofalne poplave u slivnom području Vrbasa i Bosne, te na području Semberije.

ANALIZA SEKTORA Privreda i industrija

Pored opštih nastojanja, tempo poslijeratnog oporavka bio je znatno sporiji od očekivanog. Podaci Agencije za statistiku BiH za 2012. godinu pokazuju da je vrijednost BDP-a iznosila 25.734 miliona KM, dok je prosječni BDP po glavi stanovnika iznosio 6.709 KM. U 2012. godini sastav BDP-a po sektorima bio je: 8,16 poljoprivreda, 21,06% industrija, građevinarstvo 4,75% i 66,03% usluge⁸.

Indikatori	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.	2012.
Nominalni BDP (milijarde eura)	8,1	8,7	9,8	11,1	12,6	12,3	12,6	13,0	13.158
BDP po stanovniku (eura)	2.101	2.279	2.562	2.896	3.287	3.192	3.271	3.392	3.419
Realna stopa rasta BDP	6,3	3,9	6,1	6,2	5,7	-2,9	0,7	1,3	-1,10
Prosječna neto plata (eura)	258	275	300	322	385	404	408	417	420
Godišnja inflacija (%)	0,4	3,8	6,1	1,5	7,4	-0,4	2,1	3,7	2,1
Godišnja stopa nezaposlenosti (%)	43.2	43.0	31.0	29.0	23.4	24.1	27.2	27.6	28,0
Rezerve u stranoj valuti (milioni eura)	1.779	2.160	2.787	3.425	3.219	3.176	3.301	3.284	3.322
Trgovinski balans (milijarde eura)	-3,68	-3,96	-3,41	-4,14	-4,82	-3,48	-3,33	-3,73	-3,78
Ukupni FDI (milioni eura)	567	478	564	1.628	701	452	307	355	285

Tabela 2: Osnovni ekonomski pokazatelji za BiH u periodu 2004-2012⁹.

⁸Agencija za statistiku Bosne i Hercegovine, 2013.

⁹Agencija za statistiku Bosne i Hercegovine, 2013: Bruto domaći proizvod za Bosnu i Hercegovinu 2012. – Proizvodni pristup, Dostupno na: [http://www.bhas.ba/saopstenja/GDP_Proizvodni_sr.pdf](http://www.bhas.ba/saopštenja/GDP_Proizvodni_sr.pdf)

	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.	2012.
Republika Srpska	33,59	33,95	33,75	34,35	34,26	33,93	33,78	33,36
Federacija BiH	63,79	63,62	63,73	63,30	63,45	63,77	63,91	64,33
Brčko Distrikt	2,62	2,42	2,52	2,35	2,29	2,30	2,32	2,31

Tabela 3: Učešća entiteta u BDP u Bosni i Hercegovini (%)¹⁰

BDP po stanovniku u BiH, izražen u SKM (standardna kupovna moć) za 2012. iznosi 28% prosjeka EU 27, dok je potrošnja po stanovniku u SKM u istoj godini iznosila 36% prosjeka EU 27. U periodu 2008–2010. BDP po stanovniku u BiH, izražen u SKM je porastao sa 30% na 31% prosjeka EU 27. Opšti nivo cijena u BiH u 2010. iznosio je 50% prosjeka EU 27. U periodu 2008–2010. opšti nivo cijena u BiH je porastao sa 49% na 50% prosjeka EU 27. Na osnovu prosječnog kretanja indeksa potrošačkih cijena u Bosni i Hercegovini u 2012. godini u odnosu na prosjek 2011. godine, došlo je do povećanja inflacija za 2,1%. Povećanje cijena je zabilježeno u svim kategorijama osim odjeće i obuće, te sektora zdravstva i obrazovanja. Godišnja inflacija je u 2011. godini bila 3,7%, dok je u 2012. godini iznosila 2,1%.

Postavke monetarne politike su nepromijenjene od maja 2009. nakon što su minimalne obavezne rezerve smanjivane više puta od oktobra 2008. kako bi se povećala likvidnost bankarskog sektora u vrijeme finansijskih kolebanja. Ekonomska kriza u 2009. godini pokazala je ranjivost modela rasta BiH, koji se oslanja na potrošnju finansiranu iz inostranstva, čime se stvara veliki inostrani debalans. Održivost makroekonomskih politika bila je slaba zbog strukturnih slabosti javnih finansija, iako su se vanjski debalansi popravili, a finansijska i monetarna stabilnost je očuvana.

Energija

Ukupna proizvodnja električne energije u BiH u 2013. iznosila je 17.451 GWh, što predstavlja znatno povećanje (oko 35%) u odnosu na 2012. (12.935 GWh). Proizvodnja električne energije u hidroelektranama iznosila je 7.236 GWh. U termoelektranama je proizvodnja iznosila 9.846 GWh.

Ukupna potrošnja električne energije u 2013. godini u domaćinstvima iznosi 42,3%, industriji 37,4%, a ostali potrošači uključujući građevinarstvo, saobraćaj i poljoprivredu učestvuju sa 20,3%.

Ukupna proizvodnja toplotne energije u Bosni i Hercegovini u 2013. godini je 5.722 TJ, od čega je 3.501 TJ ili 61,2% proizvedeno u toplanama, 1.463 TJ ili 25,6% u termoelektranama, a 758 TJ ili 13,2% je proizvedeno u industrijskim energanama. U finalnoj potrošnji toplotne energije u 2013. godini najveće učešće imaju domaćinstva sa 77%, a industrija i ostali potrošači 23%.

Saobraćaj

Prema raspoloživim podacima prikupljenim od nadležnih institucija, ukupna dužina cestovne mreže u Bosni i Hercegovini iznosi 22.609,11 km, od čega je 69,60 km autocesta, 3.772,88 km magistralnih, 4.566,63 km regionalnih, te oko 14.200 km lokalnih cesta.

¹⁰Agencija za statistiku Bosne i Hercegovine, 2012: BDP prema proizvodnom pristupu 2000–2011, BDP prema dohodovnom pristupu 2005 – 2011, BDP prema rashodovnom pristupu 2007–2011, Dostupno na: http://www.bhas.ba/tematskibilteni/BILTEN_11_bos_3.pdf & Agencija za statistiku Bosne i Hercegovine, 2013: Bruto domaći proizvod za Bosnu i Hercegovinu 2012. – Proizvodni pristup, Dostupno na: http://www.bhas.ba/saopštenja/GDP_Proizvodni_sr.pdf

Kategorija ceste	Dužina (km)			
	FBiH*	RS**	Brčko Distrikt*	Ukupno
Autocesta	37,60	32,00	-	69,6
Magistralna cesta	2.005,00	1.767,88	**	3.772,88
Regionalna cesta	2.461,80	2.104,83	36,80	4.566,63
Lokalna cesta	¹¹	6.030,00	170,66	14.200,00*
UKUPNO	4.504,40*	9.934,71**	207,46*	22.609,11

Tabela 4: Ukupna dužina cestovne mreže u Bosni i Hercegovini

* - izvor podataka: SNC BiH, 2012

** - izvor podataka: Ministarstvo saobraćaja i veza Republike Srpske

U 2013. godini registrovano je ukupno 776.415 putničkih motornih vozila. Od ukupnog broja registrovanih putničkih motornih vozila u 2013. godini, 86,7% odnosi se na putnička vozila, 8,36% na teretna vozila, a 5% na sve ostale kategorije vozila. Od ukupnog broja registrovanih motornih vozila, prvi put je registrovano 68.195. u 2013. godini (7,62%). Posmatrano prema tipu pogonske energije, 56,38% vozila koristi dizel, 43,1% benzin.

Obim putničkog saobraćaja u Bosni i Hercegovini je za 2012. godinu predstavljen preko dva pokazatelja: prevoz robe i prevoz putnika. Prema oba pokazatelja, obim saobraćaja je imao porast u odnosu na 2011. godinu za oko 1%. Detaljniji pokazatelji o obimu saobraćaja prema pojedinačnoj strukturi predstavljeni su u tabeli 5.

Prevoz robe	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.
Pređeni kilometri vozila (u 000)	284.680	317.032	343.278	385.808	432.683
Prevezeno tona robe (u 000)	4.837	4.857	6.288	6.349	6.975
Tonski kilometri (u 000)	2.038.731	2.308.690	2.310.607	2.657.648	3.107.874
Prevoz putnika	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.
Pređeni kilometri vozila (u 000)	97.663	93.823	94.376	96.020	91.423
Prevezeni putnici (u 000)	28.702	29.303	31.399	29.478	21.358
Putnički kilometri (u 000)	1.864.471	1.926.212	1.925.617	1.764.325	1.676.173

Tabela 5: Obim saobraćaja prema pojedinačnoj strukturi

¹¹Nisu dostupni podaci o dužini puteva u Federaciji BiH i Brčko Distriktu.

Mreža željeznica BiH se sastoji od 1.031 km željezničkih pruga, od kojih se 426 km nalazi u RS (Republički zavod za statistiku Republike Srpske) i 615 km u FBiH. Iako je gustoća željezničkog saobraćaja u BiH usporediva s državama zapadne Evrope, količina prevoza robe i putnika po kilometru željeznice daleko je ispod evropskog prosjeka. Postojeće stanje željezničke infrastrukture je takvo da je normalan

saobraćaj onemogućen bez većih ulaganja, a postojeća količina prevoza je nedovoljna za stvaranje dovoljno prihoda za pokrivanje troškova.

Obim željezničkog saobraćaja u Bosni i Hercegovini predstavljen je pomoću dva pokazatelja: prevoz robe i prevoz putnika (tabela 6).

Prevoz robe	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.
Prevezeno tona robe (u 000)	12.882	14.224	13.556	13.359	13.506
Tonski kilometri (u 000)	1.232.034	1.298.294	1.150.325	1.242.688	1.313.356
Prevoz putnika	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.
Prevezeni putnici (u 000)	898	821	846	628	530
Putnički kilometri (u 000)	58.559	54.811	54.468	39.812	34.949

Tabela 6: Obim željezničkog saobraćaja u Bosni i Hercegovini

Za razliku od putničkog, obim željezničkog saobraćaja je u oblasti prevoza putnika imao pad u odnosu na 2010. god. za oko 8,5%. Navedeni pokazatelj najbolje ilustruje postojeće trendove, ali i mogućnosti ublažavanja u oblasti saobraćaja u BiH.

Od 27 zvanično registrovanih aerodroma u Bosni i Hercegovini, samo su četiri (Sarajevo, Banja Luka, Mostar i Tuzla) registrovana za međunarodni saobraćaj¹². Godišnji broj putnika za 2012. godinu je oko 580.000 za Sarajevski aerodrom, dok Banja Luka, Mostar i Tuzla imaju relativno nizak, ali sve veći broj putnika. U Bosni i Hercegovini ne postoji unutrašnji vazdušni saobraćaj i svi podaci se odnose na međunarodni saobraćaj. U 2012. godini ukupno je ostvareno 13.980 aerodromskih operacija, što pokazuje rast od 77,5% u odnosu na prethodnu godinu. Broj prevezenih putnika je veći za 2,9 % u odnosu na 2011. godinu.

Bosna i Hercegovina ima veoma kratku morsku obalu u Neumu i nema regulisan adekvatan pristup međunarodnim vodama i samim tim nema regulisanu morsku luku. Međunarodna luka koja je najvažnija za privredu BiH je Luka Ploče u Hrvatskoj, kapaciteta 5 miliona tona godišnje.

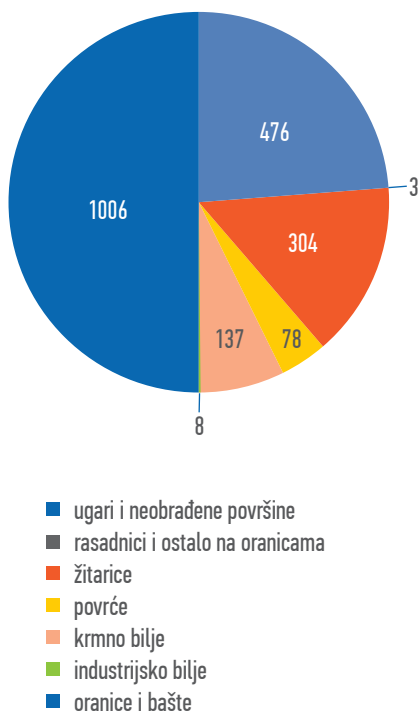
U BiH rijeka Sava je glavna plovna rijeka u dužini 333 km. Vodni prevoz duž Save povezan je s Dunavom, koji se smatra Transevropskim saobraćajnim koridorom VII. Osnovna obilježja stanja u riječnom prometu BiH su: zapušteni plovni putevi, nepostojanje tehnološki moderne flote (teglenje umjesto potiskivanja), tehnička i tehnološka zastarjelost, kao i devastiranost luka i nedostatak brodogradilišta s navozom. Kao pozitivnu činjenicu treba napomenuti da riječna plovidba ima institucionalno jednak status kao i drugi saobraćajni vidovi.

Poljoprivreda

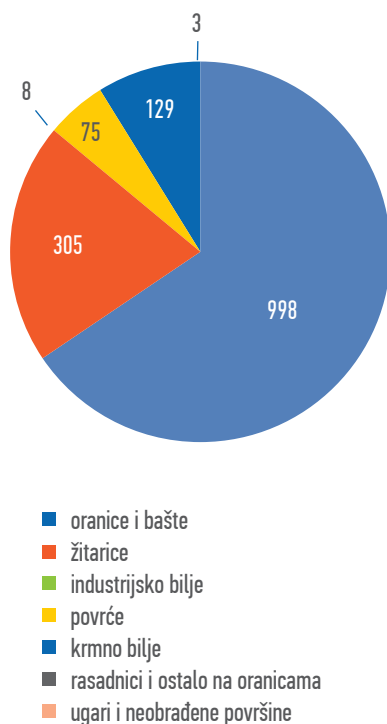
Udio sektora poljoprivrede, lova i pripadajućih uslužnih djelatnosti u strukturi BDP-a za 2012. godinu iznosio je 6,26%. Od ukupne površine Bosne i Hercegovine, oko 2.572 miliona ha ili 50,3% je pogodno za poljoprivredu, od kojih se samo 0,65% navodnjava. Od toga oranice zauzimaju 1.009.000 ha ili 20,0% ukupnog zemljišta, od kojeg je 478.000 ha ili 47% trenutno neobrađeno. Po glavi stanovnika dolazi oko 0,56 ha poljoprivrednog zemljišta, od čega 0,36 ha čine oranice i vrtovi.

¹²Ministarstvo komunikacija i transporta BiH, 2005.

Četrdeset i pet posto poljoprivrednog zemljišta je brdovito (od 300 do 700 metara nadmorske visine), srednjeg kvaliteta i podesno za poluintenzivno stočarstvo. Planinska područja (preko 700 metara nadmorske visine) čine daljnjih 35% poljoprivrednog zemljišta. Međutim, velika nadmorska visina, nagib kao i neplodnost tla ograničava korištenje ovog zemljišta za ispašu stoke samo u periodu proljeća i ljeta. Manje od 20% poljoprivrednog zemljišta (polovina od ukupnog obradivog zemljišta) pogodno je za intenzivnu poljoprivredu, a uglavnom se nalazi u nizijskim područjima na sjeveru zemlje, dolinama rijeka. Prirodni vodni resursi su obilni, s mnogim nezagađenim rijekama i dostupnim podzemnim vodama. Usprkos obilju vode, snabdijevanje vodom je limitirajući faktor za proizvodnju u mnogim oblastima. Oko 10.000 ha (0,1 procenat obradivog zemljišta) navodnjavano je prije rata. Područje koje se danas navodnjava je znatno manje od navedenog.



Grafikon 2: Oranične površine prema načinu korištenja u 2012. godini



Grafikon 3: Oranične površine prema načinu korištenja u 2013. godini

Robna razmjena u agroindustrijskom sektoru (Poljoprivredni proizvodi razvrstani u skladu s WTO klasifikacijom) u 2012. godini je u uvozu zabilježila pad od 13,65% u odnosu na prethodnu godinu, dok je izvoz iz BiH u istom periodu zabilježio rast od 2,45%. Uvoz poljoprivrednih proizvoda u ukupnom uvozu u BiH učestvuje sa 16,06%, dok izvoz poljoprivrednih proizvoda u ukupnom izvozu iz BiH učestvuje sa 8,98%. Pokrivenost uvoza izvozom poljoprivrednih proizvoda u posmatranom periodu iznosila je 28,81%.

Prema podacima koji su dostupni u Analizi vanjsko-trgovinske razmjene Bosne i Hercegovine za 2012. godinu, koju je uradio MVTEO, površine zasijane žitaricama iznosile su 304.000 ha, krmnim biljem 137.000 ha, povrćem 78.000 ha i industrijskim biljem 8.000 ha. Ostvarena proizvodnja u 2011. godini iznosila je 1.077.387 t žitarica, 771.999 krmnog bilja, 676.109 t povrća, te 10.113 t industrijskih kultura. Detaljnije o sektoru poljoprivrede dostupno je u Drugoj nacionalnoj komunikaciji Bosne i Hercegovine prema UNFCCC.

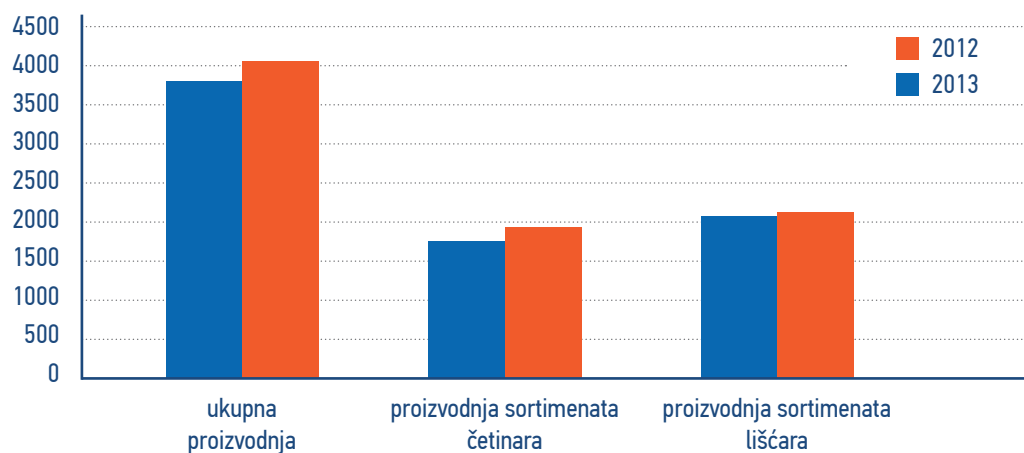
Šumarstvo

Bosna i Hercegovina ima posebno bogatu biološku raznolikost zbog svoje lokacije u tri različite geološke i klimatske regije: mediteranska regija, eurosibirsko-američka regija i alpsko-nordijska regija. BiH je jedna od zemalja u Evropi s najvećom raznolikošću biljaka i životinja. Floru Bosne i Hercegovine čini oko 4.500 viših biljaka, 600 taksona mahovina i oko 80 papratnjača. Trenutno se u BiH nalazi oko 250 vrsta šumskog drveća i grmlja. U šumama živi preko 200 vrsta faune. Čak se 30% od ukupne endemske flore Balkana (1.800 vrsta) nalazi u flori Bosne i Hercegovine. Popisi faune ukazuju da je životinjsko carstvo bogato i raznovrsno, posebno u poređenju s drugim državama na Balkanu i u Evropi, ali ova bogata biološka raznolikost je ugrožena. Bitno je da se napomene da je samo oko 1% teritorije BiH pod zaštićenim područjem (tri nacionalna parka i dva parka prirode), što je poražavajuća činjenica s obzirom na bogatstvo biodiverziteta i potencijale prirodnih resursa. S obzirom na područje države i broj registrovanih geoloških rariteta, Bosna i Hercegovina je jedna od država s najvećom raznolikošću u Evropi i svijetu.

Šume i šumsko zemljište zauzimaju površinu od oko 27.000 km² ili oko 53% teritorije BiH: oko 23.000 km² od toga su šume i oko 4.000 km² šumsko zemljište. Godišnji porast šuma je relativno nizak zbog toga što tzv. ekonomske šume (šume kojima se može upravljati na privrednoj osnovi) pokrivaju samo 13.000 km² (otprilike 25% teritorije BiH) i čak

i one imaju nizak nivo rezervi građe (toliko je nizak da iznosi 216 m³/ha s postepenim povećanjem građe skoro 5,5 m³/ha od polovine potencijala staništa). Postoji oko 9.000 km² (otprilike 17%) niskih i degradiranih šuma, s veoma niskim postepenim povećanjem (otprilike 1 m³/ha) i bez ekonomske vrijednosti s tačke gledišta proizvodnje drvene građe. Na osnovu tog porasta, oko 7 miliona m³/god. sjeklo se u BiH prije rata i taj potencijal bi trebao biti osnova za strateški razvoj drveno-prerađivačke industrije. Pravni i institucionalni okvir koji pokriva šumarstvo je strukturiran preko dva entiteta.

Ukupna proizvodnja šumskih sortimenata u Bosni i Hercegovini u četvrtom kvartalu 2012. veća je za 3,04% u odnosu na isti period 2011. godine. Proizvodnja sortimenata četinarskih vrsta drveća bilježi mali porast od 11,75%, dok proizvodnja sortimenata lišćarskih vrsta u isto vrijeme bilježi značajniji pad od 3,83%. Proizvodnja trupaca četinarara povećana je za 9,30% dok proizvodnja trupaca lišćara bilježi pad od 4,74%. Pad proizvodnje od 2,84% bilježi se i kod ogrjevnog drveta lišćara u odnosu na četvrti kvartal 2011. godine. Najveći porast proizvodnje je kod prostornog drveta četinarara od 32,40%. Najveći pad se bilježi kod proizvodnje ostalog dugog drveta četinarara od 36,23% i ostalog grubo obrađenog drveta od 92,42%.



Grafikon 4: Proizvodnja šumskih sortimenata u 1000 m³ u 2012. i 2013. godini¹³

¹³Agencija za statistiku Bosne i Hercegovine

Upravljanje otpadom

Procijenjena količina proizvedenog komunalnog otpada za 2012. godinu iznosi 1.302.866 tona, odnosno 340 kg po stanovniku godišnje, ili 0,9 kg po stanovniku na dan. U 2012. godini javnim odvozom je prikupljeno 964.121 tona komunalnog otpada, što je za 6,2% manje u odnosu na 2011. godinu. Procenat stanovnika koji su uključeni u odvoz komunalnog otpada iznosi prosječno 68%. Ostatak populacije, koja ne koristi komunalne usluge, naseljava najvećim dijelom ruralna područja. U ukupnoj količini prikupljenog otpada, miješani komunalni otpad učestvuje s 86,5%, odvojeno prikupljeni komunalni otpad 7,3%, otpad iz vrtova i parkova 4,8% i ambalažni otpad s 1,4%.

Na odlagališta otpada je u 2012. godini odloženo 925.740 tona otpada, što je za 13,8% manje u odnosu na 2011. godinu. Podaci o tokovima otpada koji je dopremljen na odlagališta potvrđuju potpuno oslanjanje na trajno odlaganje komunalnog otpada na odlagališta.

Srednjoročnom razvojnom strategijom predviđa se uvođenje 16 lokacija za sanitarno odlaganje čvrstog otpada: 10 u FBiH i 6 u RS. Posebno je važno što još uvijek nema postrojenja za tretman medicinskog i drugog opasnog otpada, dok su rezultati recikliranja industrijskog i komunalnog otpada i dalje ograničeni.

Upravljanje vodnim resursima

Teritorija BiH pokriva dva glavna riječna sliva: crnomorski sliv (38.719 km ili 75,7% ukupne površine) i sliv Jadranskog mora (12.410 km ili 24,3% ukupne površine). Prosječno godišnje oticanje iz sliva rijeke Save iznosi 722 m³/s ili 62,5%, dok oticanje iz sliva Jadranskog mora iznosi 433 m³/s ili 37,5%. Nepovoljna prostorna i vremenska distribucija oticanja vode zahtijeva izgradnju pogona za upravljanje vodama znatne veličine i složenosti, kako bi se omogućila racionalna eksploatacija voda, zaštita kvaliteta i kvantiteta voda, i zaštita od štetnih efekata voda.

Stanje postrojenja za kontrolu poplava je veoma loše, što je rezultat ratne štete, mnogih godina bez održavanja i minskih polja koja se nalaze pored nekih objekata. To se posebno odnosi na gradove duž rijeke Save, Vrbasa, Bosne i Drine. Posljedice poplava su rezultat izuzetno visokih voda u ovoj

oblasti, koje bi, ako se pojave, bile nemjerljive.

U januaru 2008. godine u FBiH su osnovane dvije agencije za vode: Agencija za vodno područje rijeke Save i Agencija za vodno područje Jadranskog mora. U januaru 2013. godine u RS je umjesto agencija za vode oblasnog riječnog sliva Save i Trebišnjice formirana Javna ustanova „Vode Srpske“, nadležna za upravljanje vodama u RS.

U 2012. godini bilo je 328.756.000 m³ ukupno zahvaćenih i preuzetih količina vode što je za 0,4% manje u odnosu na 2011. godinu. Od ukupne zahvaćene količine vode iz podzemnih je izvorišta zahvaćeno 46,7%, iz izvora 36,1%, iz vodotoka 14,7%, iz akumulacija 0,8%, iz jezera 1,7%. U 2012. godini količina ukupno isporučene vode iz javnog vodovoda iznosila je 150.278.000 m³, što je za 0,36% manje u odnosu na prethodnu godinu. U strukturi potrošnje vode najveći su potrošač bila domaćinstva, koja su utrošila 77,2% ukupno isporučene vode iz javnog vodovoda. Neprerađeni ispusti otpadnih voda, pristup pitkoj vodi i upravljanje poplavama i dalje su ključna pitanja.

Zdravstvo

Bosna i Hercegovina je članica Svjetske zdravstvene organizacije (SZO), koja je prihvatila revidirane Međunarodne zdravstvene propise [IHR (2005)], koji su stupili na snagu 15. juna 2007. Organizacija, finansiranje i pružanje zdravstvene zaštite su u nadležnosti entiteta i Brčko Distrikta, a regulišu ih Federalno ministarstvo zdravstva, Ministarstvo zdravlja i socijalne zaštite Republike Srpske i Odjel za zdravstvo i ostale usluge Brčko Distrikta. Na državnom nivou Ministarstvo civilnih poslova, kao odgovorno ministarstvo u Vijeću ministara BiH, ima mandat da obavlja poslove i izvršava zadatke koji su u nadležnosti Bosne i Hercegovine i koji se odnose na utvrđivanje osnovnih načela koordiniranja aktivnosti, usklađivanja planova entitetskih tijela vlasti i definisanja strategije na međunarodnom planu u oblasti zdravstva i socijalne zaštite. Troškovi socijalne zaštite po glavi stanovnika su sedam puta manji nego u Sloveniji, odnosno tri puta manji nego u Hrvatskoj¹⁴.

U Bosni i Hercegovini su vodeći uzroci smrtnosti oboljenja cirkulacijskog sistema s učešćem od 55,27% u RS (JZU Institut za javno zdravstvo Republike Srpske, 2012) i 53,9% u FBiH (SNC BiH, 2012), dok su maligne bolesti odgovorne

¹⁴ Izvještaj „Jačanje zdravstvenih sistema BiH za integraciju u EU“, EuropeAid/120971/C/SV/

za 21,28% smrti u Republici Srpskoj (JZU Institut za javno zdravstvo Republike Srpske, 2012) te neoplazme s učešćem od 19,70% u FBiH (SNC BiH, 2012) u 2012. godini, tako da su skoro tri četvrtine svih uzroka smrti iz ove dvije grupe. Među pet vodećih uzroka smrti stanovništva svrstavaju se i oboljenja respiratornog sistema. Sve navedeno je povezano s visokom prevalencom faktora rizika, te porastom učešća hroničnih bolesti u obolijevanju stanovništva.

Direktni i indirektni uticaji klimatskih promjena na ljudsko zdravlje nisu kontinuirano praćeni u BiH. Iako određeni izvještaji sistematizovano govore o klimatskim promjenama u BiH, još uvijek nema uspostavljenog sistema praćenja učestalosti javljanja određenih oboljenja na nekom području koja bi se mogla dovesti u vezu s promjenama pojedinačnih klimatskih parametara i posljedično nastanka prirodnih nepogoda. Na osnovu podataka koji su prikupljeni u institucijama Bosne i Hercegovine nije razvijena jasna metodologija za odgovor na krizna stanja prouzrokovana klimatskim promjenama i preventivne mjere koje je neophodno provoditi s ciljem sprečavanja nastanka kriznih situacija, kao i mjere kojim bi se ublažile posljedice prouzrokovane klimatskim promjenama (smanjeni prinosi hrane zbog suše ili poplava; nestašica zdravstveno sigurne vode za piće...). U praksi u BiH još uvijek nije uspostavljen jasan model protoka informacija između različitih sektora, vrlo često se nadležnosti isprepliću i nije jasno ko je kome odgovoran i ko od koga preuzima podatke, po kojoj metodologiji i na koji način vrši njihovo dostavljanje.

Obrazovanje

U Bosni i Hercegovini je početkom školske 2012/2013. godine bilo 471.543 učenika¹⁵. U razrede 1.881 osnovne škole upisan je 304.881 učenik, što je u odnosu na prethodnu školsku godinu manje za 3,7%, dok 309 srednjih škola pohađa 166.662 učenika, što je više za 2,1% u odnosu na prethodnu školsku godinu. Postoji sedam javnih univerziteta s 95 škola, te brojni privatni univerziteti s oko 116.000 redovnih studenata.

Obrazovanje u BiH je pokriveno zakonodavstvom na različitim nivoima u FBiH i RS. U RS su svi nivoi obrazovanja pokriveni zakonodavstvom na entitetskom nivou. Postoje posebni zakoni za svaki od gore navedena četiri nivoa obrazovanja. U FBiH obrazovanje se reguliše na kantonalnom nivou. Svaki

od deset kantona ima svoj zakon o predškolskom, osnovnom i srednjoškolskom obrazovanju, a kantoni koji imaju univerzitete također imaju zakone o visokom obrazovanju. Brčko Distrikt, kao posebna organizaciona jedinica u BiH, ima svoj zakon, koji pokriva svaki od četiri nivoa obrazovanja. Samim tim, postoji više od trideset zakona na različitim nivoima koji regulišu tu oblast.

Nadležnost u oblasti visokog obrazovanja i nauke je na nivou entiteta Republike Srpske i Federacije BiH, a u Federaciji BiH na nivou kantona. Ministarstvo civilnih poslova BiH ima koordinirajuću ulogu na nivou zemlje, tj. koordinira aktivnosti nadležnih entitetskih organa vlasti u ovoj oblasti i obavlja međunarodnu saradnju. Kroz svoja dva sektora, Sektor za nauku i kulturu, kao i Sektor za obrazovanje, ovo ministarstvo obavlja djelatnosti u pogledu koordiniranja i praćenja primjene međunarodnih sporazuma i strateških dokumenata u oblasti obrazovanja i nauke, učešća u radu međunarodnih organizacija u oblasti obrazovanja i nauke, učešća u programima Evropske unije (FP7, COST, EUREKA, ERASMUS MUNDUS, i dr.) te praćenja procesa evropskih integracija.

U Republici Srpskoj visoko obrazovanje i sektor nauke regulisani su na nivou entiteta: Ministarstvo prosvjete i kulture i Ministarstvo nauke i tehnologije RS. Ministarstvo nauke i tehnologije u Vladi Republike Srpske bavi se pitanjima nauke i tehnologije u okviru RS-a i aktivno učestvuje u distribuiranju informacija u vezi s istraživačkim fondovima (kao što je FP7) u oblasti nauke i tehnologije.

U Federaciji Bosne i Hercegovine javne univerzitete osnivaju kantoni, dok Ministarstvo prosvjete i nauke Federacije BiH obavlja administrativne, stručne i druge poslove na nivou entiteta, uključujući zaštitu autorskih prava i prava intelektualnog vlasništva, kao i koordinaciju naučnih i istraživačkih aktivnosti. Kantonalna ministarstva u Federaciji regulišu politiku obrazovanja i nauke za svoje kantone. Kantonalne vlade nadgledaju politiku sistema obrazovanja, finansija i nadgledaju javne i privatne institucije visokog obrazovanja.

Brčko Distrikt, kao posebna administrativna jedinica, također ima ovlaštenje za obrazovnu i naučnu politiku. Institut za intelektualno vlasništvo BiH je nadležan za oblasti prava intelektualnog vlasništva u Bosni i Hercegovini.

¹⁵ Agencija za statistiku Bosne i Hercegovine, 2013.

Program održivog razvoja do 2030. godine - Ciljevi održivog razvoja

Na Samitu o održivom razvoju, koji je održan 25. septembra 2015. godine, države članice Ujedinjenih nacija usvojile su Program održivog razvoja do 2030. godine, koji sadrži **17 ciljeva održivog razvoja** sa ciljem iskorjenjivanja siromaštva, borbe protiv neravnopravnosti i nepravde i rješavanja pitanja klimatskih promjena do 2030. godine.

Ciljevi održivog razvoja, koji se nazivaju i Globalnim ciljevima, predstavljaju nadgradnju Milenijskih razvojnih ciljeva (MDGs) - osam ciljeva borbe protiv siromaštva na koje se svijet obavezao da će postići do 2015. godine. Milenijski ciljevi, usvojeni 2000. godine, obuhvataju veliki broj pitanja, uključujući borbu protiv siromaštva, gladi, bolesti, neravnopravnosti spolova i osiguravanje vode i sanitarnih uslova života. Na postizanju Milenijskih ciljeva ostvaren je ogroman uspjeh, što ukazuje na značaj postojanja objedinjujućeg programa koji počiva na ciljevima i rezultatima. Uprkos uspjehu, siromaštvo nije u potpunosti iskorijenjeno.

Globalni ciljevi i širi program održivosti idu mnogo dalje od Milenijskih ciljeva i bave se osnovnim uzrocima siromaštva i univerzalnom potrebom razvoja na dobrobit svih ljudi.

Ublažavanje posljedica klimatskih promjena (cilj 13) jedan je od 17 globalnih ciljeva koji čine Program održivog razvoja do 2030. godine. Za napredak na više ciljeva istovremeno ključan je integrisani pristup. U sklopu ovog cilja, ideja je da se do 2020. godine mobiliše 100 milijardi američkih dolara na godišnjem nivou radi rješavanja potreba zemalja u razvoju i ublažavanja katastrofa izazvanih klimatskim promjenama. Ostvarivanje ovog cilja, u okviru integrisanog pristupa, zahtijevat će značajne promjene u sferi mjera politike i ulaganje resursa u okviru segmenta klimatskih promjena BiH.

**TREĆI NACIONALNI IZVJEŠTAJ
BOSNE I HERCEGOVINE**

U SKLADU S OKVIRNOM
KONVENCIJOM UJEDINJENIH NACIJA
O KLIMATSKIM PROMJENAMA



SAŽETAK

OKOLNOSTI U DRŽAVI

Geografske karakteristike	Bosna i Hercegovina (BiH) ima površinu od 51.209,2 km ² , koja se sastoji od 51.197 km ² kopna i 12,2 km ² mora. Od ukupne površine kopna, 5% su nizine, 24% brda, 42% planine i 29% kraške oblasti. Graniči s Republikom Hrvatskom (931 km), Republikom Srbijom (375 km) i Republikom Crnom Gorom (249 km).
Klima	Varira, od umjereno kontinentalne u sjevernom dijelu Panonske nizije duž rijeke Save i u zoni podnožja do alpske klime u planinskim regijama, i mediteranske klime u priobalnom i području regije niske Hercegovine na jugu i jugoistoku.
Institucionalni okvir	Suverena država sa decentraliziranom političkom i administrativnom strukturom. Sastoji se od dva entiteta: Federacije Bosne i Hercegovine (FBiH) i Republike Srpske (RS) te Distrikta Brčko. Federacija Bosne i Hercegovine je podijeljena na 10 kantona. Donošenje odluka uključuje Vijeće ministara, dva entiteta i Distrikt Brčko.
Stanovništvo	Ukupan broj stanovnika je 3.791.622, prema preliminarnim rezultatima popisanih lica iz 2013, od čega 1.326.991 (35%) u Republici Srpskoj, 2.371.603 (63%) u Federaciji Bosne i Hercegovine, te 93.028 (2%) u Brčko Distriktu.
Privreda	BDP 25.734 miliona KM, BDP po glavi stanovnika 6.709 KM ¹⁶ (2012).
Industrija	Preovladava prerađivačka industrija sa 78,3% ukupne vrijednosti prodaje idustrijskih proizvoda (2011). U 2012. godini 21,06% BDP-a ostvaruje industrija.
Energija	Ukupna proizvodnja električne energije u BiH u 2013. iznosila je 17.451 GWh.
Saobraćaj	22.740,20 km od čega je 72,60 km autocesta, 3.786,00 km magistralnih, 4.681,60 km regionalnih, te oko 14.200 km lokalnih cesta; 4 međunarodna aerodroma, nema morske luke, rijeka Sava glavni riječni plovni put
Poljoprivreda	2,572 miliona ha ili 50,3% je pogodno za poljoprivredu od kojih se samo 0,65% navodnjava; udio u strukturi BDP-a 6,26% (2012)
Šumarstvo	Šume i šumsko zemljište zauzimaju površinu od oko 27.000 km ² ili oko 53% teritorije BiH: oko 23.000 km ² od toga su šume i oko 4.000 km ² šumsko zemljište, 13.000 km ² (otprilike 25% teritorije BiH) pokrivaju ekonomske šume
Upravljanje otpadom	68% stanovnika uključeno u odvoz komunalnog otpada; prosječna količina proizvedenog komunalnog otpada 0,9 kg po stanovniku na dan (2012)

¹⁶ 1 EUR = 1,95583 KM, Centralna banka Bosne i Hercegovine, juni 2016.

Upravljanje vodnim resursima	Dva glavna riječna sliva: crnomorski sliv (38.719 km ili 75,7% ukupne površine) i sliv Jadranskog mora (12.410 km ili 24,3% ukupne površine) sa oticajem od 433 m ³ /s; ukupno zahvaćenih i preuzetih količina vode 328.756.000 m ³ (2012)
Zdravstvo	Povećan rizik kod osoba oboljelih od kardiovaskularnih i neuroloških oboljenja, i pojave alergijskih reakcija. Vodeći uzrok smrti oboljenja cirkulatornog sistema (2012)
Obrazovanje	Početkom školske 2012/2013. godine bilo je 471.543 učenika, sedam javnih univerziteta sa 95 škola, te brojni privatni univerziteti s oko 116.000 redovnih studenata.
Međunarodna saradnja	Ratifikovane konvencije: UNFCCC, Konvencija UN-a o biološkom diverzitetu, Konvencija UN-a za borbu protiv dezertifikacije zemljišta, Bečka konvencija o zaštiti ozonskog omotača, Konvencija o prekograničnom zagađivanju vazduha na velikim udaljenostima Potencijalni kandidat za članstvo u EU (SSP potpisan 2008. godine)

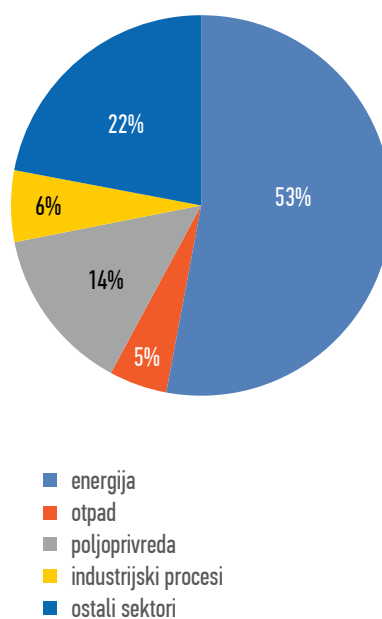
Inventar emisije stakleničkih plinova

Inventar stakleničkih plinova u ovom izvještaju obuhvata period od 2002. do 2009. godine, te 2012. i 2013. godinu. Sastavljen je u skladu s preporukama za izradu inventara – Smjernice o izvještavanju UNFCCC-a prema Odluci 3/CP.5 i 17/CP.8, uključujući i zajednički format izvještavanja (CRF) i Revidirane smjernice IPCC-a za nacionalne inventare stakleničkih plinova iz 1996. godine koje daju specifikaciju obaveza za izvještavanje u skladu sa članovima 4 i 12 UNFCCC-a (Revidirane smjernice IPCC-a za nacionalni inventar stakleničkih plinova iz 1996. godine).

U okviru ovog izvještaja izvršeno je i revidiranje Prvog dvogodišnjeg izvještaja o klimatskim promjenama za 2010. i 2011. godinu.

Ukupne emisije u periodu koji je obuhvaćen ovim inventarom variraju od 16.170 Gg CO₂-eq 2002. godine (47,5% u odnosu na baznu 1990. godinu) do 28.086 Gg CO₂-eq u 2011. godini (82% u odnosu na 1990. godinu). Nakon 2011. godine emisija opada i u 2013. godini je iznosila 24.028 CO₂-eq, tj. 70,6% emisije iz 1990. godine.

Najznačajniji izvor CO₂ (vidi Grafikon 5 u nastavku) je svakako energetskektor koji u ovom dvanaestogodišnjem periodu pridonosi oko 53% cjelokupnim emisijama CO₂-eq, slijedi poljoprivreda (14%), industrijski procesi (6%) i otpad (5%). Udio emisija iz ostalih sektora u ukupnim emisijama u tom periodu iznosi oko 22%.



Grafikon 5: Prosječan udio emisije CO₂ po sektorima (%) za period 2002–2013. godine

Osjetljivost i adaptacija na klimatske promjene u BiH

Klimatske promjene i povećana učestalost i intenzitet ekstremnih klimatskih događaja uslovile su povećane pritiske u sektorima poljoprivrede, vodoprivrede, zdravstva, šumarstva i turizma, te upravljanju vodnim resursima i zaštićenim područjima. Povećana je varijabilnost i intenzitet ekstremnih vremenskih uslova (toplotni talasi, intenzivne padavine, olujni vjetrovi, dani s gradom...). U posljednjih pet godina Bosna i Hercegovina je suočena s nekoliko izuzetnih ekstremnih klimatskih i vremenskih epizoda koje su uslovile značajne materijalne i finansijske deficite, kao i gubitke ljudskih života. Dva najznačajnija događaja su suša iz 2012. i poplave tokom 2014.

Osmotrene promjene klimatskih uslova

U TNC izvršena je analiza meteoroloških podataka za period 1961–2014. Srednja godišnja temperatura zadržava kontinuirani porast na čitavoj teritoriji. Trendovi godišnjih temperatura na svim analiziranim stanicama su statistički značajni, a promjene su više izražene u kontinentalnom dijelu. Povećanje temperature vazduha na godišnjem nivou se kreće u rasponu od 0,4 do 1,0°C, dok porast temperature tokom vegetacionog perioda (april – septembar) ide i do 1,2°C. Međutim, povećanja temperature tokom posljednjih četrnaest godina još su više izražena. U analiziranom periodu svi indeksi toplih temperaturnih ekstrema imaju pozitivne trendove, dok su indeksi hladnih temperaturnih ekstrema s negativnim trendom. Najznačajnija promjena u ovom periodu uočava se kod broja hladnih dana (FD) i broja toplih dana (SU). Na svim meteorološkim stanicama broj hladnih dana (FD) ima negativni trend. U centralnim planinskim područjima broj hladnih dana smanjen je za 4 dana na 10 godina, dok je na jugu zemlje smanjenje nešto manje i kreće se 2 dana na 10 godina. Broj toplih dana (SU) ima pozitivan trend, statistički je značajan.

U periodu 1961–2014. veći dio teritorije Bosne i Hercegovine karakterisao je neznatno povećanje količine padavina na godišnjem nivou. Linearni trendovi za višegodišnji period 1961–2014. upućuju na stagnaciju ili neznatan porast količine padavina na prostoru cijele Bosne i Hercegovine. Promjene u visini padavina izraženije su po sezonama nego na godišnjem nivou. Po sezonama trend padavina je različit. U centralnom dijelu je negativan tokom proljeća i ljeta (najizraženije je na području Hercegovine – do 20%), dok je tokom jeseni uočen porast kišnih padavina, naročito u sjeverozapadnim i centralnim dijelovima. Iako nisu

zabilježene signifikantne promjene količine padavina, u velikoj mjeri je poremećen pluviometrijski režim, odnosno godišnja raspodjela. Zbog povećanog intenziteta padavina i njegove veće promjenljivosti, kao i zbog povećanog udjela jakih kiša u ukupnoj visini kiša, povećan je rizik od poplava naročito u sjeveroistočnom dijelu BiH, gdje su tokom maja 2014. godine zabilježene najkatastrofalnije poplave u istoriji.

Očekivane klimatske promjene

Do kraja XXI vijeka, prema sva tri razmatrana scenarija RCP8.5, A2 i A1B, može se očekivati kontinuirani porast temperature na teritoriji Bosne i Hercegovine. Prema scenariju RCP8.5, porast temperature u prvom tridesetogodišnjem periodu je u opsegu od +1,6 do +2 °C da bi za posljednji tridesetogodišnji period ovaj opseg iznosio od +5,4 do +5,6 °C. Porast temperatura je nešto manji prema scenarijima A2 i A1B. U prva dva tridesetogodišnja perioda anomalija temperature je veća prema scenariju A1B i za period 2011–2040. je oko +1 °C, dok je za period 2041–2070. anomalija oko +2,4 °C. Za posljednji tridesetogodišnji period, prema scenariju A2, opseg anomalije je od +3,8 do +4,2 °C. Ovi rezultati su u saglasnosti s koncentracijama stakleničkih plinova koje su predviđene pojedinim scenarijima, s obzirom da su najveće koncentracije na kraju vijeka definisane scenarijem RCP8.5, zatim A2 i konačno prema scenariju A1B koncentracije stakleničkih plinova do kraja ovog vijeka bi bile najniže u poređenju sa RCP8.5 i A2.

Prema scenariju RCP8.5, a u odnosu na referentni period 1971–2000, može se očekivati smanjenje padavina do kraja XXI vijeka. Samo za budući period 2011–2040. veći dio teritorije ima pozitivnu anomaliju godišnjih padavina, pri čemu najveći dio teritorije ima anomaliju od +5%. Za buduće periode 2041–2070. i 2071–2100. skoro na cijeloj teritoriji očekuje se negativna anomalija. Za period 2041–2070. veći dio teritorije ima negativnu anomaliju od -10% dok je za period 2071–2100. anomalija od -10 do -20% na većem dijelu teritorije. Sezone DJF i SON imaju kvalitativno slične anomalije za sva tri buduća perioda s približno istim površinama s pozitivnom i negativnom anomalijom. Anomalije na većem dijelu teritorije su u opsegu od -10 do +10%. Sezone MAM i JJA okarakterisane su smanjenjem količine padavina za dalje vremenske horizonte, što je posebno izraženo za sezonu JJA, za koju za period 2071–2100. približno trećina teritorije (južni dijelovi) ima negativnu anomaliju veću od -40%.

Poljoprivreda

Poljoprivreda je jedan od sektora koji je najviše pogođen klimatskim promjenama u Bosni i Hercegovini. Posljedice su dominantno ali ne i isključivo negativne. Sve učestalije suše ali i poplave u protekle dvije decenije uslovile su velike štete u sektoru poljoprivrede. Očekuje se da će klimatske promjene imati pozitivan učinak na prinose i kvalitet ozimih usjeva zbog produženog vegetacionog perioda. Područja uzgoja voća i vinove loze će se proširiti zbog nestanka jako hladnih zima i kasnih proljetnih mrazeva. Međutim, jari usjevi će biti ugroženi zbog visokih temperatura i nestašice vode tokom ljetnih mjeseci. Doći će i do smanjenja prinosa i kvaliteta ispaše, krme (posebno jarih usjeva), osiromašjenja pašnjaka zbog jakih kiša i jačih vjetrova. Produženje vegetacionog perioda usljed povećanja zimskih i rano proljetnih temperatura dovodi do veće mogućnosti razvoja bolesti i štetočina. Uzročnici biljnih bolesti, štetočine i korovi su jako važan segment na koji buduće klimatske promjene imaju uticaj. Aridnija klima će zahtijevati promjene u poljoprivrednim tehnologijama, kao što je intenziviranje navodnjavanja, što može povećati učestalost nekih drugih fitopatogenih bakterija. Tretiranje ovih bakterija može povećati troškove proizvodnje, čime direktno djelujemo na energetske efikasnost i emisiju stakleničkih plinova.

Hidrologija i vodni resursi

Analizom niza godišnjih padavina dopunjenih vrijednostima za period 2011–2014, i za sliv Save i za sliv Jadranskog mora može se reći da se srednja vrijednost nije puno promijenila. Međutim, vrijednosti opsega (rasprostranjenost) značajno su veće za oba sliva. U odnosu na niz 1961–1990, u periodu 1991–2014, u slivu Save su godišnje padavine bile veće za 44 mm nego u periodu 1961–1990, što je nešto niža vrijednost povećanja nego za period 1991–2010. Međutim, opseg se značajno povećao, (769 mm u odnosu na 407 mm), odnosno minimalna vrijednost je za 100 mm manja, a maksimalna za 262 mm veća. Shodno tome, vrijednost varijanse je značajno veća u periodu 1991–2014.

Vodni resursi su jako ugroženi a ugroženost će vremenom biti povećana. To će zahtijevati dodatna istraživanja i izrade hidroloških modela prema klimatskim scenarijima.

Šumski ekosistemi

Kao posljedica globalnog zagrijavanja očekuje se sve učestalija pojava ekstrema kroz klimatske promjene, prijeteci funkcionisanju šumskih ekosistema. Introdokcija vrsta iz sušnijih i toplijih klimatskih predjela je jedna od opcija o kojoj se govori kako bi se šumski ekosistemi prilagodili ovim

negativnim efektima klimatskih promjena. Visoka genetička raznolikost pojedinih vrsta, a time i potencijali u različitosti tolerancije na klimatske promjene izdvajaju određene vrste koje imaju prioritet u smislu adaptivnog kapaciteta. Međutim, potrebno je procijeniti odgovor različitih vrsta i njihovih provenijencija na klimatske ekstreme i identifikovati odgovarajuće populacije ili ekotipove koji su bolje prilagođeni projektovanim klimatskim promjenama.

Biodiverzitet i osjetljivi ekosistemi

Osjetljivost ekosistema na djelovanje klimatskih promjena je povećana zbog njihovog narušenog stanja, fragmentiranosti i različitih antropogenih uticaja. Uticaji klimatskih promjena na različite ekosisteme ispoljavaju se kroz raznovrsne efekte, pri čemu su djelovanja kompleksna i najčešće u sinergiji s drugim faktorima. U zajedničkom djelovanju s drugim faktorima klimatske promjene bitno utiču na vrijeme pojavljivanja i trajanja pojedinih godišnjih doba, što u značajnoj mjeri ima efekata na dužinu vegetacionog perioda i vrijeme pojavljivanja pojedinih fenofaza. Klimatske promjene ispoljavaju svoje dejstvo na biljke i biljne zajednice, što se prvo može primijetiti po promjenama fenofaza. Svoje dejstvo ispoljavaju na sve aspekte biodiverziteta, kroz promjene u distribuciji populacija i vrsta, kao i u funkcionisanju ekosistema.

Turizam

Klimatske promjene imaju sve veći negativan uticaj na razvoj turizma. Najveći negativan efekat ispoljava se na zimski turizam, uslovljen smanjenom količinom snijega i snježnog pokrivača. Dosadašnja istraživanja pokazuju da će klimatske promjene, praćene smanjenom količinom snježnih padavina, smanjenom dužinom trajanja snježnog pokrivača, povećanjem prosječnih a naročito dnevnih zimskih temperatura, sve više biti faktor turističkog prometa u zimskim turističkim centrima Bosne i Hercegovine. Da bi se umanjio negativan uticaj globalnih klimatskih promjena na razvoj zimskog turizma, oslonjenog na zimske sportove, bit će neophodno osigurati adekvatno osnježavanje svih turističkih centara koji, s obzirom na turističku infrastrukturu i suprastrukturu, ozbiljno računaju na ovaj vid turizma. No, održivi turizam zimskih turističkih centara, bez obzira na karakter klimatskih promjena i mogućnost prevazilaženja problema te vrste, već sad zahtijeva, i sve će više zahtijevati, alternativne vidove turističke ponude tokom čitave godine. Praktično, neophodan je kvalitetniji i sadržajniji turistički proizvod svih zimskih turističkih centara u BiH.

Ljudsko zdravlje

Glavni uzroci ozbiljnog narušavanja zdravlja ljudi koje prouzrokuju ekstremne promjene klime su toplotni udari, koji utiču na povećanje smrtnosti građana Bosne i Hercegovine. Pogoršanje klimatskih uslova će dovesti do učestalijih promjena i pogoršanja zdravstvene situacije kod osoba oboljelih od kardiovaskularnih i neuroloških oboljenja. Riječ je o oboljenjima s kardiovaskularnim i neurološkim rizicima, alergijskim reakcijama i drugim akutnim reakcijama na visoke dnevne temperature, a mogu se javiti i drugi zdravstveni problemi kao što su bolesti izazvane bakterijama u hrani i vodi, bolesti koje prenose komarci i ptice i dr. Jedan od ključnih problema je nedostupnost podataka i nedostatak istraživanja po pojedinim granama medicine gdje se očekuje znatan uticaj klimatskih promjena (kardiologija, pulmologija i dr.). Neophodno je permanentno informisanje javnosti o mogućem uticaju klimatskih promjena na zdravlje ljudi a naročito u ekstremnim vremenskim i klimatskim uslovima.

Procjena potencijala za ublažavanje uticaja klimatskih promjena

U Trećem nacionalnom izvještaju poglavlje ublažavanja klimatskih promjena je obrađeno opisom i analizom mjera po pojedinačnim sektorima (proizvodnja električne energije, daljinsko grijanje, zgradarstvo, saobraćaj, otpad, te poljoprivreda i šumarstvo) u BiH, scenarijima za ublažavanje koji će modelirati moguće putanje emisija stakleničkih plinova do 2050. godine, kao i pregledom aktivnosti, projekata i inicijativa koji će doprinijeti ublažavanju a koji su već u toku ili planirani za realizaciju u narednom periodu.

Konkretno modeliranje kvantitativno-vremenskog razvoja emisija stakleničkih plinova je realizovano preko tri razvojna scenarija: S1 – osnovni (bez promjena) scenarij, S2 – s djelimičnom primjenom stimulativnih mjera i S3 – napredni (s intenzivnijom primjenom cjelokupnog seta stimulativnih mjera). U razmatranjima spomenutih emisijskih scenarija inicijalni podaci su uzeti za 2013. godinu, dok su proračuni emisija urađeni po petogodištima u periodu 2010–2050. godina (tj. za 2010, 2015, 2020... 2050.).

Elektroenergetski sektor

S ciljem analiziranja kretanja potencijala smanjenja emisije stakleničkih plinova u BiH do 2050. godine, u sektoru elektroenergetike analiziraju se tri scenarija:

- **Scenarij S1 kao osnovni scenarij** –podrazumijeva postepeni prestanak s radom postojećih termoelektrana na ugalj zbog završetka njihovog radnog vijeka, izgradnju novih sa stepenom efikasnosti od oko 40%, izgradnju novih velikih hidroelektrana koje imaju ulogu i adaptaciju na klimatske promjene, izgradnju elektrana i na druge obnovljive izvore energije.
 - **Scenarij S2** – predviđa brži izlazak postojećih termoelektrana iz pogona zbog uvođenja nekih od mehanizama koji za posljedicu imaju smanjenje emisija, izgradnju novih termoelektrana na ugalj, intenzivnije korištenje obnovljivih izvora energije.
 - **Scenarij S3** – podrazumijeva intenzivno korištenje potencijala OIE i EE zbog ulaska BiH u Evropsku shemu trgovanja emisijama stakleničkih plinova i stvaranja konkurentnog regionalnog tržišta električne energije. Scenariji ublažavanja S2 i S3 vode ka značajnom smanjenju emisije ugljen-dioksida iz elektroenergetskog sektora. Posebno značajno smanjenje emisija bilježi scenarij S3 prema kojem 2050. godine emisije spadaju na 1,55 miliona tona CO₂.
- ### Obnovljivi izvori energije
- Scenariji ublažavanja razvijeni u sektoru OIE zasnovani su na procijenjenim rezervama i potencijalima pojedinog oblika OIE, kao i tehnološkim, socijalnim, političkim i ekonomskim mogućnostima za njihovu eksploataciju.
- **Scenarij S1 kao osnovni scenarij** – podrazumijeva djelovanje po uobičajenoj praksi, bez uvođenja bilo kakvih promjena, poticaja kao ni posebnih dodatnih istraživanja potencijala i bez promjene dosadašnjeg odnosa prema ovim oblicima energije.
 - **Scenarij S2** karakterišu postepeno uvođenje novih tehnologija, početak inicijativa za masovnije korištenje i za domaću proizvodnju opreme, primjena ograničenih modela podrške i poticaja.

- **Scenarij S3** je zasnovan na visokom stepenu aktivnosti za ublažavanje klimatskih promjena, potpunoj primjeni zakonskih odredbi koje tretiraju obavezu korištenja OIE, ulazak BiH u EU 2025. godine odnosno preuzimanje i poštivanje obaveza, korištenje efikasno razvijenih modela poticaja i finansiranja korištenja OIE.

S obzirom da scenariji S2 i S3 podrazumijevaju značajniju primjenu OIE, to su i efekti emisija CO₂ značajniji nego u slučaju osnovnog scenarija (S1).

Daljinsko grijanje

U svim scenarijima razvoja daljinskog grijanja predviđena je ekspanzija sistema daljinskog grijanja kao i primjena obnovljivih izvora energije ali u različitom obimu.

- **Scenarij S1 – osnovni scenarij** – Na sistem daljinskog grijanja priključivat će se samo novi objekti, s manjom potrošnjom energije, a disperzija energenata ostaje onako kako su to predviđela postojeća strateška dokumenta.

- **Scenarij S2** – Na sistem daljinskog grijanja postepeno se priključuju novi potrošači u većem obimu, disperzija energenata ostaje onako kako su to predviđela strateška dokumenta, blago povećanje efikasnosti u proizvodnji i distribuciji toplotne energije.

- **Scenarij S3** – Ovim scenarijem predviđena je intenzivna toplifikacija, intenzivno uvođenje obnovljivih izvora energije, izgradnja više manjih toplana na gradski otpad, intenzivno uvođenje kogeneracije u sisteme daljinskog grijanja kao i povećanje efikasnosti u proizvodnji i distribuciji toplotne energije.

Scenarijem S2 predviđa se kontinuirani porast emisije CO₂ do 2040. godine iz sistema daljinskog grijanja, a potom njeno opadanje, dok prema scenariju S3, nakon 2020. godine dolazi do intenzivnog smanjivanja emisije CO₂ iz sistema daljinskog grijanja. Realizacijom scenarija S3 emisija CO₂ iz sistema daljinskog grijanja 2050. godine iznosila bi oko 8,32% emisije CO₂ iz 2010. godine.

Zgradarstvo

Različite mjere koje rezultiraju smanjenjem potrošnje energije a time i emisija GHG u sektoru zgradarstva date su posebno za stambeni a posebno za uslužni sektor, posebno na nivou entiteta i BD, a sve se mogu posmatrati i zajednički.

- **Scenarij S1 – osnovni scenarij** – predviđa da će se nastaviti sadašnji trendovi te nisu predviđene nikakve mjere energetske efikasnosti osim provođenja legislative koja je već donesena.

- **Scenarij S2** – predviđa da se, osim provođenja nove legislative, aktivnije počne s obnovom postojećih zgrada, te promjena odnosa energenata koji se koriste za dobijanje toplotne energije.

- **Scenarij S3** – on ima dosta sličnosti sa scenarijem S2 samo što se intenzivnije primjenjuju OIE, kao i mjere na unapređenju energetske efikasnosti, te intenzivno implementiraju odredbe EU direktiva i propisa. Trendovi smanjenja emisija prema scenarijima S2 i S3 su okarakterisani približnim putanjama, ali s nižim apsolutnim vrijednostima na strani scenarija S3.

Saobraćaj

Tri scenarija emisije CO₂ u sektoru saobraćaja, koja se razvijaju za period 2010–2050. godina:

- **Scenarij S1 – osnovni scenarij** – bazira se na razvoju sektora po već prisutnim trendovima i postojećoj domaćoj legislativi.

- **Scenarij S2** – podrazumijeva blago smanjenje energijske intenzivnosti svih tipova vozila, značajnije smanjenje učešća dizelskih i benzinskih vozila u putničkim kilometrima na račun povećanja udjela električnih vozila, kao i putničkih kilometara u autobuskom saobraćaju, smanjenje cestovnih tonskih kilometara odnosno povećanje željezničkih, smanjenje prosječne starosti vozila.

- **Scenarij S3** – bazira se na značajnijem ublažavanju kroz provođenje direktiva EU u BiH do 2025. godine, izgradnjom efikasnije cestovne infrastrukture i protoka vozila, uvođenjem mjera u urbanom/gradskom saobraćaju koje rezultiraju smanjenjem emisije, te značajnijem porastu prometa željezničkog saobraćaja itd.

Prema projekcijama razvijenih scenarija, ukupne emisije CO₂ iz sektora saobraćaja bilježe rast u svakom slučaju. Imajući u vidu intenzivnost primjene mjera ublažavanja uticaja, scenarij S3 rezultira s najblažim porastom u posmatranom periodu.

Poljoprivreda

Tri analizirana scenarija za ublažavanje u poljoprivrednom sektoru bazirana su na različitoj intenzivnosti internih i eksternih faktora uz osnovnu karakteristiku:

- **Scenarij S1 – osnovni scenarij** – bez očekivanja većih promjena kada je riječ o razvoju poljoprivrednog sektora i sektorskih politika, jer poljoprivredne prakse ostaju na trenutnom nivou kao i mjere podsticaja, a pitanje klimatskih promjena ne predstavlja dio politika i strategija.

- **Scenarij S2** – postoje pozitivne promjene i iskoraci u sektoru poljoprivrede i ovo je najrealniji scenarij za BiH. Polazne osnove su da je povećan udio poljoprivrede u ukupnoj ekonomiji BiH, da su trendovi korištenja poljoprivrednog zemljišta, kao i trendovi proizvodnje poljoprivrednih proizvoda poboljšani. Klimatske promjene su sastavni dio sektorskih politika i strategija, te programa podsticaja.

- **Scenarij S3** – Ulaskom u EU, poljoprivredna politika BiH razvija se u skladu sa zajedničkom agramom politikom i koristi dostupna sredstva za poticaj i razvoj sektora. Svijest o klimatskim promjenama je vrlo razvijena.

Očekivana emisija iz sektora poljoprivrede u 2050. godini prema scenariju S2 ostaje približno ujednačena, bez značajnog smanjenja, dok se razvojem prema S3 mogu očekivati značajnije uštede emisija.

Šumarstvo

Na osnovu raspoloživih dokumenata u sektoru šumarstva u Bosni i Hercegovini, sektorskim strategijama, međunarodnim obavezama koje je država BiH preuzela, kao i ekonomskoj situaciji i očekivanjima da će BiH postati ravnopravni član EU do 2025. godine, pripremljeni su razvijeni scenariji do 2050. godine.

- **Scenarij S1 – osnovni scenarij** – bazira se na utvrđenom trendu povećanom intenzitetu sječa šume u posljednjih 3 godine u odnosu na 2010. Ovaj scenarij ima negativni trend opadanja sekvencijskih kapaciteta, obim pošumljavanja i uspjeh jednak je dosadašnjim aktivnostima.

- **Scenarij S2** – bazira se na primjeni određenih stimulativnih mjera za očuvanje postojećeg šumskog pokrivača. Osnovna mjera podrazumijeva povećanje kapaciteta ponora, pošumljavanje goleti i sl.

- **Scenarij S3** – zasnovan je na pretpostavci da će BiH do 2025. godine postati punopravna članica Evropske unije, čime bi morala da prihvati sve obaveze i direktive koje su propisane za sektor šumarstva.

Rezultati ovako formiranih scenarija, u smislu projekcija ponora CO₂ (Gg) u sektoru šumarstva do 2050. godine pokazuju porast za oko 3,4% po scenariju S2 odnosno nepunih 8% po scenariju S3.

Otpad

U sektoru otpada razvijeni scenariji su bazirani na pretpostavkama:

- **Scenarij S1** – osnovni scenarij – uobičajena praksa produkcije, prikupljanja i odlaganja otpada.

- **Scenarij S2** – predviđa izgradnju regionalnih sanitarnih deponija sa sistemom za prikupljanje i spaljivanje biogasa na teritoriji cijele BiH do 2025. god., porast reciklaže i tretman otpada drugim metodama.

- **Scenarij S3** – predviđa povećan nivo reciklaže na izvoru i samim deponijama, te promjenu načina naplate usluga prema proizvedenoj količini otpada, te odlaganje preostalog otpada samo na regionalne sanitarne deponije.

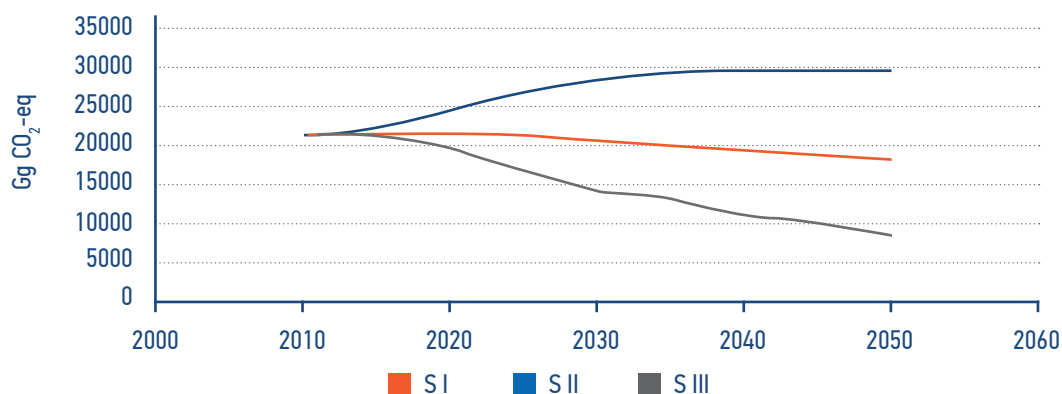
Rezultati razvijenih scenarija pokazuju da se do 2020. godine ne očekuje značajno smanjenje emisije iako su preduzete određene mjere. Preduzete mjere, u zavisnosti od stepena njihove primjene, rezultiraju u konačnici padom emisija sa scenarijima S2 i S3.

Zbiri prikaz mitigacijskih scenarija

Projicirani su ukupni potencijali smanjenja emisija za svaki od scenarija i sektora, ne uključujući efekte ponora u šumarstvu.

Scenariji 2 i 3 okarakterisani su umjerenim konstantnim padom emisija, koje se do 2050. godine smanjuju za 14%

u odnosu na 2010. godinu po scenariju S2 odnosno za 55% prema naprednom scenariju S3.



Grafikon 6: Ukupne (ponor iz sektora šumarstva nije uključen) projekcije emisije po scenarijima za period 2010–2050. godina

Ostale relevantne aktivnosti

Procjena tehnoloških potreba za ublažavanje i adaptaciju

Mjere za ublažavanje klimatskih promjena (NAMA) – programi su ublažavanja ili dobrovoljno provođene politike zemalja u razvoju u kontekstu održivog razvoja, koje su podržane i omogućene, u potpunosti ili djelimično, pomoću tehnologije, finansijskih sredstava i aktivnosti izgradnje kapaciteta od razvijenih zemalja. U Bosni i Hercegovini je uspostavljen mehanizam za odobravanje i slanje NAMA projekata prema UNFCCC registru, čija je svrha evidentiranje potražnje za međunarodnom podrškom za implementaciju NAMA radi lakšeg dobijanja finansijskih sredstava, tehnologije i podrške kroz izgradnju kapaciteta s ovim mjerama.

Dodatno, na osnovu klimatskih i mitigacijskih scenarija razvijenih tokom izrade SNC-a, pristupilo se izradi Strategije prilagođavanja na klimatske promjene i niskoemisionog razvoja koja ima dva glavna cilja: povećanje otpornosti na klimatske promjene i dostizanje vrha i prestanak rasta godišnjih vrijednosti emisija stakleničkih plinova 2025. godine. Strategija koju je usvojilo Vijeće ministara Bosne i Hercegovine tokom oktobra 2013. godine jasno definiše rezultate i aktivnosti, kao i sredstva neophodna za njihovo provođenje, a sve u svrhu dostizanja održivog razvoja.

Uzimajući u obzir da države koje nisu članice Aneksa I trpe najveće posljedice klimatskih promjena, vrlo je važno da

Bosna i Hercegovina kao takva analizira scenarije razvoja i u skladu s tim definiše politike održivog razvoja, koje će sadržavati mjere adaptacije i ublažavanja. Ovom prilikom se u okviru izvještaja pristupilo i izradi Ocjene potreba tehnološkog razvoja za ublažavanje i prilagođavanje čiji su osnovni nalazi dati u relevantnom poglavlju.

Pregled planova i programa za sistematsko osmatranje

Jedna od bitnih pretpostavki uspješne borbe protiv klimatskih promjena je i jačanje kapaciteta pod kojim se podrazumijeva institucionalno i kadrovske osposobljavanje i usavršavanje, te unapređenje meteorološkog praćenja.

U cilju razvoja održivog sistema za procjenu emisija GHG plinova za BiH i njihovog uklanjanja dugoročno preporučuje se revidiranje relevantnih zakona o zaštiti životne sredine i vazduha u skladu s opštim zahtjevima Direktive (EU) br. 525/2013 o mehanizmu za praćenje i izvještavanje o emisijama stakleničkih plinova, te se predlaže usklađivanje podataka statističke metodologije s metodološkim zahtjevima IPCC-a u mjeri u kojoj se metodološki zahtjevi IPCC podudaraju sa zahtjevima i standardima relevantne statističke metodologije.

Obrazovanje, obuka i jačanje svijesti

Dosadašnje aktivnosti u oblasti obrazovanja i u oblasti podizanja svijesti o klimatskim promjenama su dosta skromne. Upravo zbog toga, bolje obrazovanje u sferi životne sredine kao i podizanje svijesti jesu od posebne važnosti

jer to može da pomogne u realizaciji dugoročnih strategija i politika u vezi s klimatskim promjenama.

U oblastima obrazovanja, obuke i podizanja svijesti u vezi s klimatskim promjenama kao prioritet su osmišljeni sljedeći ciljevi:

- Trebalo bi da edukacija o efektima i uzrocima klimatskih promjena, kao i mjerama ublažavanja i adaptacije, bude podignuta na viši nivo;
- Trebalo bi da se održavaju stručni skupovi o potrebi uvođenja učenja o klimatskim promjenama u nastavne programe svih nivoa formalnog obrazovanja (s najboljim praksama iz okruženja) i potrebno je da se odabere najbolji model za BiH;
- Trebalo bi da obrazovne institucije usvoje strategiju obrazovanja o klimatskim promjenama u formalnom obrazovanju na svim nivoima;
- Provesti edukaciju državnih službenika, uključujući predstavnike ministarstava obrazovanja, o uzrocima i efektima klimatskih promjena i njihovoj integraciji u nastavne programe i standarde;
- Provesti edukaciju profesora i nastavnika o neophodnosti uvođenja u obrazovanje teme o klimatskim promjenama, kao i o metodama predavanja;
- Potrebno je u formalnom obrazovanju i privrednom sektoru imenovati tim stručnjaka za obrazovanje o klimatskim promjenama;
- Potrebno je održati stručne skupove o povezivanju neformalnog obrazovanja i privatnih i javnih preduzeća s ciljem prilagođavanja klimatskim promjenama i ublažavanja njihovih posljedica;
- Političari, privrednici, predstavnici medija treba da budu edukovani o uzrocima i efektima klimatskih promjena posredstvom projekata usklađenih s razvojnim strategijama;
- Političari, privrednici, predstavnici medija treba da budu edukovani o međunarodnim mehanizmima finansiranja projekata u oblasti ublažavanja i adaptacije na klimatske promjene, kao i o načinima podnošenja projekata;

- Pokrenuti kampanju o klimatskim promjenama i njenim posljedicama, te usvojiti zaštitni znak i slogan kampanje za kratkoročni period.

Priprema operativnih programa za informisanje javnosti

Osnove koncepta za kompletan sistem informisanja ostaju nepromijenjene u odnosu na Drugi nacionalni izvještaj i trebalo bi uložiti dodatne napore da predloženi koncept zaživi.

Da bi se programi adaptacije i mitigacije implementirali, potrebno je da informacije dopiju do svih nivoa, oblika i profila obrazovanja, svih građana, privrednih organizacija i do svih zaposlenih u organima vlasti.

Ograničenja i nedostaci

U ovom poglavlju dat je pregled ograničenja i prepreka u vezi s institucionalnim, pravnim, finansijskim i tehničkim kapacitetima, kao i kapacitetima u ljudstvu u BiH koji utiču na provođenje obaveza pod Okvirnom konvencijom Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama (UNFCCC).

Neke od predloženih mjera podrazumijevaju provođenje različitih oblika istraživanja i izgradnju sistema praćenja uticaja klimatskih promjena, te je za njihovu realizaciju neophodna i odgovarajuća podrška. S tim u vezi obezbjeđivanje izvora finansiranja predstavlja jedan od prvih koraka u provođenju mjera. Drugi pravac poteškoća ogleda se u nedovoljno razvijenim istraživačkim kapacitetima koji se bave problematikom adaptacije na klimatske promjene i nedovoljnom istraženošću uticaja klimatskih promjena, kao i u definisanju uloga različitih aktera koji se bave ovim pitanjima. Uporedo s razvijanjem istraživačkih kapaciteta potrebno je da se radi i na promociji značaja klimatskih promjena, a poseban zadatak predstavlja očuvanje uspostavljenog sistema i kapaciteta, kao i jačanje njihovih vrijednosti.

1. INVENTAR EMISIJE STAKLENIČKIH PLINOVA



1.1. Metodologija

Inventar emisije stakleničkih plinova u ovom Trećem nacionalnom izvještaju (*Third National Communication – TNC*) pripremljen je za period između 2002. i 2009. godine, kao i za 2012. i 2013. godinu. U procesu pripreme inventara tim za njegovu pripremu koristio je metodologiju Međuvladinog panela o klimatskim promjenama (eng. Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC) koja je propisana Konvencijom, na osnovu referentnog priručnika Revidirane smjernice IPCC-a iz 1996. za nacionalne inventare stakleničkih plinova, Smjernica IPCC-a dobre prakse za korištenje zemljišta, promjenu namjene korištenja zemljišta i šumarstvo iz 2003. i Smjernica dobre prakse i upravljanja nesigurnostima u nacionalnim inventarima stakleničkih plinova iz 2000. godine, pri čemu su uglavnom korišteni emisijski faktori koje preporučuje IPCC. Baza podataka je formirana pomoću inventurnog programa (eng. *Non-Annex I Inventory Software – NAAIS*) koji je razvio Sekretarijat UNFCCC-a za strane koje nisu potpisnice Aneksa I Konvencije.

IPCC metodologija i pristup omogućavaju da se osigura načelo transparentnosti, potpunosti, konzistentnosti, usporedivosti i tačnosti proračuna. Metodologija zahtijeva određenu procjenu nesigurnosti proračuna i verifikiranje ulaznih podataka i rezultata, kako bi se povećali kvalitet, tačnost i unaprijedila pouzdanost proračuna. Također, jedna od internih provjera proračuna unutar metodologije je i proračun emisije CO₂ zbog izgaranja goriva, na dva različita načina: prvi, detaljniji način, tzv. sektorski pristup (eng. *Sectoral Approach*), i drugi, jednostavniji, tzv. referentni pristup (eng. *Reference Approach*).

Procjenu kvaliteta inventara emisija, koja uključuje pažljivu provjeru tačnosti podataka, faktore emisije i procjenu nesigurnosti u skladu sa Smjericama IPCC-a proveo je međunarodni stručnjak koji nije bio uključen u izradu inventara.

Također, sastavljanje inventara u sklopu TNC-a podrazumijevalo je i reviziju ranije dostavljenog Prvog dvogodišnjeg izvještaja (eng. *The First Biennial Update Report – FBUR*) za 2010. i 2011. godinu.

1.2. Sistem prikupljanja i obrade podataka

U okviru Trećeg nacionalnog izvještaja o klimatskim promjenama inventar je pripremljen za period između 2002. i 2009. godine, kao i za 2012. i 2013. godinu. Podaci za izradu inventara su prikupljeni na četiri različita nivoa:

- Bosna i Hercegovina
- Federacija BiH
- Republika Srpska
- Brčko Distrikt

Osobe koje su radile na izradi inventara suočavale su se s brojnim preprekama i nedosljednostima tokom prikupljanja podataka o aktivnostima. Naime, statistički podaci nisu usklađeni s metodologijom izrade inventara u smislu dostupnosti podataka i neodgovarajućeg formata podataka. To se odnosi na sve sektore (otpada, saobraćaja, industrijskih procesa, energetike, korištenja zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstva – LULUCF, poljoprivrede), s posebnim naglaskom na energetske sektor (ključni sektor s aspekta emisije stakleničkih plinova), ali i na sektor otpada (koji je indirektno povezan s brojem stanovništva i njegovom distribucijom), na otpadne vode (podaci o industrijskim i komunalnim otpadnim vodama ili su nedostadni ili uopšte ne postoje), na poljoprivredu (podataka o potrošnji gnojiva skoro i da nema, tako da su bile potrebne stručne ocjene), itd.

Službenim statističkim podacima dat je prioritet prilikom sastavljanja inventara. U tom smislu, proračun potrošnje goriva primjenom referentnog pristupa za energetske sektor izvršen je u skladu sa zahtjevima metodologije (uvoz, izvoz, promjene zaliha) samo za 2013. i djelimično za 2012. godinu, te su evidentirane značajne promjene u referentnom i sektorskom pristupu zbog statističkih podataka o vrstama uglja. Naime, statistika razlikuje lignit i mrki ugalj, bez obzira na njihovu donju toplotnu moć, dok IPCC metodologija kategorizuje lignit kao ugalj s donjom toplotnom moći ispod 17,435 TJ/kt, a podbitumenski ugalj kao ugalj s donjom toplotnom moći većom od 17.435 TJ/kt.

Međutim, podaci prikupljeni od operatera klasifikovani su prema metodologiji IPCC-a. Nadalje, operateri velikih energetske i industrijske postrojenja dostavili su podatke u skladu s upitnicima koji su sastavljeni zasebno za svaki sektor i aktivnost, koji sadrže podatke o potrošnji goriva, količini proizvoda i potrebne tehnološke parametre, te se ti podaci mogu smatrati pouzdanim.

Za prezentaciju emisija u referentnom pristupu učinjeno je sljedeće: ukupna proizvodnja rudnika uglja Banovići (podbitumenski ugalj)¹⁷ oduzeta je od ukupne proizvodnje mrkog uglja (kao što je prikazano u statistici) i predstavljena je kao proizvodnja podbitumenskog uglja. Preostale količine proizvedenog mrkog uglja odnosile su se na lignit, te su dodate predočenoj proizvodnji lignita. Dakle, nije bilo moguće prikazati izvoz i uvoz uglja, jer nije bilo dovoljno podataka o izvozu/uvozu za konkretne rudnike uglja.

1.2.1. Energetski sektor

Količine uglja koje su korištene za inventar emisije stakleničkih plinova zasnivaju se na podacima o potrošnji prikupljenim od operatera termoelektrana i toplana. Elektroprivrede u oba entiteta raspolažu podacima o potrošnji goriva u termoelektranama i karakteristikama uglja u određenoj mjeri, te se ti podaci mogu smatrati pouzdanim. Velika energetska postrojenja i toplane također posjeduju kvalitetne podatke o potrošnji goriva.

Podaci o proizvodnji uglja prikupljeni su putem baza podataka iz ministarstava energetike i entitetskih zavoda za statistiku. Potrošnja mrkog uglja je podijeljena na lignit i podbitumenski ugalj na osnovu njihove donje toplotne moći, u skladu s IPCC metodologijom. Stoga je samo ugalj iz rudnika Banovići kategorizovan kao podbitumenski ugalj, dok se sav preostali mrki ugalj računao kao lignit.

Podaci o potrošnji goriva (osim sektora saobraćaja) prikupljeni su na nivou entiteta, a potom sumirani metodom ponderisanja.

1.2.2. Saobraćaj

Za period od 2009. do 2013. godine proračun je izveden korištenjem podataka o broju vozila koje je dostavila IDDEEA (Agencija za identifikacione dokumente BiH)¹⁸.

Broj vozila za prethodne godine preuzet je iz BIHAMK-ove baze podataka (Auto-moto klub Bosne i Hercegovine),¹⁹ kao i iz Federalnog hidrometeorološkog zavoda i Republičkog hidrometeorološkog zavoda koji koristi bazu podataka Ministarstva saobraćaja i veza RS.

Podaci o potrošnji goriva u 2013. godini preuzeti su iz zvanične publikacije Agencije za statistiku BiH – Bilans naftnih derivata²⁰.

Podaci o potrošnji goriva za period od 2002. do 2005. godine preuzeti su iz Studije energetskog sektora u Bosni i Hercegovini²¹.

Udio goriva u sektoru prometa (dizel 78,7%, benzin 99%, LPG 53%) preuzet je iz ukupnog bilansa naftnih derivata za Bosnu i Hercegovinu, a ti postoci su primijenjeni na podatke o potrošnji goriva iz Studije energetskog sektora kako za period od 2002. do 2005. godine, tako i za 2013. godinu.

Podaci o potrošnji goriva za preostale godine izračunati su primjenom pojedinačnog indeksa za svaku godinu (potrošnja goriva podijeljena s brojem vozila).

1.2.3. Industrijski procesi

Proizvodni podaci su dobijeni direktno od sljedećih industrija:

- Industrija željeza i čelika;
- Proizvodnja ferolegura;
- Proizvodnja cementa (dvije cementare: Kakanj i Lukavac);
- Koks, azotna kiselina i proizvodnja KAN azotnog đubriva (eng. Koch Advanced Nitrogen)

Ostali podaci o proizvodnji preuzeti su iz statističkih podataka. Proračun emisija CO₂ zasniva se na proizvodnji klinkera koji se dobija od proizvođača cementa. EF za CO₂ jednak je 0,5071 t CO₂/t klinkera, primjenom korekcionog faktora CKD od 1,02, što je u skladu s

¹⁷Tim za pripremu inventara stakleničkih plinova usaglasio se oko toga da se samo ugalj iz rudnika uglja Banovići kategorizuje kao podbitumenski ugalj, a ugalj iz svih drugih rudnika uglja kao lignit.

¹⁸Web stranica Agencije: <http://www.iddeea.gov.ba/index.php?lang=bs>

¹⁹Informacija o ukupnom broju registrovanih i prodatih novih motornih vozila u BiH u periodu januar-decembar 2012, Dostupno na: <http://bihamk.ba/assets/files/YFfaLSg2Gs-registrovana-vozila-u-2012godinipdf.pdf>

²⁰Agencija za statistiku Bosne i Hercegovine, 2015: Statistika energije, Dostupno na: http://www.bhas.ba/saopstenja/2015/END_2013G01_001_01_bos.pdf

²¹Studija energetskog sektora u BiH – konačni izvještaj, Dostupan na: http://www.mvteo.gov.ba/vijesti/posljednje_vijesti/default.aspx?id=117&langTag=bs-BA

Revidiranim smjernicama IPCC-a iz 1996. godine. EF korišten u proizvodnji željeza i čelika od 2002. do 2008. godine iznosi 0,08 t CO₂/t proizvedenog željeza ili čelika, s obzirom na tehnologiju korištenjem električne lučne peći, u skladu je s Revidiranim smjernicama IPCC-a iz 1996. godine. EF korišten u kasnijim godinama iznosi 1,46 t CO₂/t proizvedenog željeza ili čelika, s obzirom na integrisanu tehnologiju pomoću osnovne visoke peći na kisik (BOF), u skladu s Revidiranim smjernicama IPCC-a iz 1996. godine. Već nekoliko godina se primjenjuju oba EF-a, jer je operater dostavio detaljne podatke o količini proizvedenog čelika koristeći obje tehnologije.

EF-ovi korišteni za N₂O u proizvodnji HNO₃ do 2009. godine iznosili su 9 kg N₂O po t proizvedene azotne kiseline, a od 2010. godine iznosili su 2 kg N₂O po t proizvedene azotne kiseline, zbog uvođenja SNCR tehnologije, u skladu sa Smjernicama IPCC-a iz 1996. godine.

IEF korišten u proizvodnji ferolegura iznosi 4,3 t CO₂ po t proizvodnje ferolegura, što se odnosi na proizvodnju silikon-metalu (informacija koju je dao operater), u skladu sa Smjernicama IPCC-a iz 1996. godine.

1.2.4. Otpad

S obzirom na činjenicu da su sva odlagališta otpada (za posmatrani period) u BiH neupravljana odlagališta komunalnog otpada, dublja od 5 m, korišten je zadani korektivni faktor metana prema IPCC 1996 od 0,8. Podaci o ukupnom odloženom komunalnom otpadu dobijeni su iz službenih dokumenata FBiH, RS, Agencije za statistiku BiH i entitetskih zavoda za statistiku. Ti podaci su poslužili kao ulazni podaci za radni list 6-1A. Ostali radni listovi zahtijevaju ulazne podatke za (ponovni) izračun odloženih količina (tj. u slučaju neraspodjivosti preciznih podataka o odloženim količinama komunalnog otpada), te s obzirom na činjenicu da su zvanični podaci bili dostupni, namjera je bila da se izbjegne nedostatak korelacije u brojevima i duplo računanje.

1.3. Angažovanje eksperata za izradu inventara stakleničkih plinova

Prilikom izrade inventara u sklopu pripreme Trećeg nacionalnog izvještaja, UNDP Bosne i Hercegovine je javnim konkursom izabrao stručnjake s potrebnim iskustvom u prethodnim nacionalnim izvještajima.

Oni su uglavnom zaposlenici Federalnog hidrometeorološkog zavoda FBiH, Republičkog hidrometeorološkog zavoda Republike Srpske, Republičkog zavoda za statistiku RS, Elektroprivrede, poljoprivrednih fakulteta, kao i nezavisni stručnjaci.

Sistem izrade inventara i izvještavanja o stakleničkim plinovima u Bosni i Hercegovini još nije uspostavljen. Ne postoji ni formalni okvir, niti sporazum koji definiše uspostavu sistema za izradu inventara stakleničkih plinova na nivou BiH, kao ni formalizovana uloga institucija u tim aktivnostima. Iako je u Republici Srpskoj Zakonom o zaštiti vazduha („Službeni glasnik Republike Srpske“ broj 124/11) propisano da nadležnost za vođenje inventara stakleničkih plinova ima republička upravna organizacija nadležna za hidrometeorologiju, odnosno Republički hidrometeorološki zavod, nisu doneseni odgovarajući podzakonski akti kojima se propisuje način vođenja inventara, njegovo usvajanje i dr. Takva nadležnost nije propisana na nivou FBiH, kao ni na nivou Brčko Distrikta niti su zakonski definisane procedure izrade inventara za BiH.

Kao rezime navedenog, identifikovani su ključni nedostaci u oblasti inventara stakleničkih plinova:

- Neusaglašenost između postojećih podataka i podataka koji su potrebni prema IPCC metodologiji,
- Nepostojanje podataka,
- Nedostatak zakonske regulative kada se radi o vrsti i obimu podataka koje je potrebno prikupljati,
- Nedovoljno znanje iz oblasti obaveza preuzetih sporazumima,
- Nedostatak institucionalnih odgovornosti zbog nepostojanja zakonskih nadležnosti i procedura za izradu inventara stakleničkih plinova za BiH.

U smislu člana 12. Okvire konvencije Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama, odgovornost za izvještavanje je na Ministarstvu za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju RS, koje ima svojstvo Fokal pointa za BiH. Osnovne teškoće vezane za izvještavanje u Bosni i Hercegovini su:

- Nedostatak stalnih izvora finansiranja za izvještavanje — nije predviđeno u budžetima institucija,
- Nedostatak odgovarajućih podzakonskih akata za obavezu prikupljanja podataka,
- Nedostatak podataka o aktivnostima koje su neophodne za izvještavanje i za provođenje obaveza prema UNFCCC-u — iako je došlo do određenog poboljšanja,
- Nedostatak administrativnih kapaciteta za pripremu kvalitetne podzakonske regulative za područje prikupljanja podataka o aktivnostima, i
- Nedostatak stručne pomoći za ispunjavanje obaveza prema UNFCCC.

1.4. Rezultati procjena emisija za period 2002-2009. godina i za 2012. i 2013. godinu

U ovom poglavlju dat je pregled rezultata proračuna emisije stakleničkih plinova za Bosnu i Hercegovinu. Rezultati se daju prvo kao ukupna (agregirana) emisija svih stakleničkih plinova prema sektorima, a zatim kao emisija pojedinih stakleničkih plinova, također prema sektorima.

Budući da pojedini staklenički plinovi imaju različita radijaciona svojstva, različito doprinose efektu staklenika. Kako bi se omogućilo međusobno zbrajanje i ukupni prikaz emisije, potrebno je da se emisija svakog plina pomnoži s njegovim stakleničkim potencijalom (eng. *GWP - Global Warming Potential*). Staklenički potencijal je mjera uticaja nekog plina na staklenički efekat u odnosu na uticaj CO₂. U tom slučaju emisija stakleničkih plinova iskazuje se jedinicom Gg CO₂-eq (masa ekvivalentnog CO₂). Tabela 7 daje prikaz stakleničkog potencijala za pojedine plinove, koji se odnose na vremenski period od 100 godina.

Staklenički plin	Potencijal globalnog zagrijavanja
Ugljen-dioksid (CO₂)	1
Metan (CH₄)	21
Azotni oksid (N₂O)	310
CF₄	6.500
C₂F₆	9.200
SF₆	23.900

Tabela 7: Potencijali globalnog zagrijavanja pojedinih plinova za period od 100 godina

Ugljen-dioksid (CO₂) je jedan od najznačajnijih stakleničkih plinova, posebno kada se razmatraju posljedice ljudskih aktivnosti. Procjenjuje se da je odgovoran za oko 50 posto globalnog zagrijavanja²². Gotovo svugdje u svijetu, pa tako i u Bosni i Hercegovini, najznačajniji antropogeni izvori CO₂ su sagorijevanje fosilnih goriva (za proizvodnju električne energije, industriju, saobraćaj, grijanje, itd.), industrijske aktivnosti (proizvodnja čelika, cementa), promjene u korištenju zemljišta i aktivnosti u šumarstvu (u BiH zbog prirasta drvene mase u ovom sektoru postoji negativna emisija – ponor).

U tabelama za izvještavanje (CRF), u slučaju da ne postoji odgovarajući podatak, koriste se odgovarajuće oznake za popunjavanje praznih polja i to kada do emisije ne dolazi (*NO, not occurring*), a kada emisija nije procijenjena (*NE, not estimated*).

U tabeli 8 u nastavku prikazan je pregled emisija po sektorima za period koji je pokriven ovim izvještajem, tj. 2002-2009, 2012. i 2013.

²² Izvor: IPCC

Kategorija izvora stakleničkih plinova/godina			2002	2003	2004	2005	
Ukupne emisije (Gg CO ₂ -eq) – bez ponora			16.170,12	16.436,75	17.451,83	16.645,07	
Ukupne emisije (Gg CO ₂ -eq) – s ponorima			11.450,76	11.448,75	10.144,89	9.230,82	
1. Energija			12.211,98	12.430,34	13.114,89	11.921,82	
	A. Sagorijevanje goriva (sektorski pristup)		11.643,20	11.831,36	12.472,60	11.272,90	
		1. Energetika	8.319,73	8.555,57	8.663,45	7.316,17	
		2. Proizvodne industrije i građevina	738,30	680,55	975,68	979,85	
		3. Saobraćaj	1.954,54	2.046,18	2.245,13	2.222,35	
		4. Ostali sektori	630,63	549,07	588,34	571,02	
		5. Ostalo (navesti)	NO	NO	NO	NO	
	B. Fugitivne emisije iz goriva		568,78	598,98	642,30	648,92	
		1. Čvrsta goriva	568,39	595,43	614,14	612,99	
		2. Nafta i prirodni plin	0,42	3,55	28,16	35,93	
2. Industrijski procesi			527,57	537,96	634,25	748,25	
	A. Mineralni proizvodi		364,95	355,90	442,46	469,22	
	B. Hemijska industrija		NO	NO	0,47	59,39	
	C. Proizvodnja metala		162,62	182,06	191,31	219,63	
	D. Ostala proizvodnja		NO	NO	NO	NO	
	E. Proizvodnja halokarbonata i SH		NO	NO	NO	NO	
	F. Potrošnja halokarbonata i SH		0	0	0	0	
3. Upotreba rastvarača i drugih proizvoda			NE	NE	NE	NE	
4. Poljoprivreda			2.628,51	2.610,53	2.791,12	3.035,80	
	A. Crijevne fermentacije		738,01	795,69	835,02	848,01	

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
	18.721,67	18.788,49	20.379,40	23.783,52	25.723,00	28.086,27	21.816,43	24.027,84
	11.629,42	11.144,30	12.982,74	15.784,06	20.037,00	22.183,27	14.270,09	17.886,84
	13.824,23	13.918,55	14.910,70	18.023,96	19.986,38	21.876,94	15.923,95	18.258,27
	13.147,13	13.176,99	14.173,06	17.286,51	19.275,78	21.114,48	15.266,62	17.517,74
	10.044,75	10.019,05	10.917,91	13.818,59	15.220,72	16.737,31	10.805,02	12.449,53
	762,55	693,72	624,99	627,58	580,41	753,27	735,05	858,26
	2.339,83	2.372,17	2.497,32	2.529,91	2.579,46	2.666,19	2.753,18	2.896,33
	0,00	92,06	132,83	310,32	895,19	957,71	973,37	1.313,63
	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	677,10	741,56	737,64	737,45	710,59	762,47	657,33	740,53
	646,61	720,90	720,83	730,21	710,59	762,47	644,80	735,31
	30,49	20,66	16,82	7,24	NE	NE	12,54	5,22
	992,98	1.078,16	1.509,19	1.720,95	1.906,96	2.277,17	2.178,75	2.039,71
	562,45	608,15	651,84	573,12	583,00	664,00	599,42	605,58
	130,98	150,90	229,12	153,49	114,96	292,17	217,42	42,38
	299,55	319,11	628,24	994,34	1.209,46	1.320,56	1.361,92	1.391,76
	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	0	0	0	0	0	0	0	0
	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
	2.972,94	2.680,09	2.755,06	2.758,54	2.879,93	2.915,47	2.465,84	2.555,40
	930,97	867,18	852,85	854,47	841,02	822,23	807,51	813,88

	B. Upravljanje gnojivima	293,68	313,32	329,89	341,23	
	C. Kultivacija riže	NO	NO	NO	NO	
	D. Poljoprivredna zemljišta	1.596,81	1.501,52	1.626,22	1.846,56	
	E. Propisano paljenje savana	NO	NO	NO	NO	
	F. Terensko spaljivanje poljoprivrednih ostataka	NE	NE	NE	NE	
5. Promjena namjene zemljišta i šumarstvo¹		-4.719,00	-4.988,00	-7.306,94	-7.414,25	
	A. Šume i drvena biomasa	-4.719,00	-4.988,00	-7.306,94	-7.414,25	
	B. Promjena namjene šume i travnatih površina	NE	NE	NE	NE	
	C. Napuštena zemljišta	NE	NE	NE	NE	
	D. CO₂ emisija i ponori iz zemljišta	NE	NE	NE	NE	
6. Otpad		1.174,46	857,91	911,57	939,20	
	A. Odlaganje čvrstog otpada na zemljištu	464	513,30	567,64	599,69	
	B. Rukovanje otpadnim vodama	248	344,61	343,93	339,51	
	C. Spaljivanje otpada	NO	NO	NO	NO	
Ostale stavke						
	Međunarodna spremišta	NO	NO	NO	NO	
	Avijacija	NO	NO	NO	NO	
	Mornarica	NO	NO	NO	NO	
	CO₂ emisije iz biomase	NE	NE	NE	NE	

Tabela 8. Emisije CO₂-eq za period 2002–2009., 2012. i 2013. godinu

	374,04	341,43	331,42	337,81	344,19	332,59	323,07	330,77
	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	1.667,94	1.471,48	1.570,78	1.566,26	1.694,71	1.760,64	1.335,25	1.410,75
	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
	-7.092,25	-7.644,19	-7.396,66	-7.999,47	-5.686,00	-5.903,00	-7.546,34	-6.141,00
	-7.092,25	-7.644,19	-7.396,66	-7.999,47	-5.686,00	-5.903,00	-7.546,34	-6.141,00
	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
	931,52	1.111,68	1.204,45	1.279,54	974,32	1.017,70	1.247,89	1.174,46
	597,47	759,69	872,41	953,52	798,00	840,00	918,81	847,66
	334,06	352,00	332,04	326,01	168,49	198,70	329,08	326,79
	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE

Inventar stakleničkih plinova antropogenih emisija prema izvorima i ponorima stakleničkih plinova koji nisu pod nadzorom Montrealskog protokola i prethodnici stakleničkih plinova za BiH								
Izvori stakleničkih plinova i kategorije ponora	CO₂ emisije (Gg)	CO₂ ponori (Gg)	CH₄ (Gg)	N₂O (Gg)	NO_x (Gg)	CO (Gg)	NMVOCS (Gg)	SO_x (Gg)
Ukupne emisije i ponori za BiH	19.417	-6.141	132	6	72	140	23	412
1. Energija	17.420	0	37	0	71	118	22	409
A. Sagorijevanje goriva (sektorski pristup)	17.420		1	0	71	118	21	408
1. Energetika	12.394		0	0	37	3	1	378
2. Proizvodne industrije i građevina	854		0	0	3	1	0	10
3. Saobraćaj	2.881		0	0	30	101	19	0
4. Ostali sektori	1.291		1	0	2	14	1	19
5. Ostalo (navesti)	0		0	0	0	0	0	0
B. Fugitivne emisije iz goriva	0		35		0	0	1	2
1. Čvrsta goriva			35		0	0	0	0
2. Nafta i prirodni plin			0		0	0	1	2
2. Industrijski procesi	1.997	0	0	0	1	22	1	3
A. Mineralni proizvodi	606				0	0	0	0
B. Hemijska industrija	0		0	0	1	0	0	0
C. Proizvodnja metala	1.392		0	0	0	21	0	2
D. Ostala proizvodnja	0		0	0	0	0	1	1
E. Proizvodnja halokarbonata i SH								
F. Potrošnja halokarbonata i SH								
G. Ostalo (navesti)	0		0	0	0	0	0	0
3. Upotreba rastvarača i drugih proizvoda	0			0			0	
4. Poljoprivreda			44	5	0	0	0	0
A. Crijevne fermentacije			39					
B. Upravljanje gnojivima			5	1			0	
C. Kultivacija riže			0				0	
D. Poljoprivredna zemljišta				5			0	

E. Propisano paljenje savana			0	0	0	0	0	
F. Terensko spaljivanje poljoprivrednih ostataka			0	0	0	0	0	
G. Ostalo (navesti)			0	0	0	0	0	
5. Promjena namjene zemljišta i šumarstvo¹	0	-6.141	0	0	0	0	0	0
A. Šume i drvena biomasa	0	-6.141						
B. Promjena namjene šume i travnatih površina	0	0	0	0	0	0		
C. Napuštena zemljišta		0						
D. Emisije i ponori CO ₂ iz tla	0	0						
E. Ostalo (navesti)	0	0	0	0	0	0		
6. Otpad			51	0	0	0	0	0
A. Odlaganje čvrstog otpada na zemljištu			40		0		0	
B. Rukovanje otpadnim vodama			11	0	0	0	0	
C. Spaljivanje otpada					0	0	0	0
D. Ostalo (navesti)			0	0	0	0	0	0
7. Ostalo (navesti)	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostale stavke								
Međunarodna spremišta	0		0	0	0	0	0	0
Avijacija	0		0	0	0	0	0	0
Mornarica	0		0	0	0	0	0	0
CO ₂ emisije iz biomase	0							

Tabela 9: Emisije po sektorima u 2013. godini prema plinovima

Inventar stakleničkih plinova antropogenih emisija HFCs, PFCs i SF ₆								
Izvori stakleničkih plinova i kategorije ponora	HFCs ^{a,b} (Gg)			PFCs ^{a,b} (Gg)			SF ₆ ^a (Gg)	
	HFC-23	HFC-134	R134a	Insert HFC	CF ₄	C ₂ F ₆	Insert PFC	
Ukupne emisije i ponori	0	0	0,00011		0	0		0
1. Energija								
A. Sagorijevanje goriva (sektorski pristup)								
1. Energetika								
2. Proizvodne industrije i građevina								
3. Saobraćaj								
4. Ostali sektori								
5. Ostalo (navesti)								
B. Fugitivne emisije iz goriva								
1. Čvrsta goriva								
2. Ulje i prirodni plin								
2. Industrijski procesi	0	0	0,00011		0	0		0
A. Mineralni proizvodi								
B. Hemijska industrija								
C. Proizvodnja metala								
D. Ostala proizvodnja								
E. Proizvodnja halokarbonata i SH								
F. Potrošnja halokarbonata i SH			0,0001064					
G. Ostalo (navesti)								
3. Upotreba rastvarača i drugih proizvoda								
4. Poljoprivreda								
A. Crijevne fermentacije								
B. Upravljanje gnojivima								
C. Kultivacija riže								

D. Poljoprivredna zemljišta								
E. Propisano paljenje savana								
F. Terensko spaljivanje poljoprivrednih ostataka								
G. Ostalo (navesti)								
5. Promjena namjene zemljišta i šumarstvo								
A. Šume i drvena biomasa								
B. Promjena namjene šume i travnatih površina								
C. Napuštena zemljišta								
D. Emisije i ponori CO ₂ iz tla								
E. Ostalo (navesti)								
6. Otpad								
A. Odlaganje čvrstog otpada na zemljištu								
B. Rukovanje otpadnim vodama								
C. Spaljivanje otpada								
D. Ostalo (navesti)								
7. Ostalo (navesti)								
Ostale stavke								
Medunarodna spremišta								
Avijacija								
Mornarica								
CO ₂ emisije iz biomase								

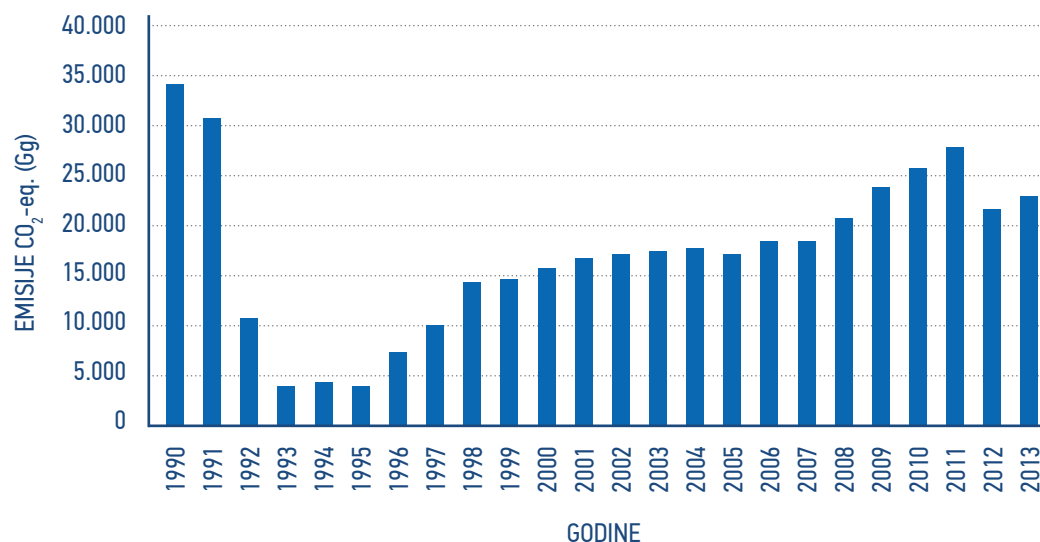
Tabela 10: Potencijalne HFC emisije u 2012.²³

²³Napominjemo da podaci o potrošnji HFC nisu bili dostupni za 2013. godinu, stoga je prikazana potrošnja za 2012. godinu

1.4.1. Emisija ugljen-dioksida (CO₂) po sektorima

1.4.1.1. Ukupne emisije

Grafikon 7 pokazuje ukupne emisije za period 1990-2013.

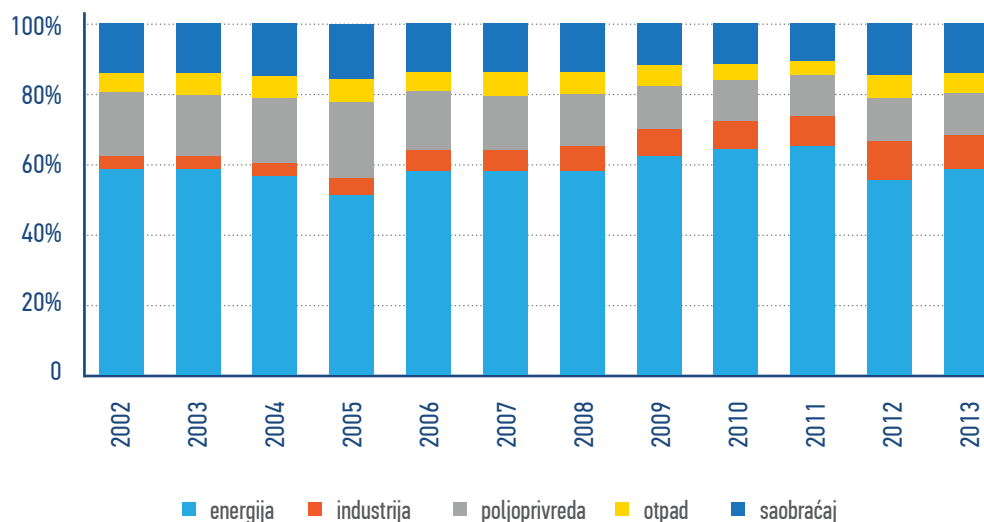


Grafikon 7: Ukupne emisije (Gg CO₂-eq) za period 1990-2013.

Kao što se može vidjeti u gornjem grafikonu 7, količina emisija iz bazne godine 1990. još nije dostignuta. Evidentno je da su nivoi emisija počeli rasti u poslijeratnom periodu, zbog povećanih industrijskih aktivnosti, te uopšteno imaju trend povećanja. Promjene u vrijednostima emisija za period 2002-2013. objašnjene su promjenom u obrascu potrošnje uglja u termoelektarnama, imajući u vidu da je riječ o sektoru s najvećim doprinosom ukupnim emisijama.

1.4.1.2. Udio emisija po sektorima

Grafikon 8 u nastavku prikazuje udio svakog sektora u emisiji CO₂-eq u ukupnim emisijama.



Grafikon 8: Udio svakog sektora u ukupnim emisijama CO₂-eq (%)

Kao što se može vidjeti iz grafikona 8, energetske sektor daje najveći doprinos emisijama CO₂, s udjelom između 51 i 60%, a nakon njega slijedi poljoprivredni sektor (11-16%), saobraćajni sektor (9-13%), industrijski sektor (3-10%) i sektor otpada (4-6%).

1.4.1.3. Proizvodnja energije

Najznačajniji izvor CO₂ je svakako energetske sektor koji pridonosi preko 70 posto ukupnoj emisiji CO₂. Ovaj sektor pokriva sve aktivnosti koje uključuju potrošnju fosilnih goriva (sagorijevanje goriva i neenergetsko korištenje goriva), te fugitivnu emisiju iz goriva.

Fugitivna emisija nastaje tokom proizvodnje, prenosa, prerade, skladištenja i distribucije fosilnih goriva. Energetski sektor je glavni izvor antropogene emisije stakleničkih plinova.

Emisije po godinama su prikazane na grafikonu 9 u nastavku. Proračun emisije se zasniva na podacima o potrošnji fosilnih goriva koji su dobijeni od operatera termoelektrana, toplana

i putem odgovarajućih zvaničnih energetskih studija, što je omogućilo proračun u skladu s propisanom IPCC metodologijom, za sektorski pristup.

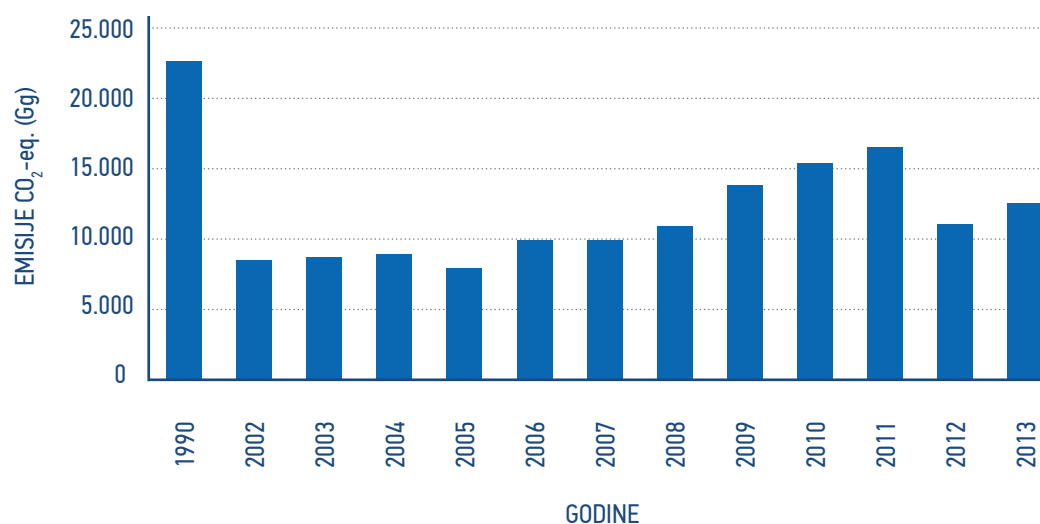
Kod proračuna za referentni pristup koji uzima u obzir samo ukupan bilans goriva, bez podsektorske analize, bilo je teško biti precizan imajući u vidu različite kategorizacije vrsta uglja koje se koriste za sektorski i referentni pristup. Kao što je već objašnjeno ranije u tekstu, proračun za sektorski pristup izvršen je u skladu sa Smjernicama IPCC-a, s jasnom podjelom lignita i podbitumenskog uglja.

Dva energetske najintenzivnija podsektora su pretvaranje energije (termoelektrane, toplane, saobraćaj) i sagorijevanje goriva u industriji. Većina emisije CO₂ od pretvaranja energije dolazi od sagorijevanja goriva u termoelektranama, a promjenljivi obrazac u potrošnji uglja utiče na promjene u ukupnim emisijama. Nadalje, promjena goriva u industrijskim postrojenjima (uglavnom ugalj i prirodni plin) doprinosi navedenim promjenljivim vrijednostima emisije.

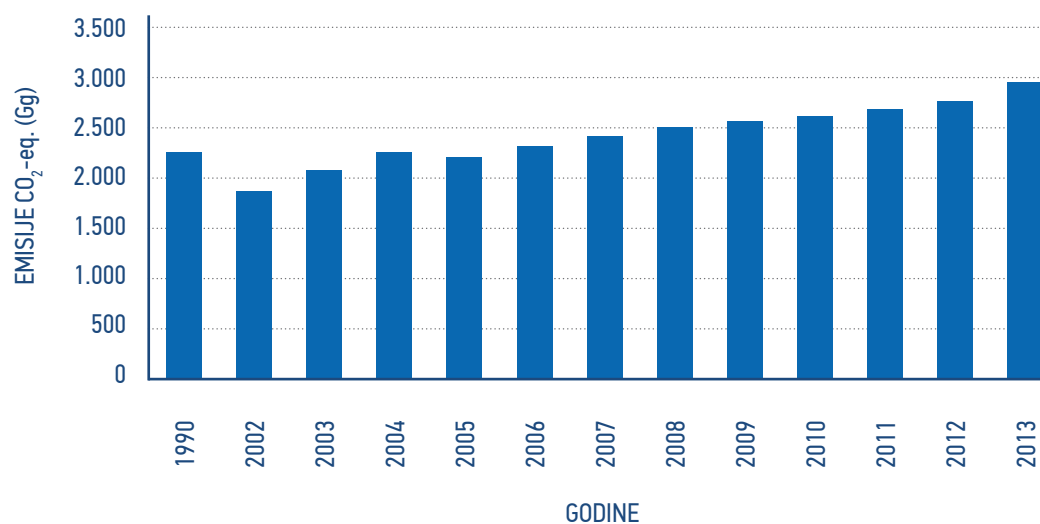
Udio energetske industrije u ukupnim emisijama po godinama kreće se u rasponu između 61-70%. Uzimajući u obzir sve te

činjenice, podaci se smatraju logičnim i razumljivim.
Kao što se može vidjeti u grafikonu 9 u nastavku, količina
emisija iz 1990. godine još nije dostignuta. Najveća emisija iz

energetske industrije zabilježena je 2011. godine i iznosila je
72% emisije bazne godine 1990.



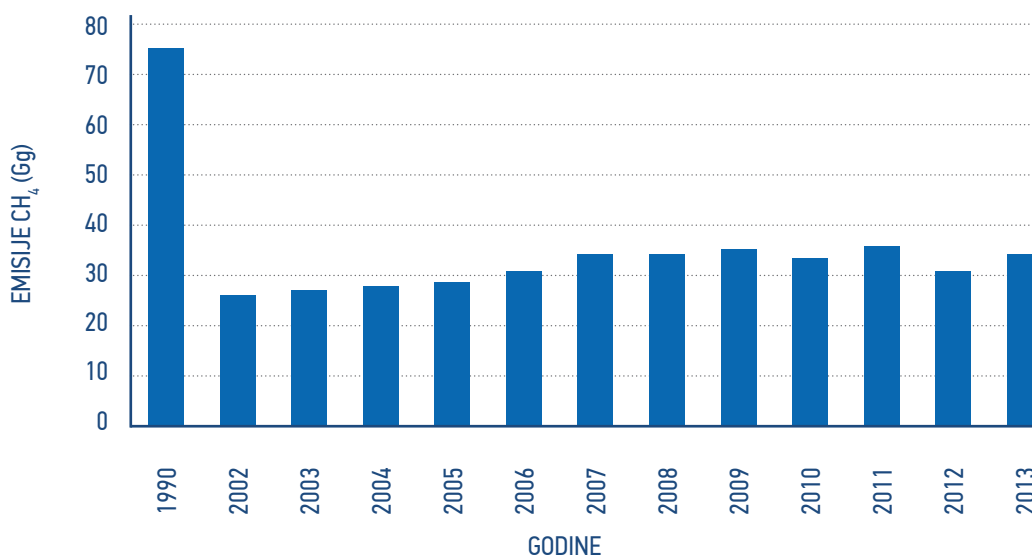
Grafikon 9: Emisije CO₂-eq iz energetske industrije za period 2002-2013. i iz 1990. godine



Grafikon 10: Emisije CO₂-eq iz saobraćaja za period 2002-2013. i za 1990. godinu

Kao što se može vidjeti iz gornjeg grafikona 10, emisije iz saobraćaja se stalno povećavaju po godinama. Udio emisija iz saobraćaja u emisijama energetskega sektora porastao je s gotovo 10% u 1990. godini na 30% u 2005. godini, te je opet opao u 2013. na 23%. Ove fluktuacije se mogu objasniti promjenama u obrascu proizvodnje energije (potrošnja uglja).

1.4.1.4. Fugitivne emisije iz goriva



Grafikon 11: Fugitivne emisije iz čvrstih goriva – rudnici uglja (Gg CH₄)

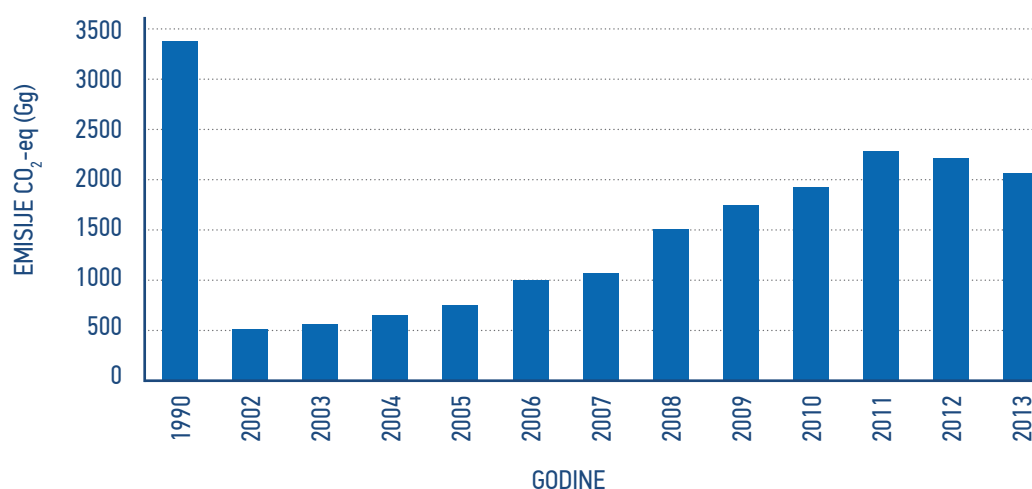
Fugitivne emisije iz čvrstih goriva uglavnom se generišu u rudnicima uglja, prvenstveno kod podzemne eksploatacije. Ogromna razlika između emisija iz 1990. i emisija za period 2002-2013. objašnjava se smanjenjem eksploatacije iz podzemnih rudnika uglja.

kao i korištenje vapnenca i dehidratizovane sode u različitim industrijskim procesima. Metodologija, koju preporučuje IPCC, korištena je za proračun emisija iz industrijskih procesa²⁴. Emisije CO₂ iz industrijskih procesa tokom perioda između 2002. i 2013. i za 1990. godinu prikazane su u grafikonu 12 u nastavku.

1.4.1.5. Industrijski procesi

Kao nusprodukt u različitim neenergetskim industrijskim procesima, u kojima se ulazna materija najčešće hemijski transformiše u finalni proizvod, dolazi do emisije stakleničkih plinova. Industrijski procesi kod kojih je doprinos emisiji CO₂ identifikovan kao značajan su: proizvodnja cementa, vapna, amonijaka, željeza i čelika, ferolegura, aluminija,

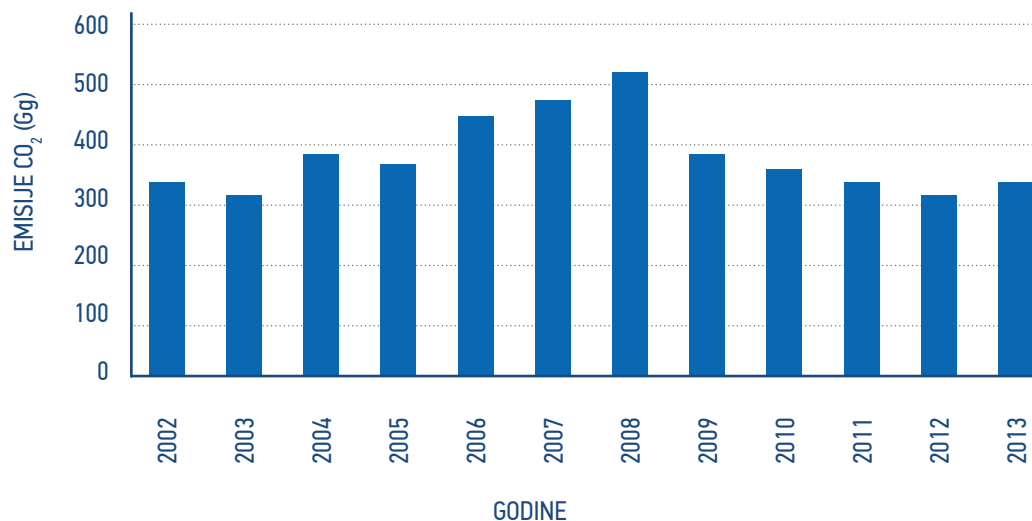
²⁴ Izvor: Revidirane smjernice IPCC-a iz 1996. za nacionalne inventare stakleničkih plinova



Grafikon 12: Emisije CO₂-eq iz industrijskih procesa za period 2002-2013. i za 1990. godinu

Kao što se može vidjeti iz gornjeg grafikona 12, emisije iz industrijskih procesa imaju trend porasta po godinama, uslijed razvoja i povećanja industrijskih aktivnosti. Međutim, došlo je do manjih promjena u proizvodnji u pojedinim industrijama što je uzrokovalo određene nedosljednosti

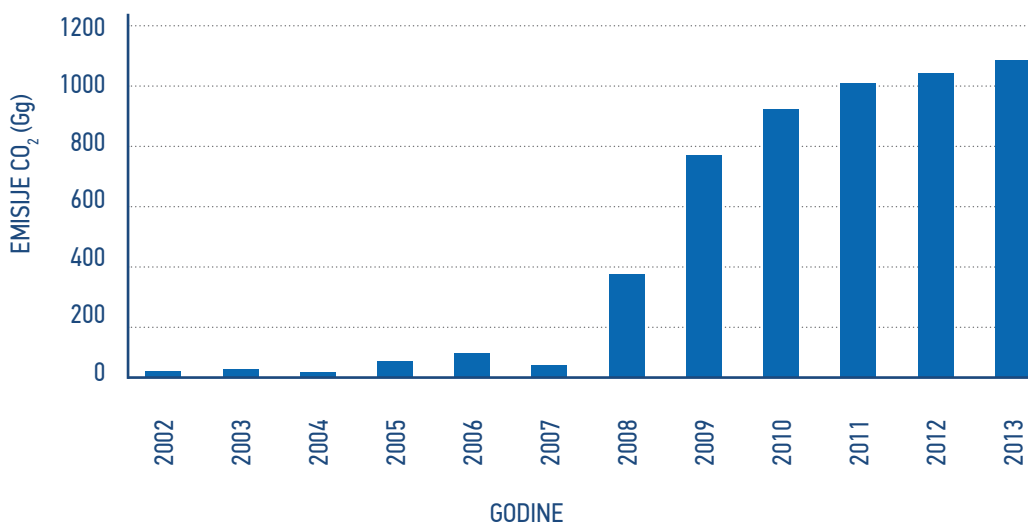
u trendu, ali se to može logično objasniti smanjenim proizvodnim kapacitetima, koji ne slijede krivulje razvoja. Iako aktivnosti, a time i emisije imaju trend povećanja, emisije iz 1990. godine još uvijek nisu dostignute.



Grafikon 13: Emisije CO₂-eq iz proizvodnje cementa za period 2002-2013. godine

Kao što se može vidjeti iz gornjeg grafikona 13, emisije CO₂ iz proizvodnje cementa variraju po godinama, zbog promjena u proizvodnji cementa. Najveće emisije zabilježene su u 2008. godini, kada je proizvodnja cementa u tvornici cementa

Kakanj povećana na 770.000 tona, što je najviša proizvodnja u istoriji te tvornice.



Grafikon 14: CO₂ emisije iz proizvodnje željeza i metala za period 2002–2013. godine

Očito je da su emisije CO₂ iz proizvodnje željeza i metala počele naglo rasti u 2008. godini (vidi grafikon 14), zbog pokretanja integrisane proizvodnje metala u visokim pecima (eng. *blast oxygen furnace* – BOF), u odnosu na raniju proizvodnju u elektrolytičnim pecima (EAF) i nepostojanja integrisane proizvodnje do 2008. godine. Veće emisije rezultat su kako povećanja proizvodnje, tako i primjene različitih faktora emisije (0,08 za EAF u odnosu na 1,46 za BOF).

1.4.1.6. Upotreba rastvarača i ostalih proizvoda

Upotreba rastvarača i ostalih proizvoda nije procijenjena zbog nedostatka podataka o aktivnostima.

1.4.1.7. Ponori – LULUCF (Korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo)

Kad dolazi do upijanja stakleničkih plinova (npr. upijanje CO₂ kod prirasta drvene mase u šumama), onda se govori o ponoru stakleničkih plinova i iznos se prikazuje s negativnim predznakom.

Ukupna emisija i ponori plinova u okviru segmenta šumarstva i promjene u korištenju zemljišta za područje BiH izračunati su za period 2002–2009. i za 2012. i 2013. godinu. Prema prikupljenim podacima, rezultati proračuna ukazuju na činjenicu da šume u BiH predstavljaju značajan ponor CO₂.

Šume u BiH, prema raspoloživim podacima za baznu godinu, zauzimaju pokrivenost od 2,28 miliona hektara²⁵. Omjer učešća vrsta obuhvata 68,8% lišćara (koji u većoj mjeri imaju sposobnost apsorpcije ugljenika), gdje bukva dominira sa 39% učešća dok hrast kitnjak predstavlja udio lišćara sa 18,9%.

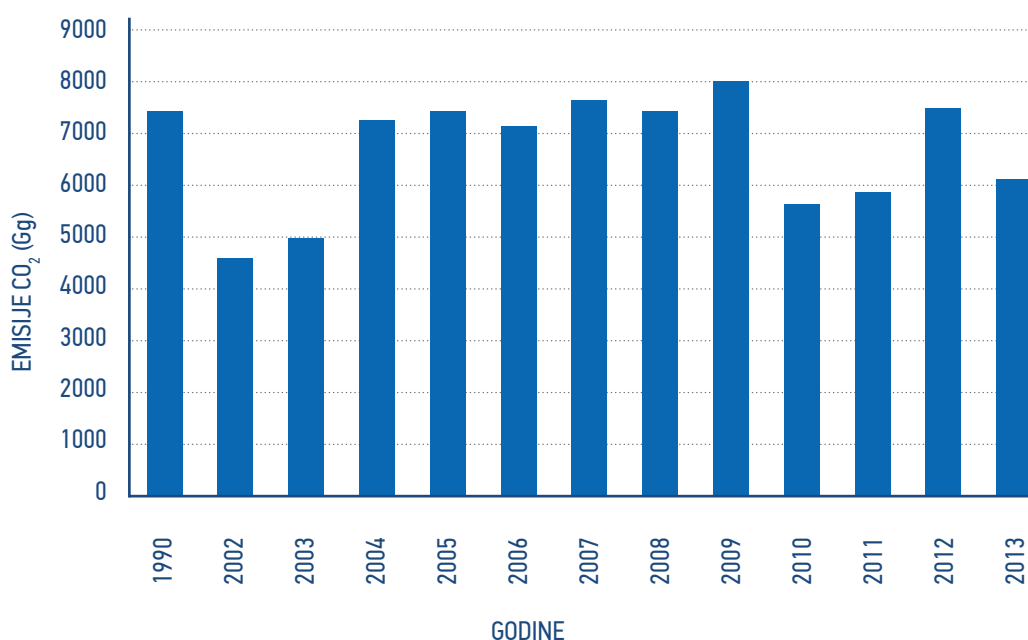
Ukupno učešće četinarskih vrsta iznosi 31,2%, te podrazumijeva značajan udio jele (12,8%), smrče (8,6%), crnog bora (7,2%), bijelog bora (2,5%) i neznatan omjer ostalih četinarara (0,1%). U skladu s tim pokazateljima i godišnjim prirastom koji iznosi 10,5 mil. ha (Gtz, 2001), određen je faktor godišnjeg prirasta u tonama suhe tvari po hektaru (2.375). Plemeniti lišćari te divlje voćarice također su uključeni u proračune.

Ukupno učešće biomase predstavlja iznos od 2.386,5 Gg suhe tvari, dok je neto godišnji unos ugljen-dioksida jednak 2.024,60 Gg, u skladu s proračunima izvedenim iz uputstava za promjene u šumskim sistemima i drugim zalihama drvene biomase.

²⁵ Izvor: FAO, 2005.

Koristeći IPCC određene vrijednosti učešća ugljenika u suhoj tvari, ukupni unos ugljenika je stoga određen na 3.217,85 Gg. U skladu s tim rezultatima i proračunima godišnjeg otpuštanja/emisije ugljenika, konačno godišnje poniranje ugljen-dioksida u šumskim ekosistemima u BiH, za baznu godinu 1990, iznosi 7.423,53 Gg CO₂, a za 2013. 6.141 Gg CO₂.

Detaljni proračuni za ponore urađeni su u skladu s IPCC uputstvom iz 1996, a iz priloženih IPCC CRF tabela daju se proračuni za svaku godinu, te su dati u grafikonu 15.



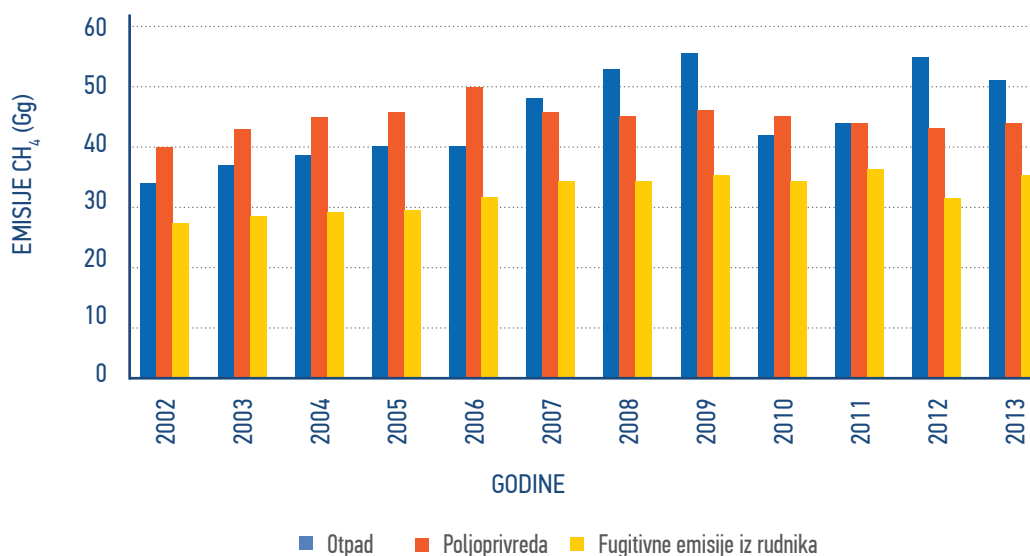
Grafikon 15: Ponori za period 2002-2013. i za 1990. godinu

1.4.2. Emisija metana (CH₄) po sektorima

Metan se formira kao direktan proizvod metabolizma kod životinja biljojeda (unutrašnja fermentacija) i kao posljedica organskog raspada životinjskog otpada (gazdovanje đubrivima). Prema IPCC metodologiji određuje se emisija metana za svaki tip životinja (krave muzare, ostale krave i bikovi, ovce, konji, svinje i perad). Emisija metana iz odlagališta otpada nastaje anaerobnom razgradnjom organskog otpada uz pomoć metanogenih bakterija. Količina metana emitirana tokom procesa razgradnje direktno je proporcionalna udjelu razgradivog organskog ugljenika, koji je definisan kao udio ugljenika u različitim vrstama organskog biorazgradivog otpada. Za proračun su korišteni IPCC emisijski

faktori za sve navedene sektore.

Glavni izvori metana u Bosni i Hercegovini su poljoprivreda (unutrašnja fermentacija i upravljanje gnojivom), fugalne emisije iz rudnika uglja, te zbrinjavanje otpada. Za proračun su korišteni IPCC emisijski faktori za sve navedene sektore.



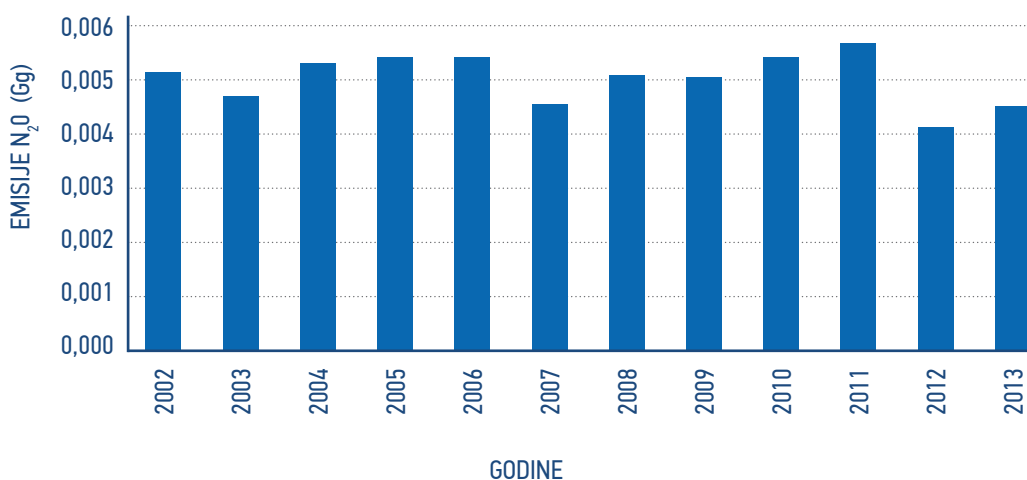
Grafikon 16: Emisije metana po sektorima za period 2002–2013. godine

Kao što se može vidjeti u gornjem grafikonu 16, emisije CH_4 se po godinama neznatno mijenjaju u svim sektorima.

1.4.3. Emisija azotnog suboksida (N_2O)

Najvažniji izvor N_2O u Bosni i Hercegovini je poljoprivreda. Mnoge poljoprivredne aktivnosti dodaju azot u tlo, te se na taj način povećava raspoloživi azot za nitrifikaciju i denitrifikaciju, što utiče na količinu emisija N_2O . Korištena metodologija razlikuje tri izvora emisije N_2O : direktna emisija iz poljoprivrednog tla, emisija uzrokovana djelovanjem

životinja i emisija indirektno uzrokovana poljoprivrednim aktivnostima putem obrađivanja tla i uzgajanjem usjeva. To uključuje primjenu mineralnih đubriva, azot iz štalskog đubriva, uzgajanje mahunarki i soje (fiksacija azota), azot iz ostataka poljoprivrednih usjeva i obradu tresetišta.



Grafikon 17: Emisije N_2O iz poljoprivrednog tla za period 2002–2013. godine

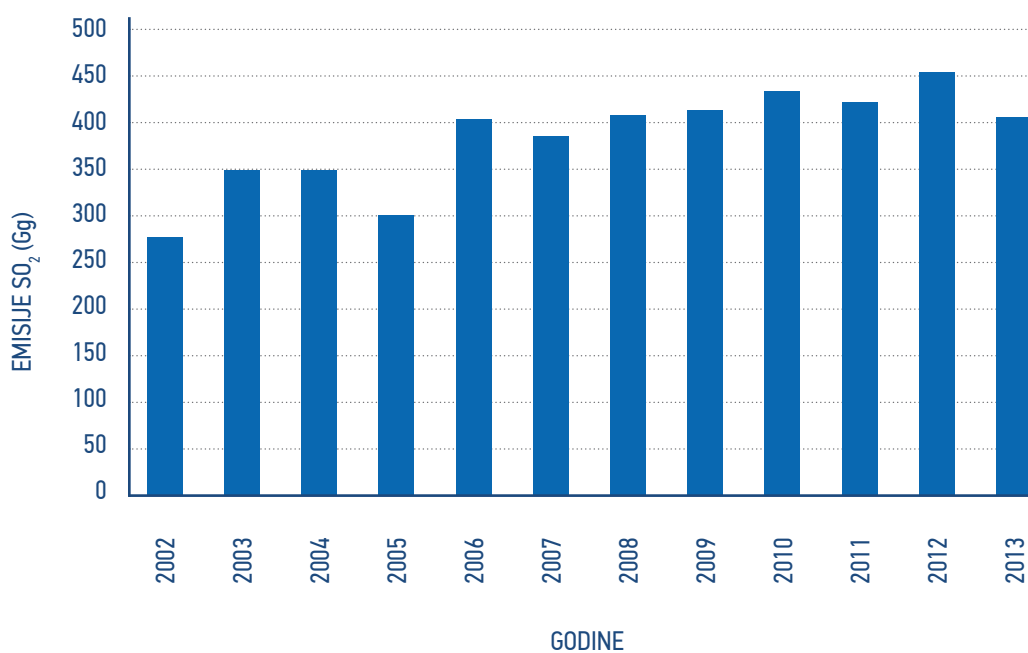
Kao što se može vidjeti iz gornjeg grafikona 17, emisija N_2O iz poljoprivrednog tla (kao glavnog izvora N_2O emisija) neznatno se malo mijenja po godinama, u rasponu od 4 do 6 Gg. Ukupne emisije N_2O iz te kategorije iznosile su 4,31 Gg u 2012. godini i 4,55 Gg u 2013. godini.

1.4.4. Emisija indirektnih stakleničkih plinova

Fotohemijski aktivni plinovi kao ugljen-monoksid (CO), azotni oksidi (NOx) i nemetanski hlapljivi organski spojevi (NMVOC), iako nisu staklenički plinovi, indirektno doprinose stakleničkom efektu. Oni se obično nazivaju indirektni staklenički plinovi ili ozonski prethodnici jer utiču na stvaranje i razgradnju ozona i učestvuju u tom procesu, a ozon je također jedan od stakleničkih plinova.

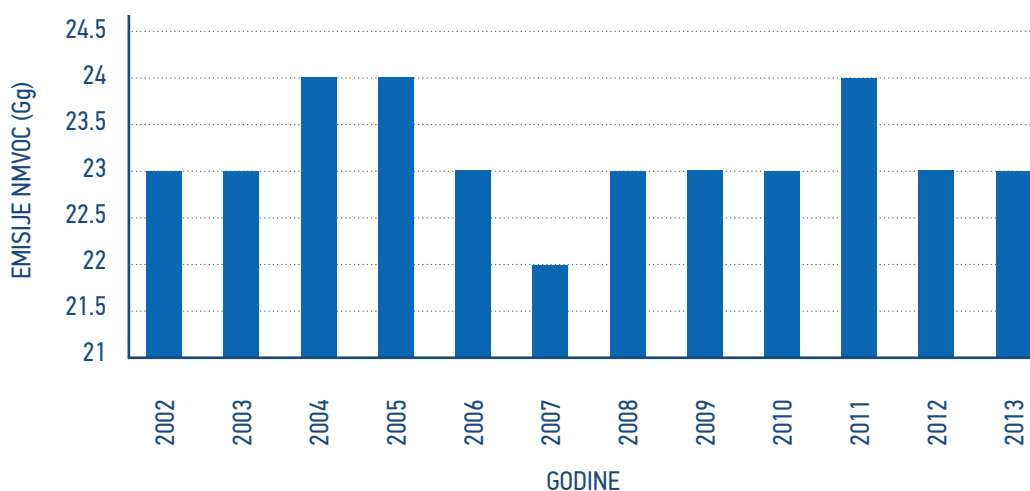
Za sumpor-dioksid (SO_2) se vjeruje da, kao prethodnik sulfata i aerosola, povećava efekat staklenika.

Ukupne emisije indirektnih stakleničkih plinova za period 2002–2013. prikazane su u grafikonima u nastavku.



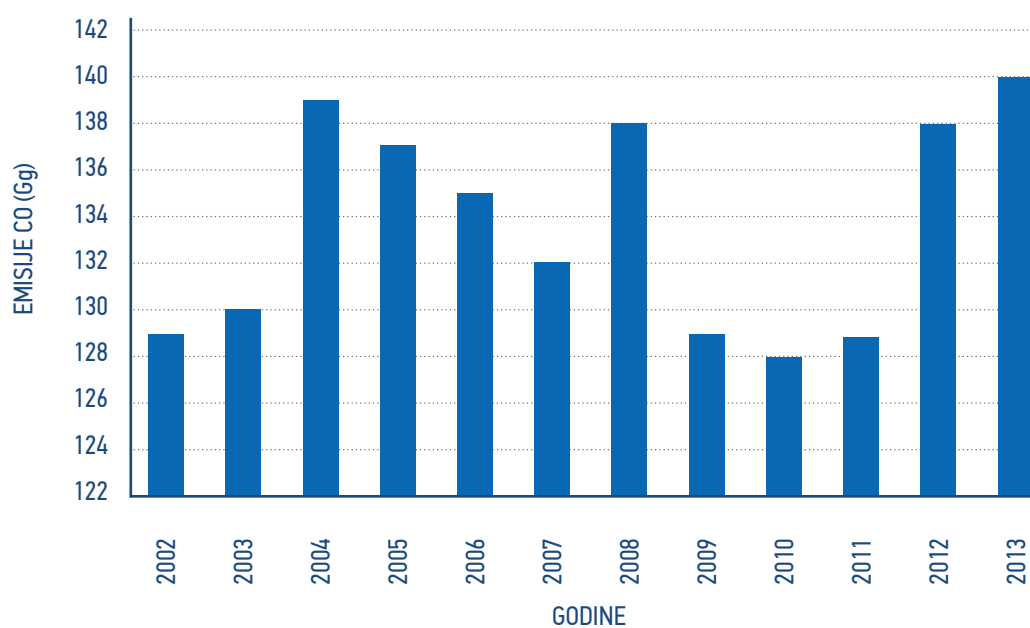
Grafikon 18: Ukupne SO_2 emisije za period 2002–2013. godine

Dominiraju emisije SO_2 iz elektroenergetskog sektora. Promjene u emisijama kroz godine objašnjene su promjenom sadržaja sumpora u uglju i promjenom potrošnje uglja.

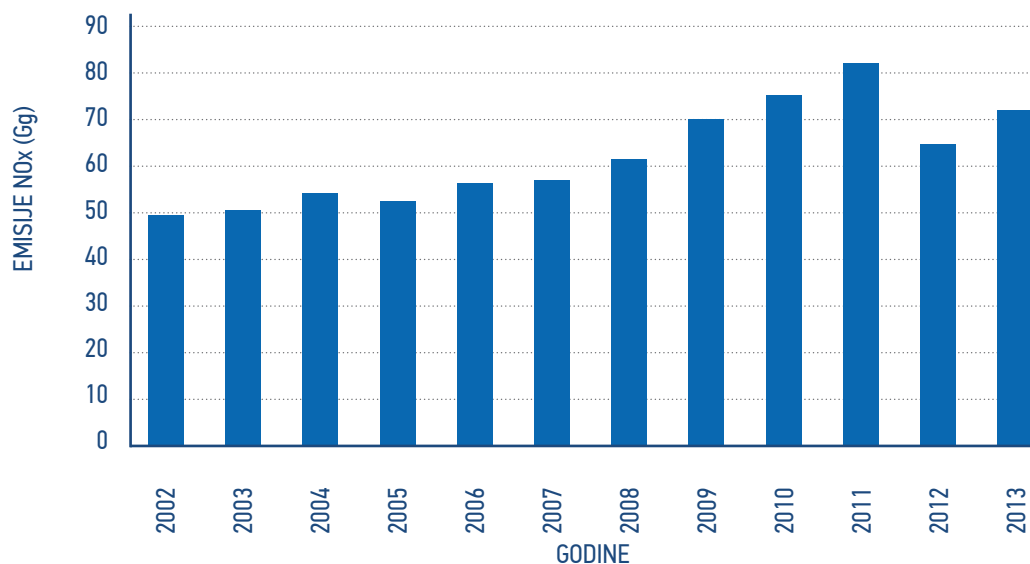


Grafikon 19: NMVOC emisije za period 2002–2013. godine

Emisije NMVOC se uglavnom generišu iz sektora saobraćaja, a samo neznatna količina iz industrijskih procesa zbog proizvodnje hrane i pića.



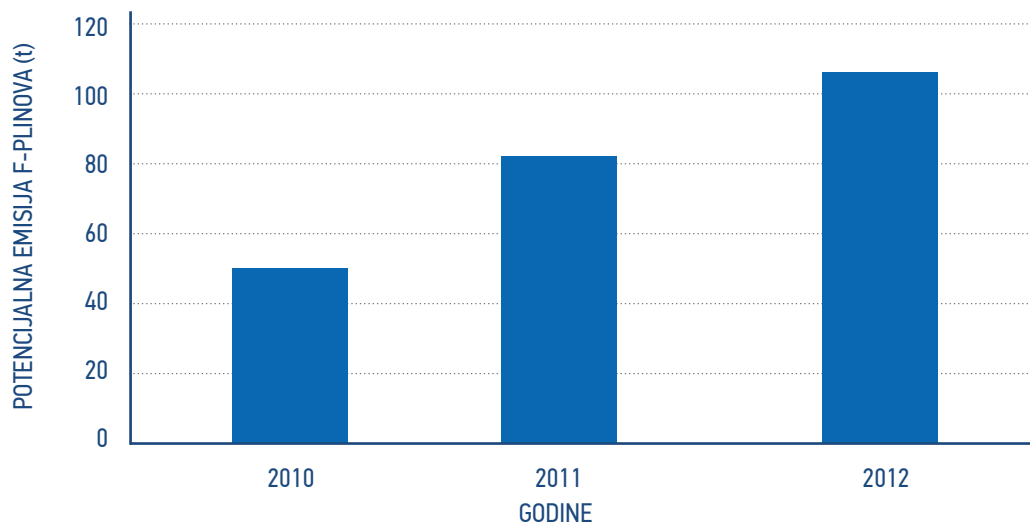
Grafikon 20: Emisije CO za period 2002–2013. godine



Grafikon 21: NOx emisije za period 2002–2013. godine

1.4.5. Emisija F-plinova

Za proračun potencijalne emisije halokarbona samo su bili dostupni podaci o uvozu HFC R134a za godine 2010, 2011. i 2012. Nema podataka o proizvodnji, izvozu ili uništavanju F-plinova.



Grafikon 22: Emisija F-plinova za 2010., 2011. i 2012. godinu

1.5. Ključni izvori emisije

Analize ključnih izvora emisije nisu provođene za svaku godinu inventara, nego samo za prve dvije (2002, 2003) i zadnje dvije (2012, 2013) godine. Emisije u drugim godinama imaju slične vrijednosti u postocima za odabrane izvore emisija. Ova analiza je provedena ne uzimajući u obzir LULUCF sektor.

Međutim, detaljne analize za svaku godinu prikazane su u kumulativnim excel tabelama 7A.

Ključni izvori (u skladu s Uputstvom dobre prakse 2000-GPG2000) u 2002, 2003, 2012. i 2013. godini prikazani su u tabeli 11 u nastavku.

Ključna kategorija 2002	Plin	CO ₂ e (Gg)	Udio (%)	Kumulativni procenat (%)
1A1 Proizvodnja energije	CO ₂	8320	51	51
1A3b Cestovni saobraćaj	CO ₂	1955	12	63
4D Poljoprivredna zemljišta	N ₂ O	1597	10	73
1A2 Sagorijevanje u proizvodnim industrijama i građevinarstvu	CO ₂	738	5	78
4A Crijevna fermentacija	CH ₄	738	5	83
1B1a Rudnici uglja (fugitivne emisije)	CH ₄	569	4	87
6A Odlaganje čvrstog otpada na zemljištu	CH ₄	464	3	90
1A4b Stambeni sektor	CO ₂	631	4	94
2C1 Proizvodnja željeza i čelika	CO ₂	163	1	95

Tabela 11: Ključni izvori emisije u 2002. godini

Ključna kategorija 2003	Plin	CO ₂ e (Gg)	Udio (%)	Kumulativni procenat (%)
1A1 Proizvodnja energije	CO ₂	8.556	52	52
1A3b Cestovni saobraćaj	CO ₂	2.046	12	64
4D Poljoprivredna zemljišta	N ₂ O	1.501	9	73
4A Crijevna fermentacija	CH ₄	796	5	78
1A2 Sagorijevanje u proizvodnim industrijama i građevinarstvu	CO ₂	681	4	82
1B1a Rudnici uglja (fugitivne emisije)	CH ₄	595	4	86
6A Odlaganje čvrstog otpada na zemljištu	CH ₄	513	3	89
1A4b Stambeni sektor	CO ₂	549	3	92
2A1 Proizvodnja cementa	CO ₂	356	2	94
2C1 Proizvodnja željeza i čelika	CO ₂	182	1	95

Tabela 12: Ključni izvori emisije u 2003. godini

Ključna kategorija 2012	Plin	CO ₂ e (Gg)	Udio (%)	Kumulativni procenat (%)
1A1 Proizvodnja energije	CO ₂	10.805	50	50
1A3b Cestovni saobraćaj	CO ₂	2.753	13	63
4D Poljoprivredna zemljišta	N ₂ O	1.335	6	69
2C1 Proizvodnja željeza i čelika	CO ₂	1.362	6	75
4A Crijevna fermentacija	CH ₄	808	4	79
6A Odlaganje čvrstog otpada na zemljištu	CH ₄	919	4	83
1A2 Sagorijevanje u proizvodnim industrijama i građevinarstvu	CO ₂	735	3	86
1B1a Rudnici uglja (fugitivne emisije)	CH ₄	645	3	89
1A4b Stambeni sektor	CO ₂	973	4	93
2A1 Proizvodnja cementa	CO ₂	599	3	96

Tabela 13: Ključni izvori emisije u 2012. godini

Ključna kategorija 2013	Plin	CO ₂ e (Gg)	Udio (%)	Kumulativni procenat (%)
1A1 Proizvodnja energije	CO ₂	12.450	52	52
1A3b Cestovni saobraćaj	CO ₂	2.896	12	64
4D Poljoprivredna zemljišta	N ₂ O	1.411	6	70
1A2 Sagorijevanje u proizvodnim industrijama i građevinarstvu	CO ₂	858	4	74
4A Crijevna fermentacija	CH ₄	814	3	77
1B1a Rudnici uglja (fugitivne emisije)	CH ₄	735	3	80
6A Odlaganje čvrstog otpada na zemljištu	CH ₄	848	4	84
1A4b Stambeni sektor	CO ₂	1.314	5	89
2C1 Proizvodnja željeza i čelika	CO ₂	1.392	6	95

Tabela 14: Ključni izvori emisije u 2013. godini

Ključni izvori emisije urađeni su po CRF kategorijama i prikazani su u gornjim tabelama. Ukupno obuhvaćena emisija ključnih izvora je oko 95% emisije.

Najviše učestvuju proizvodnja električne energije i toplote (1.A.1.a), slijedi cestovni saobraćaj (1.A.3.b), poljoprivreda, proizvodne industrije i građevinarstvo.

1.6. Analiza ključnih kategorija

Pored analize ključnih izvora koja je provedena u skladu sa GPG2000, u nastavku je predstavljena analiza ključnih kategorija u skladu s Uputstvom dobre prakse za LULUCF IPCC-a iz 2003, kako bi se obuhvatili i ponori. Analiza uključuje i procjenu nivoa, kao i procjenu trendova.

1.6.1. Procjena nivoa

Šifra izvornih kategorija IPCC	Šifra izvornih kategorija IPCC	Direktni staklenički plinovi	Procjena za tekuću godinu, izuzev LULUCF	Procjena za tekuću godinu, LULUCF	Procjena za tekuću godinu, apsolutna vrijednost	Procjena nivoa bez LULUCF	Kumulativni zbir	Procjena nivoa sa LULUCF	Kumulativni zbir
SUM			16.170	-4.719	20.889	1		1	
1.AA.1	Energetika	CO ₂	8.320	0	8.320	0,515	0,515	0,398	0,398
5.A	Promjene u šumskim sistemima i drugim zalihama drvene biomase	CO ₂	0	-4.719	4.719	0	0,515	0,226	0,624
1.AA.3	Sagorijevanje goriva - Saobraćaj	CO ₂	1.955	0	1.955	0,121	0,635	0,094	0,718
4.D	Poljoprivredna tla	N ₂ O	1.597	0	1.597	0,099	0,734	0,076	0,794
1.AA.2	Proizvodne industrije i građevina	CO ₂	738	0	738	0,046	0,780	0,035	0,830
4.A	Crijeвне fermentacije	CH ₄	738	0	738	0,046	0,825	0,035	0,865
1.B.1	Fugitivne emisije iz goriva	CH ₄	568	0	568	0,035	0,861	0,027	0,892
6.A	Odlaganje čvrstog otpada na zemljištu	CH ₄	464	0	464	0,029	0,889	0,022	0,914
1.AA.4b	Sagorijevanje goriva - stambeni	CO ₂	365	0	365	0,023	0,912	0,017	0,932
2.A.1	Proizvodnja cementa	CO ₂	344	0	344	0,021	0,933	0,016	0,948
6.B	Rukovanje otpadnim vodama	CH ₄	248	0	248	0,015	0,948	0,012	0,960
1.AA.4c	Sagorijevanje goriva - poljoprivreda	CO ₂	202	0	202	0,012	0,961	0,010	0,970
4.B	Upravljanje gnojivima	N ₂ O	200	0	200	0,012	0,973	0,010	0,979
2.C.3	Proizvodnja aluminija	CO ₂	153	0	153	0,009	0,983	0,007	0,987
4.B	Upravljanje gnojivima	CH ₄	94	0	94	0,006	0,989	0,004	0,991
1.AA.4a	Sagorijevanje goriva - komercijalni/institucionalni	CO ₂	67	0	67	0,004	0,993	0,003	0,994
2.A.2	Proizvodnja kreča	CO ₂	22	0	22	0,001	0,994	0,001	0,995
2.C.1	Proizvodnja željeza i metala	CO ₂	9	0	9	0,001	0,995	0,000	1,000

Tabela 15: Procjena nivoa ključnih kategorija – 2002. godina

Šifra izvornih kategorija IPCC	Šifra izvornih kategorija IPCC	Direktni staklenički plinovi	Procjena za tekuću godinu, izuzev LULUCF	Procjena za tekuću godinu, LULUCF	Procjena za tekuću godinu, apsolutna vrijednost	Procjena nivoa bez LULUCF	Kumulativni zbir	Procjena nivoa sa LULUCF	Kumulativni zbir
SUM			16.437	-4.988	21.425	1		1	
1.AA.1	Energetika	CO ₂	8.556	0	8.556	0,521	0,521	0,399	0,399
5.A	Promjene u šumskim sistemima i drugim zalihama drvene biomase	CO ₂	0	-4.988	4.988	0	0,521	0,233	0,632
1.AA.3.b	Sagorijevanje goriva - cestovni saobraćaj	CO ₂	2.023	0	2.023	0,123	0,644	0,094	0,727
4.D	Poljoprivredna tla	N ₂ O	1.502	0	1.502	0,091	0,735	0,070	0,797
4.A	Crijeвне fermentacije	CH ₄	796	0	796	0,048	0,783	0,037	0,834
1.AA.2	Proizvodne industrije i građevina	CO ₂	681	0	681	0,041	0,825	0,032	0,866
1.B.1	Fugitivne emisije iz rudnika uglja	CH ₄	595	0	595	0,036	0,861	0,028	0,893
6.A	Odlaganje čvrstog otpada na zemljištu	CH ₄	513	0	513	0,031	0,892	0,024	0,917
6.B	Rukovanje otpadnim vodama	CH ₄	345	0	345	0,021	0,913	0,016	0,933
2.A.1a	Proizvodnja cementa	CO ₂	325	0	325	0,020	0,933	0,015	0,949
1.AA.4b	Sagorijevanje goriva - stambeni	CO ₂	288	0	288	0,018	0,950	0,013	0,962
4.B	Upravljanje gnojivima	N ₂ O	212		212	0,013	0,963	0,010	0,9719
1.AA.4c	Sagorijevanje goriva - poljoprivreda/šumarstvo/ribolov	CO ₂	206		206	0,013	0,976	0,010	0,982
2.C.3	Proizvodnja aluminija	CO ₂	169	0	169	0,010	0,986	0,008	0,989
4.B	Upravljanje gnojivima	CH ₄	101	0	101	0,006	0,992	0,005	0,994
1.AA.4a	Sagorijevanje goriva - komercijalni/institucionalni	CO ₂	53	0	53	0,003	0,996	0,002	0,997
2.A.1b	Proizvodnja kreča	CO ₂	30	0	30	0,002	0,997	0,001	0,998
1.AA.3.a	Sagorijevanje goriva - civilna avijacija	CO ₂	23	0	23	0,001	0,999	0,001	0,999
2.C.1	Proizvodnja željeza i metala	CO ₂	13	0	13	0,001	1,000	0,000	1,000

Tabela 16: Procjena nivoa ključnih kategorija – 2003. godina

Šifra izvornih kategorija IPCC	Šifra izvornih kategorija IPCC	Direktni staklenički plinovi	Procjena za tekuću godinu, izuzev LULUCF	Procjena za tekuću godinu, LULUCF	Procjena za tekuću godinu, apsolutna vrijednost	Procjena nivoa bez LULUCF	Kumulativni zbir	Procjena nivoa sa LULUCF	Kumulativni zbir
SUM			21.816	-7.546	29.363	1		1	
1.AA.1	Energetika	CO ₂	10.805	0	10.805	0,495	0,495	0,368	0,368
5.A	Promjene u šumskim sistemima i drugim zalihama drvene biomase	CO ₂	0	-7.546	7.546	0	0,495	0,257	0,625
1.AA.3.b	Sagorijevanje goriva - cestovni saobraćaj	CO ₂	2.742	0	2.742	0,126	0,621	0,093	0,718
4.D	Poljoprivredna tla	N ₂ O	1.335	0	1.335	0,061	0,682	0,045	0,764
2.C.1	Proizvodnja željeza i metala	CO ₂	1.054	0	1.054	0,048	0,730	0,036	0,800
6.A	Odlaganje čvrstog otpada na zemljištu	CH ₄	919	0	919	0,042	0,773	0,031	0,831
4.A	Crijeвне fermentacije	CH ₄	808	0	808	0,037	0,810	0,028	0,859
1.AA.2	Proizvodne industrije i građevina	CO ₂	735	0	735	0,034	0,843	0,025	0,884
1.B.1.a	Fugitivne emisije iz čvrstih goriva - rudarstvo	CH ₄	645	0	645	0,030	0,873	0,022	0,906
1.AA.4b	Sagorijevanje goriva - stambeni	CO ₂	509	0	509	0,023	0,896	0,017	0,923
1.AA.3.a	Sagorijevanje goriva - komercijalni/institucionalni	CO ₂	447	0	447	0,020	0,917	0,015	0,938
6.B	Rukovanje otpadnim vodama	CH ₄	329	0	329	0,015	0,932	0,011	0,949
2.A.1	Proizvodnja cementa	CO ₂	315	0	315	0,014	0,946	0,011	0,960
2.A.1b	Proizvodnja kreča	CO ₂	285	0	285	0,013	0,959	0,010	0,970
2.C.3	Proizvodnja aluminija	CO ₂	239	0	239	0,011	0,970	0,008	0,978
4.B	Upravljanje gnojivima	N ₂ O	221	0	221	0,010	0,980	0,008	0,985
2.B	Hemijska industrija	N ₂ O	217	0	217	0,010	0,990	0,007	0,993
4.B	Upravljanje gnojivima	CH ₄	103	0	103	0,005	0,995	0,004	0,996
2.C.2	Proizvodnja ferolegura	CO ₂	68	0	68	0,003	0,998	0,002	0,999
1.AA.3.c	Sagorijevanje goriva - poljoprivreda/šumarstvo/ribolov	CO ₂	17	0	17	0,0008	0,999	0,0006	0,999
1.AA.3.a	Sagorijevanje goriva - civilna avijacija	CO ₂	12	0	12	0,001	0,999	0,0004	1,000
1.B.2.b	Fugitivne emisije iz ulja i prirodnog plina – prirodni plin	CH ₄	12	0	12	0,0006	1,000	0,0004	1,000

Tabela 17: Procjena nivoa ključnih kategorija – 2012. godina

Šifra izvornih kategorija IPCC	Šifra izvornih kategorija IPCC	Direktni staklenički plinovi	Procjena za tekuću godinu, izuzev LULUCF	Procjena za tekuću godinu, LULUCF	Procjena za tekuću godinu, apsolutna vrijednost	Procjena nivoa bez LULUCF	Kumulativni zbir	Procjena nivoa sa LULUCF	Kumulativni zbir
SUM			24.028	-6.141	30.169	1		1	
1.AA.1	Energetika	CO ₂	12.450	0	12.450	0,518	0,518	0,413	0,413
5.A	Promjene u šumskim sistemima i drugim zalihama drvene biomase	CO ₂	0	-6.141	6.141	0	0,518	0,204	0,616
1.AA.3.b	Sagorijevanje goriva - cestovni saobraćaj	CO ₂	2.885	0	2.885	0,120	0,638	0,096	0,712
4.D	Poljoprivredna tla	N ₂ O	1.411	0	1.411	0,059	0,697	0,047	0,759
2.C.1	Proizvodnja željeza i metala	CO ₂	1.085	0	1.085	0,045	0,742	0,036	0,795
1.AA.4.b	Sagorijevanje goriva - stambeni	CO ₂	613	0	613	0,026	0,768	0,020	0,815
1.AA.2	Proizvodne industrije i građevina	CO ₂	858	0	858	0,036	0,803	0,028	0,843
6.A	Odlaganje čvrstog otpada na zemljištu	CH ₄	848	0	848	0,035	0,839	0,028	0,871
4.A	Crijeвне fermentacije	CH ₄	814	0	814	0,034	0,872	0,027	0,898
1.B.1	Fugitivne emisije iz čvrstih goriva - rudarstvo	CH ₄	735	0	735	0,031	0,903	0,024	0,923
1.AA.4.a	Sagorijevanje goriva - komercijalni/institucionalni	CO ₂	670	0	670	0,028	0,931	0,022	0,945
2.A.1.a	Proizvodnja cementa	CO ₂	331	0	331	0,014	0,945	0,011	0,956
6.B	Rukovanje otpadnim vodama	CH ₄	327	0	327	0,014	0,958	0,011	0,967
2.A.1.b	Proizvodnja kreča	CO ₂	275	0	275	0,011	0,970	0,009	0,976
2.C.2	Proizvodnja aluminija	CO ₂	236	0	236	0,010	0,980	0,008	0,984
4.B	Upravljanje gnojivima	N ₂ O	227		227	0,009	0,989	0,008	0,991
2.C.3	Upravljanje gnojivima	CH ₄	103	0	103	0,004	0,993	0,003	0,995
1.AA.4.c	Proizvodnja ferolegura	CO ₂	71	0	71	0,003	0,996	0,002	0,997
4.B	Hemijska industrija	N ₂ O	42	0	42	0,002	0,998	0,001	0,998
1.AA.3.a	Sagorijevanje goriva - poljoprivrede/šumarstvo/ribolov	CO ₂	30	0	30	0,001	0,999	0,001	0,999
2.B	Sagorijevanje goriva - civilna avijacija	CO ₂	11	0	11	0,000	1,000	0,000	1,000

Tabela 18: Procjena nivoa ključnih kategorija – 2013. godina

1.6.2. Procjena trendova

Šifra izvornih kategorija IPCC	Šifra izvornih kategorija IPCC	Direktni staklenički plinovi	Procjena bazne godine	Procjena tekuće godine	Procjena trenda	% doprinosa procjeni	Kumulativni zbir
SUM			26.620	11451	0,264	1	
1.AA.1	Energetika	CO ₂	16.510	8.320	0,046	0,173	0,173
5.A	Promjene u šumskim sistemima i drugim zalihama drvene biomase	CO ₂	-7.424	-4.719	0,057	0,217	0,390
1.AA.3	Sagorijevanje goriva - Saobraćaj	CO ₂	2.358	1.955	0,035	0,134	0,523
4.D	Poljoprivredna tla	N ₂ O	2.378	1.597	0,022	0,082	0,605
1.AA.2	Proizvodne industrije i građevina	CO ₂	535	738	0,019	0,072	0,677
4.A	Crijeвне fermentacije	CH ₄	1.548	738	0,003	0,010	0,687
1.B.1	Fugitivne emisije iz goriva	CH ₄	1.597	568	0,004	0,017	0,704
6.A	Odlaganje čvrstog otpada na zemljištu	CH ₄	992	464	0,001	0,005	0,709
1.AA.4b	Sagorijevanje goriva - ostali sektori	CO ₂	3.889	634	0,039	0,148	0,857
2.A.1	Proizvodnja minerala	CO ₂	737	366	0,002	0,007	0,864
6.B	Rukovanje otpadnim vodama	CH ₄	0	248	0,000	0,000	0,864
2.C.3	Proizvodnja metala	CO ₂	2.603	162	0,036	0,136	1.000
4.B	Upravljanje gnojivima	CH ₄	682	294	0,000	0,000	1.000

Tabela 19: Procjena trendova – 2002. godina

Šifra izvornih kategorija IPCC	Šifra izvornih kategorija IPCC	Direktni staklenički plinovi	Procjena bazne godine	Procjena tekuće godine	Procjena trenda	% doprinosa procjeni	Kumulativni zbir
SUM			26.620	11.449	0,287	1	
1.AA.1	Energetika	CO ₂	16.510	8,556	0,055	0,190	0,190
5.A	Promjene u šumskim sistemima i drugim zalihama drvene biomase	CO ₂	-7.424	-4,988	0,067	0,235	0,425
1.AA.3	Sagorijevanje goriva - Saobraćaj	CO ₂	2.358	2.046	0,039	0,135	0,560
4.D	Poljoprivredna tla	N ₂ O	2.378	1.502	0,018	0,063	0,623
4.A	Crijeвне fermentacije	CH ₄	1.548	796	0,005	0,017	0,699
1.AA.2	Proizvodne industrije i građevina	CO ₂	535	681	0,017	0,059	0,682
1.B.1	Fugitivne emisije iz goriva	CH ₄	1.597	595	0,003	0,012	0,711
6.A	Odlaganje čvrstog otpada na zemljištu	CH ₄	992	513	0,003	0,011	0,722
1.AA.4b	Sagorijevanje goriva - ostali sektori	CO ₂	3.889	547	0,042	0,147	0,870
2.A.1	Proizvodnja minerala	CO ₂	737	355	0,001	0,005	0,875
6.B	Rukovanje otpadnim vodama	CH ₄	0	345	0,000	0,000	0,875
2.C.3	Proizvodnja metala	CO ₂	2.603	182	0,035	0,123	0,997
4.B	Upravljanje gnojivima	CH ₄	682	313	0,001	0,003	1.000

Tabela 20: Procjena trendova – 2003. godina

Šifra izvornih kategorija IPCC	Šifra izvornih kategorija IPCC	Direktni staklenički plinovi	Procjena bazne godine	Procjena tekuće godine	Procjena trenda	% doprinosa procjeni	Kumulativni zbir
SUM			26.620	14.270	0,358	1	
1.AA.1	Energetika	CO ₂	16.510	10.805	0,073	0,205	0,205
5.A	Promjene u šumskim sistemima i drugim zalihama drvene biomase	CO ₂	-7.424	-7.546	0,134	0,375	0,580
1.AA.3	Sagorijevanje goriva - Saobraćaj	CO ₂	2.358	2.754	0,056	0,156	0,736
4.D	Poljoprivredna tla	N ₂ O	2.378	1.335	0,002	0,006	0,743
1.AA.2	Proizvodne industrije i građevina	CO ₂	535	735	0,017	0,047	0,790
4.A	Crijevnne fermentacije	CH ₄	1.548	808	0,001	0,002	0,792
1.B.1	Fugitivne emisije iz goriva	CH ₄	1.597	657	0,007	0,021	0,813
6.A	Odlaganje čvrstog otpada na zemljištu	CH ₄	992	919	0,015	0,041	0,854
1.AA.4b	Sagorijevanje goriva - ostali sektori	CO ₂	3.889	973	0,042	0,117	0,970
2.A.1	Proizvodnja minerala	CO ₂	737	600	0,008	0,022	0,992
6.B	Rukovanje otpadnim vodama	CH ₄	0	329	0,000	0,000	0,992
2.C.3	Proizvodnja metala	CO ₂	2.603	1.361	0,001	0,004	0,996
4.B	Upravljanje gnojivima	CH ₄	682	324	0,002	0,004	1.000

Tabela 21: Procjena trendova – 2012. godina

Šifra izvornih kategorija IPCC	Šifra izvornih kategorija IPCC	Direktni staklenički plinovi	Procjena bazne godine	Procjena tekuće godine	Procjena trenda	% doprinosa procjeni	Kumulativni zbir
SUM			26.620	17.887	0,269	1	
1.AA.1	Energetika	CO ₂	16.510	12.450	0,051	0,190	0,190
5.A	Promjene u šumskim sistemima i drugim zalihama drvene biomase	CO ₂	-7.424	-6.141	0,043	0,161	0,351
1.AA.3	Sagorijevanje goriva - Saobraćaj	CO ₂	2.358	2.896	0,049	0,184	0,534
4.D	Poljoprivredna tla	N ₂ O	2.378	1.411	0,007	0,026	0,561
1.AA.2	Proizvodne industrije i građevina	CO ₂	535	858	0,019	0,070	0,630
4.A	Crijeвне fermentacije	CH ₄	1.548	814	0,009	0,032	0,662
1.B.1	Fugitivne emisije iz goriva	CH ₄	1.597	735	0,013	0,047	0,709
6.A	Odlaganje čvrstog otpada na zemljištu	CH ₄	992	848	0,007	0,025	0,735
1.AA.4b	Sagorijevanje goriva - ostali sektori	CO ₂	3.889	1.313	0,049	0,182	0,917
2.A.1	Proizvodnja minerala	CO ₂	737	606	0,004	0,016	0,932
6.B	Rukovanje otpadnim vodama	CH ₄	0	327	0,000	0,000	0,932
2.C.3	Proizvodnja metala	CO ₂	2.603	1.392	0,013	0,050	0,982
4.B	Upravljanje gnojivima	CH ₄	682	330	0,005	0,018	1.000

Tabela 22: Procjena trendova – 2013. godina

1.6.3. Sažetak analize ključnih kategorija

Kvantitativna metoda korištena za analizu ključnih kategorija:			Tier 1	
IPCC izvor/kategorija ponora	Direktni staklenički plinovi	Oznaka ključne kategorije	Kriteriji za identifikaciju	Napomene
Energetika	CO ₂	DA	Nivo/trend	
Promjene u šumskim sistemima i drugim zalihama drvene biomase	CO ₂	DA	Nivo/trend	
Sagorijevanje goriva – Saobraćaj	CO ₂	DA	Nivo/trend	
Poljoprivredna tla	N ₂ O	DA	Nivo/trend	
Proizvodne industrije i građevina	CO ₂	DA	Nivo/trend	
Crijeвне fermentacije	CH ₄	DA	Nivo/trend	
Fugitivne emisije iz goriva	CH ₄	DA	Nivo/trend	
Odlaganje čvrstog otpada na zemljištu	CH ₄	DA	Nivo/trend	
Sagorijevanje goriva – stambeni	CO ₂	DA	Nivo/trend	
Proizvodnja cementa	CO ₂	DA	Nivo/trend	Procjena trenda uključila je proizvodnju minerala u ukupnom iznosu, jer nije bilo podataka o samoj proizvodnji cementa za baznu 1990. godinu
Rukovanje otpadnim vodama	CH ₄	DA	Nivo/trend	

Tabela 23: Sažetak analize ključnih kategorija – 2002. godina

Kvantitativna metoda korištena za analizu ključnih kategorija:			Tier 1	
IPCC izvor/kategorija ponora	Direktni staklenički plinovi	Oznaka ključne kategorije	Kriteriji za identifikaciju	Napomene
Energetika	CO ₂	DA	Nivo/trend	
Promjene u šumskim sistemima i drugim zalihama drvene biomase	CO ₂	DA	Nivo/trend	
Sagorijevanje goriva - cestovni saobraćaj	CO ₂	DA	Nivo/trend	
Poljoprivredna tla	N ₂ O	DA	Nivo/trend	
Crijevne fermentacije	CH ₄	DA	Nivo/trend	
Proizvodne industrije i građevina	CO ₂	DA	Nivo/trend	
Fugitivne emisije iz rudnika uglja	CH ₄	DA	Nivo/trend	
Odlaganje čvrstog otpada na zemljištu	CH ₄	DA	Nivo/trend	
Rukovanje otpadnim vodama	CH ₄	DA	Nivo/trend	
Proizvodnja cementa	CO ₂	DA	Nivo/trend	Procjena trenda uključila je proizvodnju minerala u ukupnom iznosu, jer nije bilo podataka o samoj proizvodnji cementa za baznu 1990. godinu
Sagorijevanje goriva - stambeni	CO ₂	DA		

Tabela 24: Sažetak analize ključnih kategorija – 2003. godina

Kvantitativna metoda korištena za analizu ključnih kategorija:			Tier 1	
IPCC izvor/kategorija ponora	Direktni staklenički plinovi	Oznaka ključne kategorije	Kriteriji za identifikaciju	Napomene
Energetika	CO ₂	DA	Nivo/trend	
Promjene u šumskim sistemima i drugim zalihama drvene biomase	CO ₂	DA	Nivo/trend	
Sagorijevanje goriva – cestovni saobraćaj	CO ₂	DA	Nivo/trend	
Poljoprivredna tla	N ₂ O	DA	Nivo/trend	
Proizvodnja željeza i metala	CO ₂	DA	Nivo/trend	
Odlaganje čvrstog otpada na zemljištu	CH ₄	DA	Nivo/trend	
Crijeвне fermentacije	CH ₄	DA	Nivo/trend	
Proizvodne industrije i građevina	CO ₂	DA	Nivo/trend	
Fugitivne emisije iz čvrstih goriva – rudarstvo	CH ₄	DA	Nivo/trend	
Sagorijevanje goriva – stambeni	CO ₂	DA	Nivo/trend	
Sagorijevanje goriva – komercijalni/institucionalni	CO ₂	DA	Nivo/trend	
Rukovanje otpadnim vodama	CH ₄	DA	Nivo/trend	
Proizvodnja cementa	CO ₂	DA	Nivo/trend	Procjena trenda uključila je proizvodnju minerala u ukupnom iznosu, jer nije bilo podataka o samoj proizvodnji cementa za baznu 1990. godinu

Tabela 25: Sažetak analize ključnih kategorija – 2012. godina

Kvantitativna metoda korištena za analizu ključnih kategorija:			Tier 1	
IPCC izvor/kategorija ponora	Direktni staklenički plinovi	Oznaka ključne kategorije	Kriteriji za identifikaciju	Napomene
Energetika	CO ₂	DA	Nivo/trend	
Promjene u šumskim sistemima i drugim zalihama drvene biomase	CO ₂	DA	Nivo/trend	
Sagorijevanje goriva - cestovni saobraćaj	CO ₂	DA	Nivo/trend	
Poljoprivredna tla	N ₂ O	DA	Nivo/trend	
Proizvodnja željeza i metala	CO ₂	DA	Nivo/trend	
Sagorijevanje goriva - stambeni	CO ₂	DA	Nivo/trend	
Proizvodne industrije i građevina	CO ₂	DA	Nivo/trend	
Odlaganje čvrstog otpada na zemljištu	CH ₄	DA	Nivo/trend	
Crijeвне fermentacije	CH ₄	DA	Nivo/trend	
Fugitivne emisije iz čvrstih goriva - rudarstvo	CH ₄	DA	Nivo/trend	
Sagorijevanje goriva - komercijalni/ institucionalni	CO ₂	DA	Nivo/trend	
Proizvodnja cementa	CO ₂	DA	Nivo/trend	Procjena trenda uključila je proizvodnju minerala u ukupnom iznosu, jer nije bilo podataka o samoj proizvodnji cementa za bazu 1990. godinu

Tabela 26: Sažetak analize ključnih kategorija – 2013. godina

1.7. Procjena nesigurnosti proračuna

Procjena nesigurnosti proračuna je jedan od bitnih elemenata inventara emisija. Informacija o nesigurnosti ne osporava valjanost proračuna, već pomaže pri utvrđivanju prioriteta mjera za povećanje tačnosti proračuna, te pomaže pri izboru metodoloških opcija.

Postoji više razloga zašto se stvarne emisije i ponori razlikuju od vrijednosti koje su proračunate putem inventara. Neki izvori nesigurnosti mogu generisati dobro definisane i lako karakterizovane procjene raspona potencijalne pogreške, za razliku od drugih koje je vrlo teško definisati. Ukupno procijenjena nesigurnost emisija iz pojedinih izvora je kombinacija pojedinačnih nesigurnosti elemenata procjene emisije, i to:

- nesigurnost u vezi s faktorima emisije (objavljena literatura ili mjerenje) i
- nesigurnost u vezi s podacima o aktivnostima.

1.7.1. Nesigurnost proračuna emisija CO₂

Emisija CO₂ nastala sagorijevanjem goriva zavisi od količine potrošenog goriva (energetski bilans), ogrjevnih vrijednosti (energetski bilans), faktora emisije ugljenika (tipična vrijednost iz IPCC priručnika), udjela oksidiranog ugljenika (tipična vrijednost iz IPCC priručnika) te u slučaju neenergetske potrošnje goriva i udjela pohranjenog ugljenika u proizvodu (tipična vrijednost iz IPCC priručnika).

Energetski bilans zasniva se na podacima iz svih raspoloživih izvora. Korišteni su podaci iz Zavoda za statistiku Federacije BiH i Republike Srpske o proizvodnji, upotrebi sirovina i potrošnji goriva. Zatim, korišteni su i podaci o mjesečnoj potrošnji prirodnog plina, te o godišnjoj potrošnji uglja u određenim sektorima.

Energetski bilanci Bosne i Hercegovine korišteni su samo za 2012. i 2013. godinu, s obzirom da ih je 2012. godine počela objavljivati Agencija za statistiku BiH. Međutim, emisije prema referentnom i sektorskom pristupu razlikuju se u preko 3.000 Gg, zbog kategorizacije uglja, kao što je ranije objašnjeno u tekstu. S obzirom na navedene činjenice,

procijenjena ukupna nesigurnost podataka za energetski sektor iznosi 7–10%, zavisno od goriva (vidi tabelu 27).

Ostali podaci potrebni za proračun, kao npr. faktor emisije ugljenika, udio oksidiranog ugljenika, udio pohranjenog ugljenika, preuzeti su iz IPCC priručnika (eng. *Revised 1996 IPCC Guidelines for National GHG Inventories*). Iako stručnjaci vjeruju da su u IPCC priručniku navedene vrijednosti uglavnom dobro određene, s nesigurnošću u okviru ± 5 posto, naša je procjena za ovu nesigurnost nešto povećana i iznosi $\pm 8\%$ uglavnom zbog činjenice da se u BiH koristi preko deset vrsta uglja s različitim i promjenljivim udjelima ugljenika. Također, pretpostavljene su i neefikasnosti u procesu sagorijevanja što može rezultirati pepelom ili čađi koja duže vrijeme ostaje neoksidirana. Svi ti faktori doprinose nesigurnosti u proračunavanju emisija CO₂ za čvrsta goriva.

Za tekuća goriva nesigurnost podataka o aktivnostima iznosi $\pm 12\%$, a nesigurnost faktora emisije (korištene su preporuke iz IPCC smjernica) iznosi $\pm 5\%$. Nivo nesigurnosti podataka o aktivnostima iznosi $\pm 12\%$, zbog nedostatka robusnih podataka o količini tekućih goriva koja se uvoze u BiH. Za prirodni plin su korištene IPCC procjene nesigurnosti $\pm 5\%$ i za podatke o aktivnostima i za faktore emisije, s obzirom da su podaci o potrošnji prirodnog plina bili dovoljno dobrog kvaliteta.

Kategorija izvora / GHG	Nesigurnost podataka o aktivnostima (%)	Nesigurnost faktora emisije (%)	Ukupna nesigurnost (%)
Sagorijevanje goriva – ugalj, CO ₂	± 8	± 6	± 10
Sagorijevanje goriva – tek. goriva, CO ₂	± 12	± 5	± 13
Sagorijevanje goriva – prirodni plin, CO ₂	± 5	± 5	± 7

Tabela 27: Procjena nesigurnosti proračuna emisija CO₂ za period 2002–2013. godine

1.7.2. Verificiranje proračuna

Proces verifikacije proračuna ima svrhu ustanoviti pouzdanost proračuna. Verifikacija se odnosi na procedure koje je potrebno slijediti tokom prikupljanja podataka, izrade inventara te nakon izrade inventara, kako bi se ustanovila pouzdanost proračuna. Verifikacijom uočeni nedostaci proračuna ukazuju na dio inventara koji je potrebno unaprijediti, što indirektno dovodi do podizanja nivoa kvaliteta inventara.

S ciljem da se podigne nivo kvaliteta proračuna, prilikom izrade inventara:

- podaci o aktivnostima su preuzimani iz raznih izvora uz izvršene dodatne provjere podataka, kao i dodatne analize;
- faktori emisije su korišteni u skladu s IPCC smjernicama iz 1996. godine.

Nije bilo moguće izvršiti verifikaciju putem referentnog pristupa, zbog različite kategorizacije uglja koja je korištena u statistici i u IPCC metodologiji (koja se koristi za sektorski pristup). Referentni pristup ne uključuje uvoz i izvoz uglja, zbog nemogućnosti da se dobiju tačni podaci za određene vrste uglja, kao što je već ranije objašnjeno u tekstu. Međutim, izvršeno je uspoređivanje emisija predstavljenih referentnim pristupom koje je pripremio tim za izradu inventara stakleničkih plinova s procjenama emisija Međunarodne agencije za energiju (IEA)²⁶. Podaci su prikazani u tabeli 28 u nastavku.

	2012 BiH	2012 IEA	2013 BiH	2013 IEA
Referentni pristup	19,36	21,65	19,02	21,50

Tabela 28: Poređenje proračuna (referentni pristup) – Gg CO₂

Razlika između proračuna za 2012. godinu iznosi 11%, a razlika za 2013. godinu iznosi 13%.

Tim za izradu inventara je također u procesu pripreme inventara pomoću programa COLLECTER, koji će na drugi način verifikirati ove proračune, i obratno.

1.8. Preporuke za buduće poboljšanje

1.8.1. Uopšteno

U cilju razvoja održivog sistema za procjenu emisija stakleničkih plinova i njihovog uklanjanja dugoročno, preporučuje se revidiranje relevantnih zakona o zaštiti okoliša i vazduha u skladu s opštim zahtjevima Uredbe (EU) br. 525/2013 o mehanizmu za praćenje i izvještavanje o emisijama stakleničkih plinova kako bi se propisala priprema i provedba podzakonskih akata, koji će prvenstveno uspostaviti obavezni sistem protoka podataka između nadležnih organa vlasti s jasnim odgovornostima i rokovima. Nadalje, preporuka je da se uspostavi jasna veza između QA/QC programa, QA/QC plana (koji se tek treba izraditi), kao i izgradnja kapaciteta i potrebe za edukacijom tima za izradu inventara emisije stakleničkih plinova kako bi se usmjerili na one dijelove inventara emisije stakleničkih plinova, IT aplikacija i baza podataka, te metodoloških pitanja koja su od ključne važnosti. Konačno, preporučuje se izrada alternativnih metoda proračuna (vidi IPCC GPG, poglavlje 7) na temelju stručne ocjene, pokretača i/ili klaster analize u slučajevima kada su se iz izvori emisije ili ponori pojavili, ali podaci o aktivnostima se ne mogu dobiti. Također se predlaže usklađivanje podataka statističke metodologije s metodološkim zahtjevima IPCC-a u mjeri u kojoj se metodološki zahtjevi IPCC podudaraju sa zahtjevima i standardima relevantne statističke metodologije.

1.8.2. Opšte preporuke

- Jačanje kapaciteta institucija nadležnih za izradu inventara stakleničkih plinova;
- Provođenje institucionalne odgovornosti za sistematsko sastavljanje inventara emisija stakleničkih plinova;
- Jačanje kapaciteta Agencije za statistiku, te entitetskih zavoda za statistiku za prikupljanje podataka koji su neophodni za izradu inventara emisije stakleničkih plinova;
- Predvidjeti u budžetima relevantnih institucija sredstva za aktivnosti prikupljanja podataka, izračun podataka o emisiji, sastavljanje inventara, obuku kadrova, procedure procjene/kontrole kvaliteta; i
- Davanje ovlaštenja relevantnim institucijama na svim nivoima u smislu odgovornosti za sastavljanje inventara emisije stakleničkih plinova (oni koji dostavljaju podatke,

²⁶Web stranica Međunarodne agencije za energiju, indikatori Bosne i Hercegovine za 2012. godinu:
<http://www.iea.org/statistics/statisticsearch/report/?country=BOSNIAHERZ&product=Indicators&year=2012>

oni koji prikupljaju podatke i oni koji sastavljaju inventar).

1.8.3. Posebne preporuke

- Statistički podaci koji su službeno objavljeni, uz prateće dokumente u statističkim uredima, trebaju biti u skladu sa zahtjevima IPCC metodologije, po mogućnosti Smjernicama iz 2006;
- Sistem izvještavanja mora biti u skladu sa zadnjim IPCC smjernicama (tj. prelazak s IPCC smjernica iz 1996. godine na IPCC smjernice iz 2006. godine);
- Sistem bi trebao biti multifunkcionalan, tako da je moguće izvještavati prema različitim konvencijama u sklopu jednog centralizovanog prikupljanja podataka, te je stoga potrebno uspostaviti sveobuhvatan registar onečišćivača i onečišćujućih tvari (npr. *Collector* baza podataka, PRTR, itd.);
- Osobe koje rade na izradi inventara moraju imati pristup svim podacima potrebnim za proračun emisije i sastavljanje inventara;
- Podaci o potrošnji mineralnih đubriva moraju biti lako dostupni;
- Podaci za proračun lokalnih faktora emisije za različite vrste uglja moraju biti na raspolaganju, tj. operateri moraju dostaviti detaljne analize uglja osobama koje rade na izradi inventara;
- PRTR mora biti uspostavljen i operativan;
- Potrebno je uspostaviti inventar za šumarstvo;
- Nekoliko odlagališta otpada moraju imati podatke o sastavu otpada, kako bi ih se ekstrapoliralo na državnom nivou, što bi omogućilo pouzdan proračun razgradivog organskog sadržaja (DOC), kako bi se napravio pomak u odnosu na korištenje zadanog;
- Potrebno je provesti detaljne analize sistema ispuštanja otpadnih voda u cijeloj zemlji;
- Oni koji su zaduženi za sastavljanje inventara bi trebali početi koristiti složenije metode (Tier 2) za proračun emisije, naročito za ključne kategorije;
- Razvoj domaćih emisivnih faktora za pojedine energente, posebno za ugalj;
- U Federaciji BiH je potrebno Hidroemeteorološki zavod imenovati kao instituciju nadležnu za izradu FBiH inventara stakleničkih plinova;
- Raditi na jačanju kapaciteta oba Zavoda, brojčano i stručno.

1.8.4. Potrebe za edukacijom

Osobe koje rade na izradi inventara, osoblje statističkih ureda i ostali relevantni učesnici (industrija/operateri, ustanove koje vode registre, referentni centri za verifikaciju i validaciju podataka o emisijama, itd.) moraju proći kroz niz obuka za izgradnju kapaciteta, kako bi mogli sastaviti i verifikirati inventarne podatke. Pitanja koja trebaju biti obuhvaćena tim obukama uključuju, ali nisu ograničena na sljedeće:

- Razvoj IPCC smjernica iz 2006. godine i veza s ranijim IPCC smjernicama;
- Upute o elementima dobre prakse
 - Pristupi prikupljanju podataka;
- Analiza nesigurnosti;
- Metodološki odabir i analiza ključnih kategorija;
- Dosljednost vremenskih nizova;
- QA/QC i dokumentacija;
- Procjena emisija prema vodičima UNFCCC i UNECE/LRTAP, te u skladu s odgovarajućim smjernicama za izvještavanje;
- Obuka iz oblasti sistema monitoringa, verifikacije i izvještavanja (MVR);
- Organizovanje redovnih radionica/obuka/seminara kako bi se korisnici informisali i edukovali o promjenama u metodologiji, alatima, softveru, procedurama, itd.;
- Industrija/operateri moraju proći obuku o PRTR izvještavanju.

2. OSJETLJIVOST I ADAPTACIJA NA KLIMATSKE PROMJENE U BiH



Prethodne dvije nacionalne komunikacije Bosne i Hercegovine prema UNFCCC determinisale su jak uticaj klimatskih promjena u najosjetljivijim sektorima ali su i definisale mogućnosti adaptacije. Klimatske promjene i povećana učestalost i intenzitet ekstremnih klimatskih događaja usloveli su povećane pritiske u sektorima poljoprivrede, vodoprivrede, zdravstva, šumarstva i turizma, te upravljanju vodnim resursima i zaštićenim područjima. Povećana je varijabilnost vremenskih uslova, zabilježenih u svim godišnjim dobima, s brzim promjenama koje se događaju tokom kratkih perioda (pet do deset dana) iz izrazito hladnog u toplo vrijeme, ili iz perioda izrazito velikih količina padavina u ekstremne sušne periode. U protekle dvije decenije Bosna i Hercegovina je suočena s nekoliko značajnih ekstremnih klimatskih i vremenskih epizoda koje su uslovile značajne materijalne i finansijske deficite, kao i gubitke ljudskih života. Dva najznačajnija događaja su suša iz 2012. i poplave tokom 2014.

Prema godišnjem indeksu globalnog prilagođavanja (GAIN Index²⁷) za 2014, Bosna i Hercegovina zauzima 84. mjesto u svijetu i pretposljednje u Evropi, prema njihovoj osjetljivosti i spremnosti na odgovor na klimatske promjene. Prema globalnom indeksu rizika (GIR)²⁸, tokom 2014. godine, BiH je zauzela treće mjesto u svijetu, u smislu ranjivosti, kada je bila pogođena intenzivnim i dugotrajnim kišama, koje su uslovile najkatastrofalnije poplave od početka mjerenja prije 120 godina (<https://germanwatch.org/en/download/13503.pdf>).

Poglavlje koje se odnosi na osjetljivost i adaptaciju sastoji se iz tri dijela. Prvi dio (3.1.) tretira osmotrene klimatske promjene u Bosni i Hercegovini, na bazi meteoroloških podataka izmjerenih na meteorološkim stanicama. U drugom dijelu (3.2) predstavljene su očekivane promjene klime prema klimatskim scenarijima RCP8.5, A2 i A1. Analiza uticaja po najugroženijim sektorima i mogućnosti adaptacije smještena je u trećem dijelu (3.3).

2.1. Osmotrene promjene klimatskih uslova

Za analizu klimatskih promjena i varijabilnosti temperatura vazduha i padavina na području Bosne i Hercegovine korišteni su raspoloživi setovi podataka s meteoroloških stanica koje su imale homogen niz osmatranja i koje predstavljaju odgovarajuće mezoklimatske regione na geografskom prostoru BiH. U tom izvještaju su analizirani linearni trendovi godišnjih i sezonskih vrijednosti temperatura vazduha i količine padavina za period 1961–2014.

2.1.1. Promjene temperature vazduha

Analize meteoroloških podataka iz perioda 1961–2014. pokazuju da srednja godišnja temperatura zadržava kontinuirani porast. Analizom višegodišnjeg niza podataka (1961–2014) uočen je pozitivan linearni trend u srednjoj godišnjoj temperaturi koji je naročito izražen u posljednjih 30 godina, od 1982. Za spomenuti niz trendovi godišnjih temperatura na svim analiziranim stanicama su statistički značajni, a promjene su više izražene u kontinentalnom dijelu. Povećanje temperature vazduha na godišnjem nivou kreće se u rasponu od 0,4 do 1,0°C, dok porast temperature tokom vegetacionog perioda (april – septembar) ide i do 1,0 °C. Međutim, povećanja temperature tokom posljednjih četrnaest godina još su više izražena. Bitno je naglasiti da je povećanje temperature, pored povećanja emisija GHG, uslovljeno izraženijim efektom gradskog ostrva toplote.

²⁷Web stranica GAIN Index: <http://index.gain.org/>

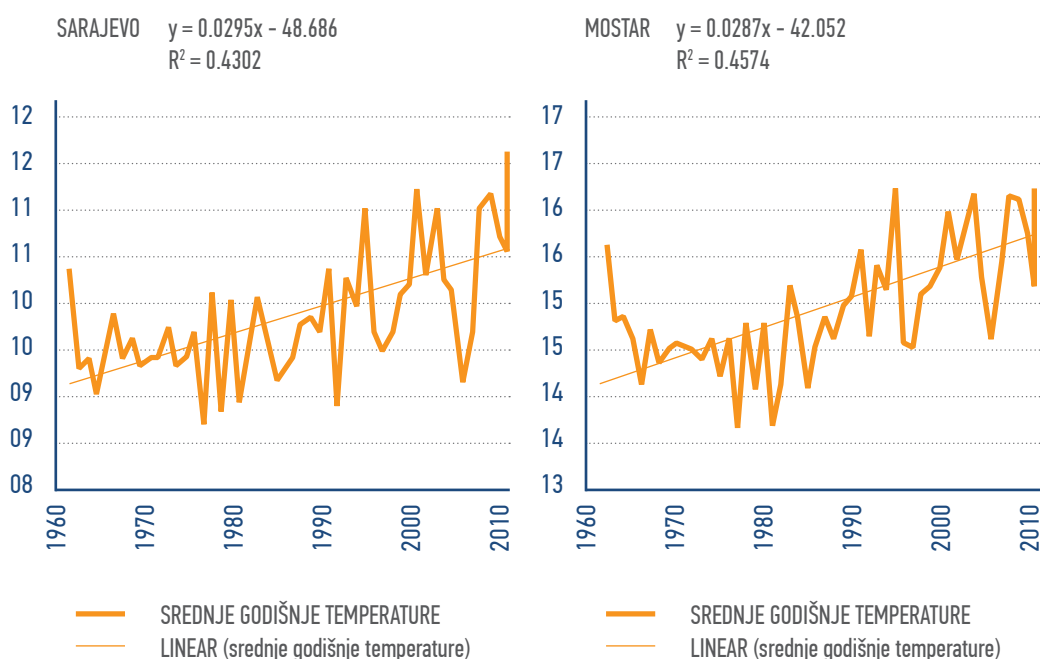
²⁸Kreft et al, 2016: *Global Climate Risk Index 2016 – Who Suffers Most From Extreme Weather Events? weather-related Loss Events in 2014 and 1995 to 2014*, Dostupno na: <https://germanwatch.org/en/download/13503.pdf>

	Doboj	Banja Luka	Bijeljina	Sokolac	Trebinje	Mostar	Bjelašnica	Tuzla	Sarajevo	Zenica
max 2001–2014	12,73	13,07	13,10	8,82	15,52	16,17	2,46	12,03	11,70	12,58
min 2001–2014	10,40	10,71	11,13	6,55	13,90	14,58	0,63	9,65	9,14	10,25
sred 2001–2014	11,77	12,12	12,39	7,75	14,95	15,67	1,78	11,15	10,62	11,45
max 1961–2014	12,73	13,07	13,10	8,82	15,52	16,21	2,46	12,03	11,70	12,58
min 1961–2014	9,60	9,72	9,88	5,03	13,00	13,63	0,47	8,24	8,68	9,31
sred 1961–2014	11,02	11,12	11,44	6,88	14,33	14,97	1,41	10,32	9,95	10,57
max 1981–2010	12,45	12,82	13,10	8,39	15,52	16,21	2,28	11,98	11,27	11,87
min 1981–2010	10,07	10,18	9,95	5,34	13,38	14,08	0,47	8,24	8,92	9,51
sred 1981–2010	11,15	11,41	11,65	7,10	14,37	15,17	1,51	10,37	10,06	10,73
max 1961–1990	11,45	11,66	12,30	7,51	15,15	15,59	2,14	10,83	10,42	11,10
min 1961–1990	9,60	9,72	9,88	5,03	13,00	13,63	0,48	9,06	8,68	9,31
sred 1961–1990	10,63	10,58	10,93	6,38	14,03	14,58	1,23	10,02	9,55	10,15

Tabela 29: Promjene temperature vazduha u Bosni i Hercegovini u periodu 1961–2014.

Na svim analiziranim meteorološkim stanicama najveća razlika između referentnog perioda 1961–1990. godine i ostala dva analizirana perioda 1981–2010. i 2000–2014. najizraženija je u ljetnom periodu (JJA). Razlike između referentnog perioda 1961–1990. i 1981–2010. kreću se od 1,9 u Sarajevu do 0,8 °C u Tuzli. Razlike između referentnog perioda 1961–1990. i perioda 2000–2014. godine znatno su veće u odnosu na period 1981–2010, a kreću se od 2,7 u Sarajevu do 1,5 °C na Bjelašnici. Pozitivna odstupanja evidentna su za sezone proljeće i jesen, kao i za vegetacioni period na svim meteorološkim stanicama. Na godišnjem nivou razlike između gore spomenutih perioda su pozitivne, odnosno na

svim meteorološkim stanicama evidentan je porast temperatura. Porast srednje godišnje temperature kretao se od +0,02 na Bjelašnici i Sarajevu do +0,03 u Livnu, uglavnom uslijed porasta maksimalnih temperatura čiji trend je +0,07 u Livnu do +0,03 na Bjelašnici.



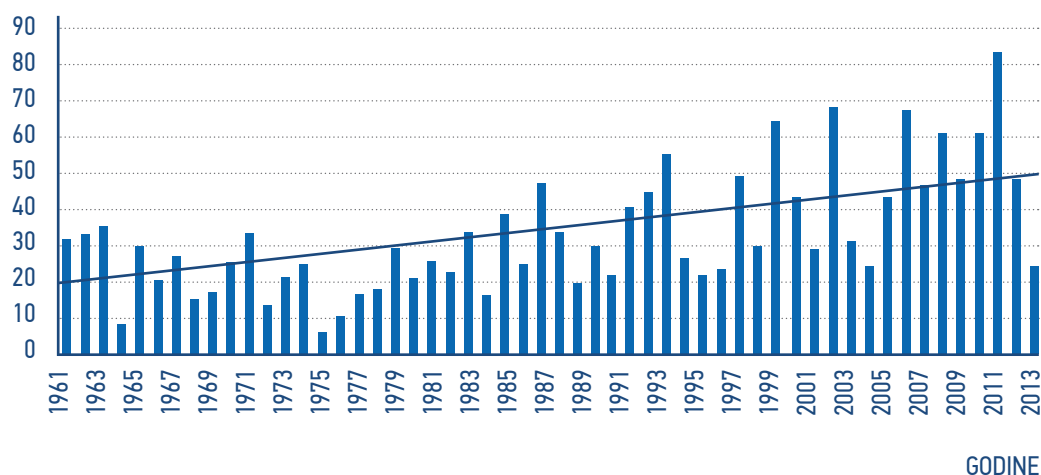
Grafikon 23: Trendovi promjena temperature vazduha u Bosni i Hercegovini

U analiziranom periodu svi indeksi toplih temperaturnih ekstrema imaju pozitivne trendove, dok su indeksi hladnih temperaturnih ekstrema s negativnim trendom. Najznačajnija promjena u ovom periodu uočava se kod broja hladnih dana (FD) i broja toplih dana (SU). Na svim meteorološkim stanicama broj hladnih dana (FD) ima negativni trend. U centralnim planinskim područjima broj hladnih dana smanjen je za 4 dana na 10 godina, dok je na jugu zemlje smanjenje nešto manje i kreće se 2 dana na 10 godina. Broj toplih dana (SU) ima pozitivan trend, statistički je značajan. Porast broja toplih dana kreće se od 7 dana u Livnu do 3 dana u Mostaru i Banjoj Luci na 10 godina. Broj hladnih noći (Tn 10%) i hladnih dana (Tx 10%) ima negativan trend, ali ne značajan i na svim stanicama se smanjuje za 1 do 2 dana na 10 godina. Broj toplih noći (Tn 90%) i toplih dana (Tx 90%) ima statistički značajan pozitivan trend i raste od 3 do 5 dana na 10 godina. Analiza indeksa temperaturnih ekstrema potvrđuje sve veću učestalost ekstremnih

maksimalnih temperatura dok je učestalost ekstrema minimalnih temperatura manja. To svakako doprinosi spomenutom pozitivnom trendu srednjih temperatura vazduha kako na godišnjem nivou tako i po sezonama.

Dani sa $t_{max} \geq 30^{\circ}\text{C}$ (1960-2014)

Banja Luka



Grafikon 24: Promjene broja tropskih dana u Banjoj Luci

2.1.2. Promjene padavina

Posljednjih godina izražen je uticaj klimatskih promjena na režim izlučivanja padavina s posljedicama na vodne resurse. Posljedice tih promjena odražavaju se na raspodjelu padavina tokom godine. Za analizu padavina korištene su mjesečne i godišnje sume, različiti kvantili dnevnih padavina, broj kišnih dana za višegodišnji niz 1961–2014. godina. U periodu 1961–2014. veći dio teritorije Bosne i Hercegovine karakterisalo je neznatno povećanje količine padavina na godišnjem nivou. Linearni trendovi za višegodišnji period 1961–2014. upućuju na stagnaciju ili neznatan porast količine padavina na prostoru cijele Bosne i Hercegovine. Promjene u visini padavina izraženije su po sezonama nego na godišnjem nivou. Po sezonama trend padavina je različit. U centralnom dijelu je negativan tokom proljeća i ljeta (najizraženije je na području Hercegovine – do 20%), dok je tokom jeseni uočen porast kišnih padavina, naročito u sjeverozapadnim i centralnim dijelovima. Iako nisu zabilježene signifikantne promjene količine padavina, u velikoj mjeri je poremećen pluviometrijski režim, odnosno godišnja raspodjela. Zbog povećanog intenziteta padavina i njegove veće promjenljivosti, kao i zbog povećanog udjela jakih kiša u ukupnoj visini kiša, povećan je

rizik od poplava naročito u sjeveroistočnom dijelu BiH, gdje su tokom maja 2014. godine zabilježene najkatastrofalnije poplave u historiji.

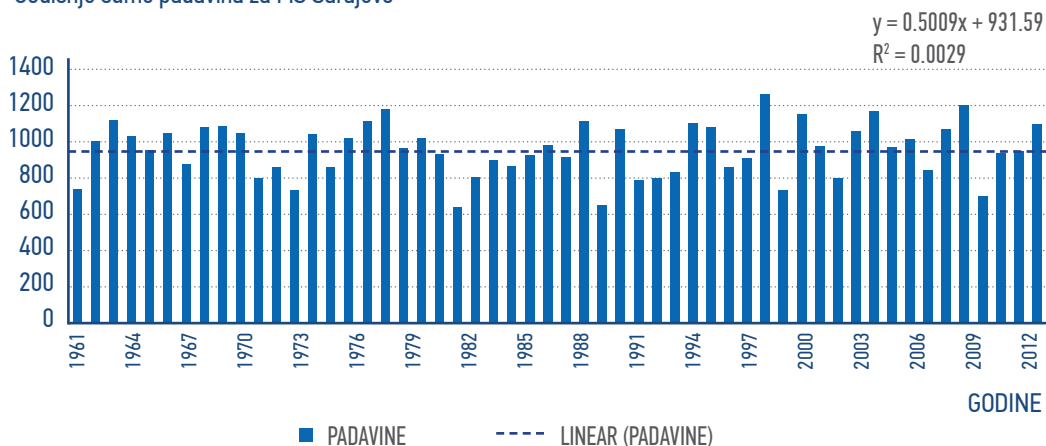
	Banja Luka	Bjelašnica	Bijeljina	Doboj	Zenica	Mostar	Sarajevo	Sokolac	Tuzla	Trebinje
max 2001-2014	1,561	1,996	1,090	1,494	1,201	2,491	1,187	1,274	1,353	2,734
min 2001-2014	589	972	466	496	519	873	692	622	566	1,054
sred 2001-2014	1,054	1,397	781	1,009	848	1,527	984	946	963	1,776
max 1961-2014	1,561	1,996	1,090	1,494	1,201	2,491	1,249	1,274	1,353	2,741
min 1961-2014	589	693	466	497	519	841	625	562	566	1,054
sred 1961-2014	1,042	1,204	760	922	810	1,499	945	850	906	1,731
max 1981-2010	1,396	1,996	1,090	1,427	1,051	2,491	1,249	1,274	1,325	2,741
min 1981-2010	702	952	481	627	543	841	625	562	569	1,101
sred 1981-2010	1,039	1,314	792	934	811	1,401	937	859	911	1,678
max 1961-1990	1,281	1,518	892	1,154	1,010	1,987	1,170	1,048	1,233	2,398
min 1961-1990	685	693	492	657	543	841	625	562	600	1,311
sred 1961-1990	1,029	1,114	738	871	782	1,522	932	802	894	1,751

Tabela 30: Promjene količine padavina u Bosni i Hercegovini u periodu 1961-2014.

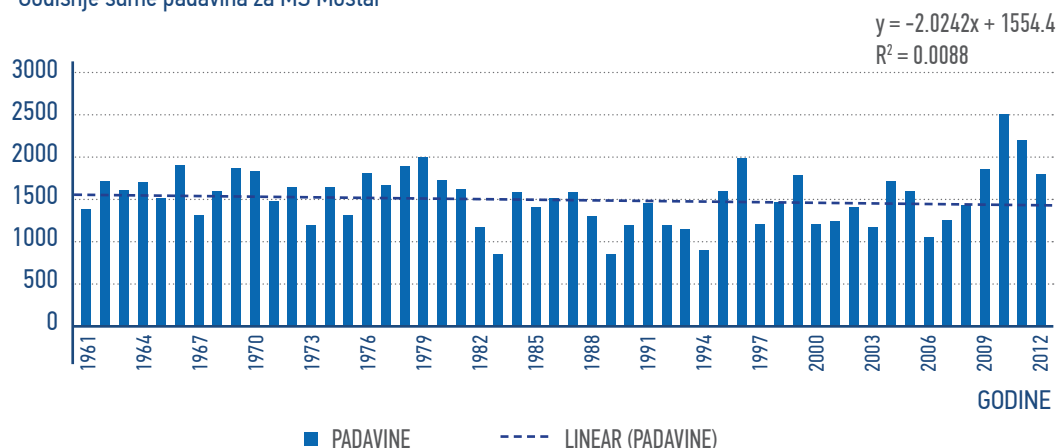
Izražena promjena godišnjeg rasporeda padavina uz povećanje temperature jedan je od ključnih faktora koji uslovljavaju češće i intenzivnije pojave suše i poplava na teritoriji Bosne i Hercegovine. Uočen je porast broja dana s konvektivnim padavinama

tj. intenzivnijim padavinama što za posljedicu ima povećanje sume padavina po sezonama a djelimično i na godišnjem nivou.

Godišnje sume padavina za MS Sarajevo



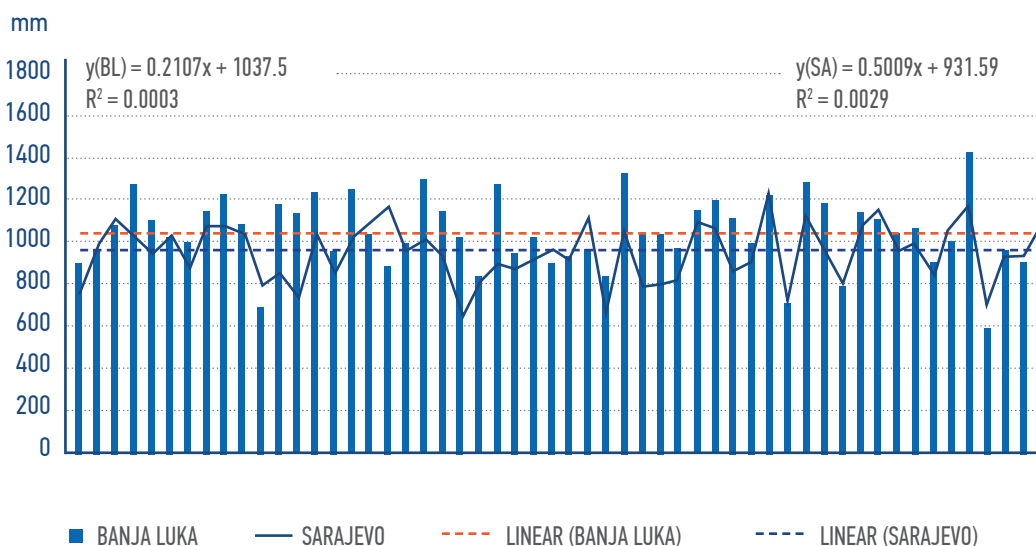
Godišnje sume padavina za MS Mostar



Grafikon 25: Promjene godišnje količine padavina u Sarajevu i Mostaru, 1961–2014.

U periodu od 1961. do 2014. godine zabilježen je porast godišnjeg broja veoma vlažnih i ekstremno vlažnih dana. Najveći trend vrlo vlažnih dana (R95p) zabilježen je na Bjelašnici 3,973 do 0,521 u Mostaru. Negativan trend vrlo vlažnih dana (R95p) zabilježen je u Sarajevu -0,102. Kada su u pitanju ekstremno vlažni dani (R99p), na cijeloj teritoriji Bosne i Hercegovine zabilježen je pozitivan trend, a kreće se od 2,886 na Bjelašnici do 0,236 u Sanskom

Mostu. Također, izražen trend zabilježen je za indikatore maksimalnih jednodневnih i petodневnih padavina (RX1d i RX5d). Na Bjelašnici maksimalna jednodnevna količina padavina (Rx1d) ima pozitivan trend od 0,611, a na ostalim krajevima kreće se od 0,226 u Mostaru do 0,116 u Sarajevu. Negativan trend za maksimalne jednodnevne količine padavina (Rx1d) zabilježen je samo u Sanskom



Grafikon 26: Promjene godišnje količine padavina u Banjoj Luci i Sarajevu, 1961–2014.

2.2. Klimatski modeli - očekivane promjene klime

Na teritoriji Bosne i Hercegovine mogu se očekivati značajne promjene klimatskih uslova u budućnosti, posebno u slučaju klimatskih scenarija koji ne predviđaju provođenje odgovarajućih mjera ublažavanja klimatskih promjena. Do kraja ovog vijeka, prema IPCC scenarijima, moguća promjena srednje godišnje temperature u odnosu na period 1961–1990. u obimu je od 2,4 do 4 °C, u zavisnosti od odabranog scenarija i dijela teritorije. Promjene srednje godišnje akumulacije padavina kreću se u obimu od 0 do –30%, u odnosu na isti referentni period, pri čemu je veći dio teritorije okarakterisan negativnom anomalijom (Cupać et al., 2013). Zaključak koji se nameće jeste da, ako globalne emisije stakleničkih plinova zadrže osmotreni trend iz posljednjih nekoliko decenija, klima Bosne i Hercegovine bi u prosjeku mogla postati toplija i aridnija u odnosu na klimatske uslove iz sredine dvadesetog vijeka. Pored promjena u višegodišnjim srednjim vrijednostima temperature i padavina, buduće promjene će usloviti i promjene u ekstremima. Više izvještaja i istraživanja ukazuje na moguće nepovoljne promjene u intenzitetu i učestalosti ekstremnih padavina (EEA, 2012; SREX, 2012; IPCC, 2013) u mogućim budućim izmijenjenim klimatskim uslovima. U ovom izvještaju bit će analizirane promjene ekstremnih dnevnih padavina kroz analizu promjena odgovarajućih klimatskih indeksa, za tri moguća scenarija buduće klime.

2.2.1. Regionalni klimatski model i klimatski scenariji

Regionalni klimatski modeli (*Regional Climate Model – RCM*) najčešće su korišteni alati za regionalizaciju rezultata (eng. *dynamical downscaling*) globalnih klimatskih modela (*General Circulation model – GCM*) i procjenu promjene regionalnih klimatskih uslova u budućnosti u zavisnosti od različitih scenarija mogućeg povećanja koncentracija stakleničkih plinova (Giorgi et al., 2001). Metodom regionalizacije omogućava se dobijanje relevantnih informacija o budućoj klimi na odgovarajućim prostornim i vremenskim razmjerama koje su neophodne za realizaciju studija uticaja i ranjivosti, posebno kada su one fokusirane na regionalne i podregionalne domene (Jacob et al., 2007). Za izradu ovog izvještaja (TNC) korišteni su rezultati regionalizacije tri klimatska scenarija za teritoriju Bosne i Hercegovine urađena s dva različita regionalna modela, nehidrostatičkim regionalnim modelom NMMB i povezanim hidrostatičkim regionalnim modelom EBU-POM.

Regionalni model NMMB je nehidrostatički model atmosfere koji se pored operativne upotrebe za prognozu vremena u nacionalnoj meteorološkoj službi SAD (Janjic, 2003; 2005; Janjic and Gall, 2012) koristi i u mnogim istraživačkim institucijama u Evropi i Americi (Peres et al., 2011, Djurdjevic and Krzic, 2013). Činjenica da je NMMB model nehidrostatički omogućava njegovu primjenu u integracijama s izuzetno visokim horizontalnim razlaganjima ispod 10 km (razmjerama tipičnim za konvektivne procese). Integracije ovako visokih horizontalnih razlaganja omogućavaju bolje simuliranje odgovarajućih atmosferskih nehidrostatičkih procesa izuzetno važnih u razvoju konvektivnih sistema koji su najčešći uzrok ekstremnih akumulacija padavina u kratkim vremenskim intervalima, posebno u toku toplijeg dijela godina (Djurdjevic and Krzic, 2013). Integracije NMMB modela urađene su u okviru projekta ORIENTGATE (<http://www.orientgateproject.org>, Djurdjevic et al., 2014).

Regionalni klimatski model EBU-POM je potpuno povezani atmosfersko-oceanski model (Djurdjevic and Rajkovic, 2008; Djurdjevic and Rajkovic, 2010).

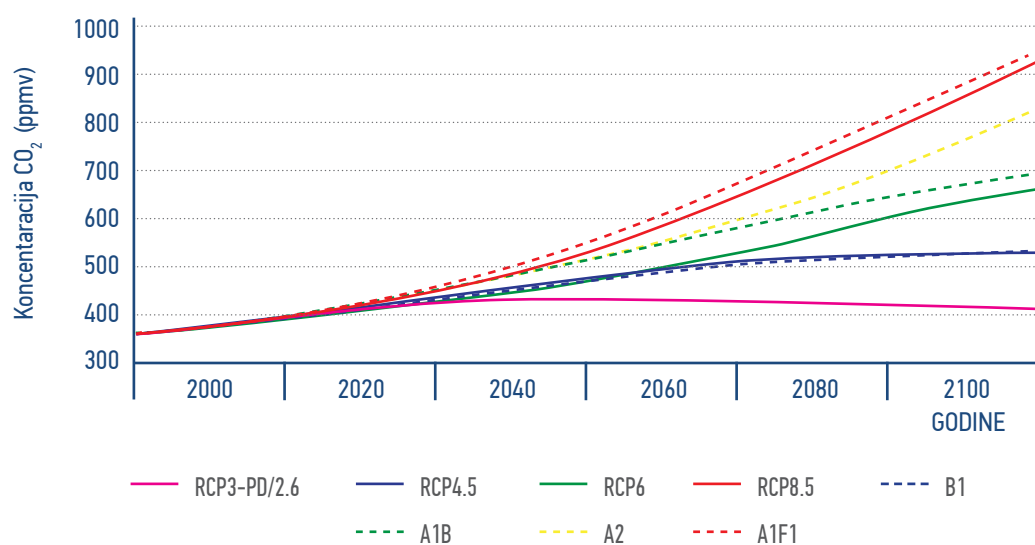
Atmosferska komponenta modela je Eta model a okeanska komponenta je Prinstonki model okeana (eng. *Princeton ocen model – POM*). Rezultati ovog modela bili su i osnova za analizu uticaja i ranjivosti socio-ekonomskih sektora na promjenu klime (Čupać et al., 2013) u Drugoj nacionalnoj komunikaciji BiH prema UNFCCC.

Modelom NMMB urađena je regionalizacija klimatskog scenarija RCP8.5 (Moss et al., 2008) definisanog u Petom izvještaju Međuvladinog panela za klimatske promjene (IPCC – AR5), dok je EBU-POM modelom urađena regionalizacija scenarija A1B i A2 (Nakicenovic and Swart, 2000) definisanog u Četvrtom izvještaju Međuvladinog panela za klimatske promjene (IPCC – AR4). Horizontalna rezolucija modela NMMB iznosila je 8 km, a rezolucija EBU-POM modela 25 km. Za referentni period izabrano je razdoblje 1970-2000.

dok su integracije buduće klime pokrivala period 2011-2100. Za granične uslove u integraciji RCP8.5 scenarija korišteni su rezultati globalnog klimatskog modela CMCC-CM (Scoccimarro et al. 2011) dok su za granične uslove za scenarija A1B i A2 korišteni rezultati globalnog klimatskog modela ECHAM5 (Roeckner et al. 2003).

Prema odabranim scenarijima vrijednosti koncentracija CO₂, na kraju dvadeset prvog vijeka za scenarij A1B kreće se oko 690 ppm, a za A2 scenarij oko 850 ppm i u odnosu na koncentraciju stakleničkih plinova A1B je okarakterisan kao „srednji” a A2 kao „visoki” scenarij. Prema scenariju RCP8.5 na kraju dvadeset prvog vijeka, koncentracija CO₂ bila bi nešto veća od 900 ppm, pa bi prema tome ovaj scenarij mogli okarakterisati kao pesimističniji u odnosu na scenarij A2.

Koncentracije CO₂ prema SRES i RCP scenarijima



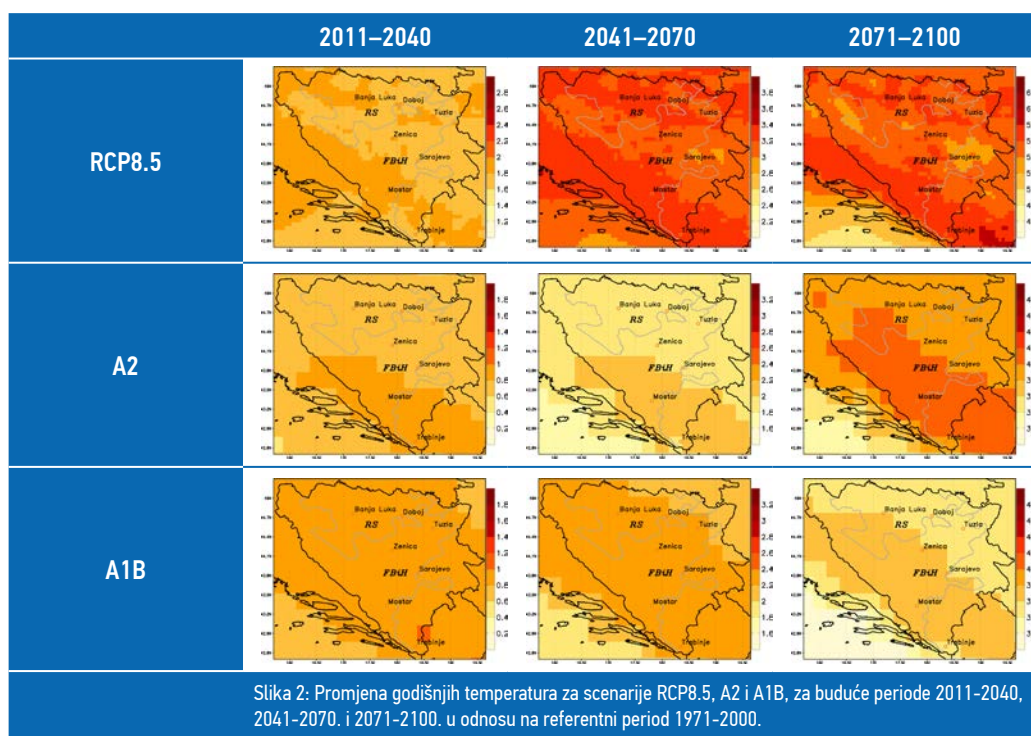
Grafikon 27: Model promjene koncentracija CO₂ prema SRES scenariju do kraja XXI vijeka²⁹

²⁹Web stranica *Climate Change in Australia – Projections for Australia's NRM Regions*, available at: <https://www.climatechangeinaustralia.gov.au/en/climate-projections/climate-futures-tool/experiments/>

2.2.2. Očekivane promjene temperature prema klimatskim scenarijima

Na slici 2 prikazan je porast srednjih godišnjih temperatura za tri vremenska horizonta, 2011–2040, 2041–2070. i 2071–2100. i tri razmatrana scenarija RCP8.5, A2 i A1B. Do kraja XXI vijeka sva tri scenarija pokazuju kontinuirani porast temperature na teritoriji Bosne i Hercegovine. Prema scenariju RCP8.5, porast temperature u prvom tridesetogodišnjem periodu je u obimu od +1,6 do +2 °C, da bi za posljednji tridesetogodišnji period ovaj obim iznosio od +5,4 do +5,6 °C. Porast temperatura je nešto manji prema scenarijima A2 i

A1B. U prva dva tridesetogodišnja perioda anomalija temperature je veća prema scenariju A1B i za period 2011–2040. je oko +1 °C, dok je za period 2041–2070. anomalija oko +2,4 °C. Za posljednji tridesetogodišnji period, prema scenariju A2, obim anomalije je od +3,8 do +4,2 °C. Ovi rezultati su u saglasnosti s koncentracijama stakleničkih plinova koji su predviđeni pojedinim scenarijima, s obzirom da su najveće koncentracije na kraju vijeka definisane scenarijem RCP8.5, zatim A2 i konačno prema scenariju A1B koncentracije stakleničkih plinova do kraja ovog vijeka bi bile najniže u poređenju sa RCP8.5 i A2.



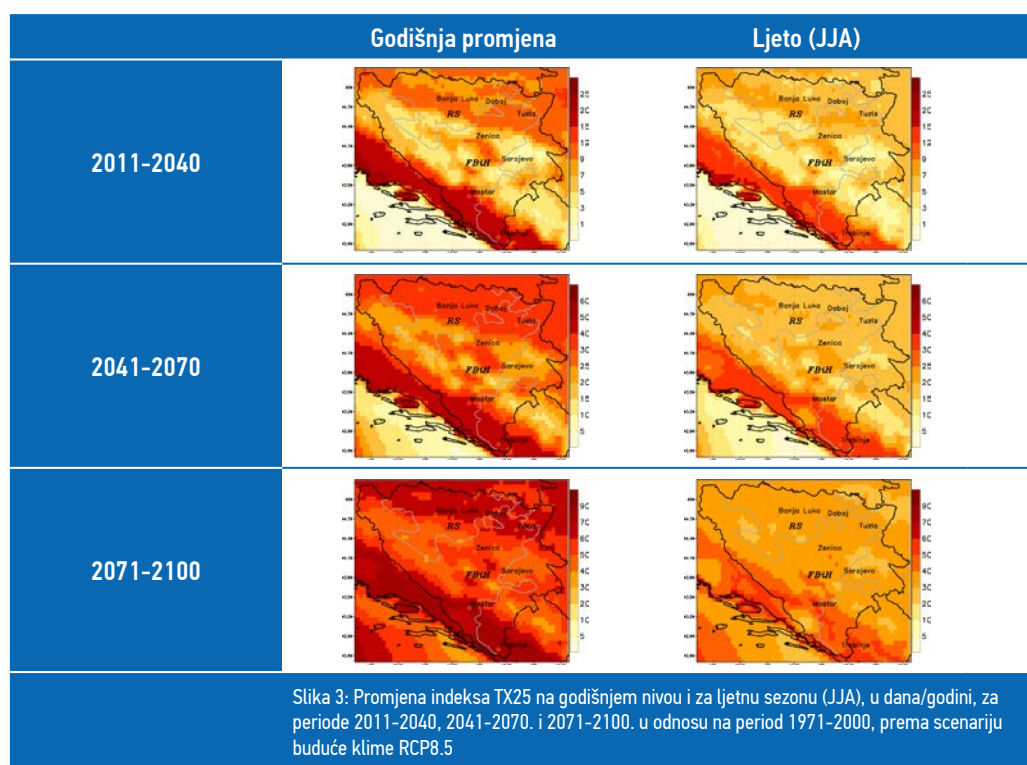
Za period 2011–2040. promjene sezonskih srednjih temperatura za sezone DJF i SON su oko 2,2 °C dok je promjena za sezone MAM i JJA u obimu od 1,2 do 1,6 (Scenarij RCP8.5). Za preostala dva perioda, 2041–2070. i 2071–2100, razlika između promjena temperature za sezone DJF i SON i JJA je manja,

tako da su za period 2071–2100. promjene u obimu od 5,2 do 6 °C. Promjena za sezonu MAM za period 2071–2100. manja je u odnosu na ostale sezone i u obimu je od 4,6 do 5 °C.

2.2.3. Promjene indeksa ljetnih dana (TX >25 °C) prema scenariju RCP8.5

Na slici 3 prikazane su promjene indeksa ljetnih dana (dani s maksimalnom temperaturom većom od 25 °C) izražene u dana/godini, na godišnjem nivou i za sezonu JJA u odnosu na period 1971–2000. Za period 2011–2040. promjena indeksa na godišnjem nivou je od 5 dana u dijelovima teritorije s većom nadmorskom visinom, zatim oko 10 dana u sjevernim krajevima i preko 15 dana na jugu zemlje. Za sezonu JJA ove promjene se kreću od

3 do 12 dana. Za period 2041–2070. promjene su u obimu od 15 do 40 dana sa sličnom geografskom raspodjelom. Sjeverni dijelovi teritorije imaju promjenu od oko 30 dana, dok na jugu teritorije promjene su i preko 40 dana. Sezona JJA ima promjene u obimu od 10 do 30 dana. Za posljednji period, 2071–2100, promjene su u obimu od 40 do 90 dana na godišnjem nivou i u ovom periodu razlika između sjevernih i južnih dijelova je manje izražena. Za sezonu JJA promjena je oko 30 dana na većem dijelu teritorije dok je na jugu veća, do 40 dana.



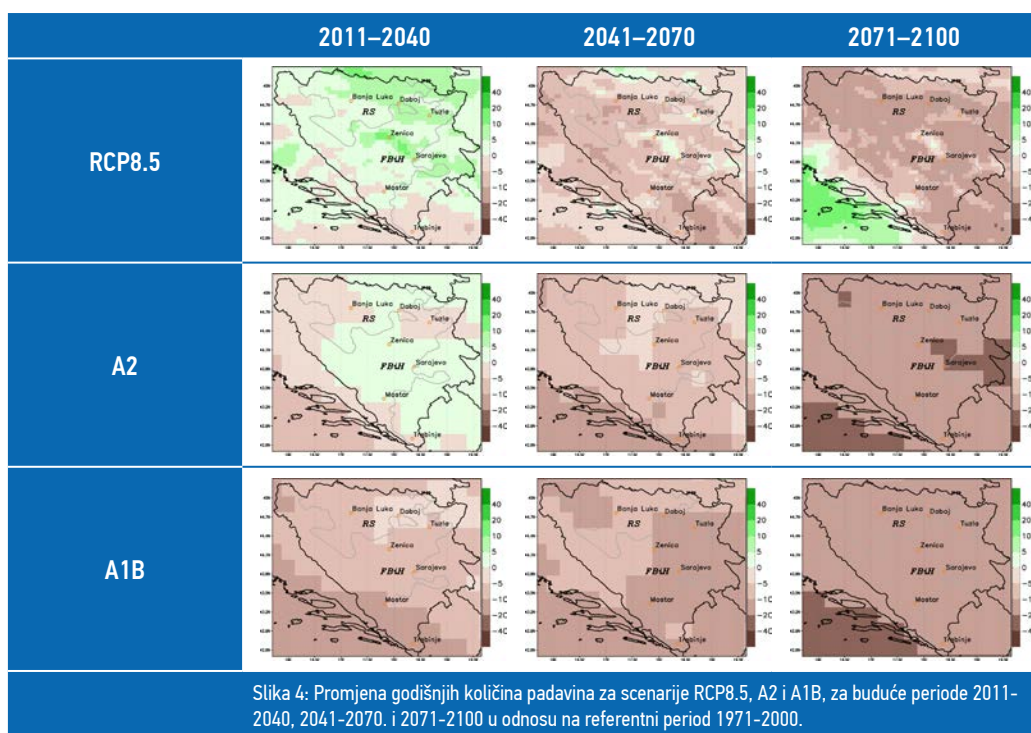
2.2.4. Očekivane promjene količine padavina prema klimatskim scenarijima

Na slici 4 prikazane su promjene srednjih godišnjih i srednjih sezonskih akumuliranih padavina, u %, na teritoriji Bosne i Hercegovine za tri buduća vremenska horizonta, 2011–2040, 2041–2070.

i 2071–2100, prema scenariju RCP8.5 u odnosu na referentni period 1971–2000. Samo za budući period 2011–2040. veći dio teritorije ima pozitivnu anomaliju godišnjih padavina, pri čemu najveći dio teritorije ima anomaliju od +5%. Za buduće periode, 2041–2070. i 207–2100, skoro na cijeloj teritoriji očekuje se negativna anomalija. Za period 2041–2070. veći dio teritorije ima negativnu anomaliju od

-10% dok je za period 2071-2100. anomalija od -10 do -20% na većem dijelu teritorije. Sezone DJF i SON imaju kvalitativno slične anomalije za sva tri buduća perioda s približno istim površinama s pozitivnom i negativnom anomalijom. Anomalije na većem dijelu teritorije su u obimu od -10 do +10%. Sezone MAM i JJA okarakterisane su smanjenjem količine

padavina za daljnje vremenske horizonte, što je posebno izraženo za sezonu JJA, za koju za period 2071-2100. približno trećina teritorije (južni dijelovi) ima negativnu anomaliju veću od -40%.



Prema scenariju A2 (slika 4, slike u sredini) za budući period 2011-2040. veći dio teritorije ima pozitivnu anomaliju godišnjih padavina, pri čemu najveći dio teritorije ima anomaliju od +5%. Za buduće periode 2041-2070. i 2071-2100. skoro na cijeloj teritoriji očekuje se negativna anomalija. Za period 2041-2070. veći dio teritorije ima negativnu anomaliju od -10% dok je za period 2071-2100. anomalija od -10 do -20% na većem dijelu teritorije. Sezone DJF, SON i MAM imaju kvalitativno slične anomalije za budući period 2011-2040. s pozitivnom anomalijom padavina na većem dijelu teritorije Bosne i Hercegovine. Sezona JJA ima negativnu anomaliju za sve vremenske horizonte, što je posebno izraženo za period 2071-2100. s približno

polovinom teritorije koja ima negativnu anomaliju veću od -40%. Za razliku od RCP8.5 scenarija za period 2071-2100, sve sezone na skoro cijeloj teritoriji imaju negativnu anomaliju padavina u odnosu na referentni period.

Za razliku od prethodna dva analizirana scenarija, prema scenariju A1B (slika 4, tri donje slike) prvi razmatrani tridesetogodišnji period 2011-2040. ima negativnu anomaliju srednjih godišnjih padavina u odnosu na referentni period 1970-2000. U slučaju prethodna dva scenarija, anomalija srednjih godišnjih padavina u ovom periodu bila je pozitivna na većem dijelu teritorije Bosne i Hercegovine. Slično prethodno razmatranim scenarijima i prema

ovom scenariju, najveći deficiti su za sezonu JJA koja je posebno izražena za vremenske periode 2041–2070. i 2071–2100, kada je na cijeloj teritoriji anomalija veća od –20%.

Prikazani rezultati za tri analizirana klimatska scenarija pokazuju da bi u uslovima toplije klime na teritoriji Bosne i Hercegovine kao posljedice konstantnog povećanja koncentracija stakleničkih plinova došlo do intenziviranja ekstremnih padavina. Čak i u situaciji da godišnje anomalije budu negativne u odnosu na referentni klimatski period, promjene indeksa ekstremnih padavina ukazuju da može doći do porasta u dnevnim akumulacijama u danima s većim padavinama od 20 mm odnosno većim od 95-og percentila. U pojedinim slučajevima i porast ukupnih padavina tokom dana s ekstremnim padavinama može imati pozitivnu anomaliju na značajnom dijelu teritorije, s promjenom i do nekoliko desetina procenata za pojedine sezone u odnosu na referentni period. Takva situacija je u saglasnosti s činjenicom da topliji vazduh može u sebi nositi veću količinu vodene para, koja u povoljnim sinoptičkim situacijama, prvenstveno kroz konvektivne procese, može biti izvor za obilnije padavine. Inače, na globalnom nivou je već osmotren značajan porast specifične vlage u prizemnim slojevima atmosfere (Osborne and Lindsey, 2012) koji prati porast srednje globalne temperature, što ide u prilog toj činjenici.

2.3. Analiza osjetljivosti i mogućnosti adaptacije po sektorima

2.3.1. Uticaj klimatskih promjena na poljoprivredu

Poljoprivreda je jedan od sektora koji je najviše pogođen klimatskim promjenama u Bosni i Hercegovini. Posljedice su dominantno ali ne i isključivo negativne. Može se reći da će klimatske promjene imati pozitivan učinak na prinose i kvalitet ozimih usjeva zbog produženog vegetacionog perioda. Područja uzgoja voća i vinove loze proširit će se zbog nestanka jako hladnih zima i kasnih proljetnih mrazeva. Međutim, jari usjevi će biti ugroženi zbog visokih temperatura i nestašice vode tokom ljetnih

mjeseci. Doći će i do smanjenja prinosa i kvaliteta ispaše, krme (posebno jarih usjeva), osiromašjenja pašnjaka zbog jakih kiša i jačih vjetrova. Isto tako, mogu se očekivati ubrzani procesi erozije zemljišta uglavnom preko povećane erodibilnosti zemljišta, promjena u načinu korištenja zemljišta, povećanog intenziteta kiše i dužih sušnih perioda. (Čustović, H. i sar., 2015).

Produženje vegetacionog perioda uslijed povećanja zimskih i rano proljetnih temperatura dovodi do veće mogućnosti razvoja bolesti i štetočina. Uzročnici biljnih bolesti, štetočine i korovi su jako važan segment na koji utiču buduće klimatske promjene. Toplija i suhlja klima djeluje na smanjeno širenje fitopatogenih gljiva. Međutim, aridnija klima će zahtijevati promjene u poljoprivrednim tehnologijama, kao što je intenziviranje navodnjavanja, što može povećati učestalost nekih drugih fitopatogenih bakterija. Tretiranje tih bakterija može povećati troškove proizvodnje, čime direktno djelujemo na energetske efikasnost i emisiju stakleničkih plinova.

Pored toga, kao što je spomenuto u Drugom nacionalnom izvještaju, blage zime mogu doprinijeti širenju štetnih insekata (npr. intenzivnije širenje *Capodis tenebrionis*, iz južnih krajeva ka sjevernijim), pa čak i pojavi novih vrsta, koje također zahtijevaju mjere suzbijanja, odnosno povećavaju troškove proizvodnje. Toplija klima može dovesti do širenja invazivnih termofilnih korova kao što su *Amorpha fruticosa* (bagremac), *Ambrosia artemisiifolia* (ambrozija), *Helianthus tuberosus* (čičoka) i dr.

Korovi i štetnici će se vjerovatno proširiti prema sjeveru. To će izazvati nove probleme poljoprivrednicima jer ih ne očekuju na tim područjima. Biljke oslabljene uslijed suše bit će lakša „meta“ za uzročnike biljnih bolesti i insekte. Sve to dovest će do povećane upotrebe pesticida, što se može negativno odraziti na zdravlje ljudi i okoliš. Nepovoljni uticaj može se očekivati sa stanovišta povećanja prostorne distribucije i intenziteta postojećih štetočina, bolesti i korova i to zbog povećanih temperatura i vlažnosti. Korovske biljke rastu brže od gajenih biljaka i troše veće količine vode, što u sušnim uslovima pojačava oskudicu vode u zemljištu.

2.3.1.1. Uticaj na stočarsku proizvodnju

Mogući efekti klimatskih promjena na proizvodnju hrane nisu ograničeni samo na biljnu proizvodnju. Klimatske promjene koje uključuju povećanje temperature, kao i promjenu prostornog (geografskog) i vremenskog obrasca padavina, dovode do povećanog širenja različitih bolesti, ali i pojave i širenja novih egzotičnih bolesti životinja. Tokom zadnje dekade zabilježene su značajne promjene u pojavi i distribuciji nekih vektorski prenosivih bolesti, uključujući *Lajmsku bolest*, *lišmanijazu*, *tripanosomijazu*, *denga groznicu* i dr.

Širenju bolesti pogoduju i masovne migracije životinja u potrazi za novim staništima. Na taj način se šire slinavka i šap i kuga malih preživara (IUCN, 2010). S druge strane, područja s dosta padavina pogoduju širenju bedrenice (Anthrax).

Direktni efekti klimatskih promjena na životinje ogledaju se i kroz temperaturni (toplotni) stres koji ostavlja negativne posljedice kako na animalnu proizvodnju, tako i na kvalitet animalnih proizvoda. Generalno, povećanjem temperature, kao i povećanjem vlažnosti vazduha kod krava se smanjuje konzumacija hrane i proizvodnja mlijeka (1,5-2 litra po kravi na dan, u nekim slučajevima čak 50%). Problemi su izraženiji kod životinja koje su stalno na otvorenom. Zbog slabijeg kvaliteta stočne hrane završne težine životinja su manje, a kvalitet mesa slabiji.

2.3.1.2. Osjetljivost i izbor vrsti i sorti

Radi izbjegavanja suše mogu se koristiti usjevi i zasadi koji rano dostižu tehnološku zrelost. Primjeri takvih kultura mogu se naći u svim vrstama biljne proizvodnje (rani krompir, salata, mladi luk, rano voće i sl.). Neke domaće (autohtone) ili stare sorte i populacije biljaka imaju posebne oblike prilagođenosti na lokalne uslove proizvodnje, uključujući prilagođenost na bolesti i variranje klime, odnosno pojavu visokih temperatura i sušu. Takve sorte često nisu u prodaji nego se održavaju „on farm” i razmjenama sjemena između poljoprivrednika. Na primjer, postoje stare i autohtone sorte luka, leguminoza (buranije, graha, boba), kupusnjača, vrežastih biljaka (tikve, dinje i lubenice) i plodovitog povrća (paprika, paradajz). Generalno, gajiti sortu otpornu na sušu ne znači da će se dobiti visok prinos kao kada se gaji neka druga neotporna sorta u uslovima intenzivne poljoprivredne proizvodnje (navodnjavanje). Međutim, sorte otporne na sušu bolje su u uslovima bez navodnjavanja od mnogih popularnih sorti, jer daju stabilan prinos pri variranju vanjskih uslova, a posebno pri meteorološkoj i zemljišnoj suši. U načelu, očekuje se da će kod većine ozimih usjeva klimatske promjene pozitivno uticati na prinos, a da će u slučaju jarih usjeva ljetne suše odnijeti prevagu i dovesti do značajnog smanjenja prinosa. Iz tog razloga se kao mjera adaptacije nameće smanjenje učešća jarih, a povećanje učešća ozimih usjeva.

U područjima gdje postoji ljetni deficit ili manjak vode za normalan razvoj poljoprivrednih kultura, a ne postoje mogućnosti za navodnjavanje, treba izbor kultura prilagoditi prirodnom rasporedu padavina, odnosno dinamici zemljišno-vodnog bilansa. To je tzv. *rainfed agriculture* ili *crops to climate and soil suitability* (kišom hranjena poljoprivreda, biljke prilagođene klimi i zemljištu).

Treba razlikovati ozime i jare žitarice. U tom pogledu najkarakterističnija ozima žitarica je ozima pšenica, koja je najrasprostranjenija. Ozime žitarice u prosjeku daju veće prinose od jarih čime je i ekonomski značaj veći. Osim većih prinosa, postižu se i stabilniji prinosi ozimih u odnosu na jare. S tim

u vezi ozime žitarice imaju otpornost na mraz, ali isto tako i potrebu za jarovizacijom tj. mirovanjem. U pogledu te problematike povećane temperature skraćuju vrijeme jarovizacije što bi se trebalo kompenzovati selekcijom novih sorti.

Sorte žitarica koje imaju kratak vegetacioni period često imaju veću otpornost na sušu jer donose prinose prije nego što započne najtopliji dio ljeta (juli-avgust). Na primjer, rane sorte pšenice mogu sazreti 15 do 30 dana prije kasnih. Rani hibridi **kukuruza** su oni koji pripadaju FAO grupama zrenja 100 do 400. U domaćoj proizvodnji gotovo sve površine zauzimaju visokorodne sorte domaćeg porijekla ili sorte koje se tradicionalno siju. Kukuruz je jedna od najvažnijih poljoprivrednih kultura, naročito u stočarskoj proizvodnji, bilo da se radi o proizvodnji silaže ili zrna.

Promjene agroklimatskih uslova uslovit će veći uticaj na kukuruz u odnosu na pšenicu. Razloga za to ima više, a jedan od ključnih je potreba kukuruza za vodom i projektovano smanjenje vode tokom vegetacionog perioda. Također, preliminarne istraživanja upućuju na mogućnost pomjeranja kalendara proljetne sjetve u smislu njenog ranijeg početka.

Predviđanja za potencijalni prinos kukuruza navodnjavanog kišom za 2025. i 2050. godinu, koje je za Svjetsku banku razvio Međunarodni institut za primijenjenu sistemsku analizu (*International Institute for Applied Systems Analysis - IIASA*) pokazuju da bi kroz vrijeme najvažniji regioni u kojima se uzgaja kukuruz, na sjeveru BiH, mogli osjetiti smanjenje prinosa 10-25% (Svjetska banka, 2010).

Prema drugim scenarijima, kao što je npr. analiza promjene Seljaninovog hidrotermičkog koeficijenta (HTC) i godišnjeg prinosa žitarica, a prema klimatskim scenarijima A1B i A2, krajem ovog vijeka u BiH očekuje se pad godišnjih prinosa i do 50%.

Proizvodnja u voćarstvu je po svojoj prirodi zavisna od ekoloških uslova, a time i od svih promjena koje se dešavaju u prirodi (proizvodnja pod otvorenim nebom). S obzirom na klimatske promjene koje se već odvijaju, te prema scenariju A1B 2011-2040.

koji ukazuje da će se klima i dalje mijenjati u pravcu smanjenja ukupnih oborina i povećanja prosječnih godišnjih temperatura, neophodno je promišljati u pravcu adaptacija, odnosno prilagođavanja budućim promjenama. To znači da je potrebno planirati novu reonizaciju voćarsko-vinogradarske proizvodnje, s obzirom na promijenjene klimatske uslove, a naročito povećane temperature i dužinu sunčeve svjetlosti. U tom smislu očekuje se premještanje proizvodnje nekih voćarskih kultura i vinove loze iz mediteranskih u kontinentalna područja.

S obzirom da se radi o višegodišnjim kulturama, adaptacija u voćarstvu je mnogo zahtjevnija i skuplja nego u ratarstvu ili povrtlarstvu. Adaptacija znači ponovno odabiranje voćarskih i vinogradarskih kultura za data klimatska područja i njihovu daljnju adaptaciju. Tako npr. breskva (lat. *Prunus persica*), odnosno kajsija (lat. *Prunus armeniaca*) nije prilagođena kontinentalnim brdsko-planinskim uslovima zbog pojave mrazeva, što može dovesti do izmrzavanja nadzemnih dijelova stabla. Također, određene voćarske kulture kao što je jabuka (lat. *Malus domestica*) nisu prilagođene mediteranskim klimatskim uslovima zbog visokih temperatura koje prelaze 35 °C, pri čemu se pojavljuju ožegotine na plodovima i listovima tih kultura. Prema budućem scenariju A1B, očekuje se pomjeranje proizvodnje breskve i kajsije prema kontinentalnim dijelovima BiH, dok će se proizvodnja jabuke pomjerati prema većim nadmorskim visinama. Slični scenariji se mogu planirati i kod drugih voćarskih kultura. Visoke temperature dovode do pretjerane transpiracije, odnosno gubitka vode iz biljke, ali i do ožegotina listova. Kao tehničko rješenje za ublažavanje ove negativne pojave koriste se mreže za zasjenjivanje koje prave sjenu i sprečavaju ožegotine, ali i pretjeranu transpiraciju biljaka.

Prostorna zastupljenost vinove loze određena je ekološkim uslovima, ali i biološkom adaptabilnošću pojedinih sorti i podloga na uslove okoliša koji se neprekidno mijenjaju. Kod nas je najveća primjena vinskih sorti koje se, s obzirom na boju, dijele na vina bijele, crvene i crne sorte. No, ne treba zanemariti ni stolne sorte čiji uzgoj, također, počinje zauzimati značajno mjesto, a i njihova primjena je sve šira. Za uspjeh gajenja vinove loze po područjima i vinogorjima veoma je važno identifikovati koje su

najpogodnije vinske ili stolne sorte za uzgoj, ali isto tako i lozne podloge. Sortiment koji se uzgaja u BiH ima širok dijapazon adaptibilnosti i pogodan je za uzgoj u promjenljivim klimatskim uslovima. Vinova loza, da bi bila prihvaćena, mora proći postupak adaptibilnosti i ocjene koju daje proizvođač. Prema klimatskim scenarijima, ta adaptibilnost će se još više ispoljiti u smislu širenja vinogorja u područje prema kontinentu i većim nadmorskim visinama, ali isto tako i izmjena sortimenta, pri čemu će sve više do izražaja dolaziti uzgoj crnih vinskih i stolnih sorti koje zahtijevaju veću količinu toplote.

2.3.1.3. Mogućnosti adaptacije

Očigledna je potreba za planiranjem i implementacijom odgovarajućih mjera adaptacije na klimatske promjene. Na prvom mjestu treba preferirati razvoj odgovarajućih sistema za navodnjavanje, kao i razvoj i introdukciju sorti otpornijih na sušne klimatske uslove, ukoliko se želi očuvati nivo proizvodnje iz prethodnog perioda. Međutim, za adekvatnu procjenu klimatskih promjena i njihovih uticaja na sektor poljoprivrede potrebna su značajna poboljšanja u procesima praćenja, analize i modeliranja podataka.

Osim toga, neophodno je jačanje sistematskog istraživanja na polju klimatskih promjena i poljoprivrede, te jačanje kapaciteta u smislu ranog upozoravanja na ekstremne pojave od kojih izdvajamo: sušu, poplave i grad. Također, neophodno je veće informisanje javnosti o štetnim posljedicama klimatskih promjena, te o mogućnostima adekvatne adaptacije. Za efikasno prilagođavanje na izmijenjene klimatske uslove neophodna je primjena savremenih rješenja koja odgovaraju posebnim, lokalnim uslovima. Poljoprivrednici će morati usvojiti nova znanja i pratiti nova naučno-tehnološka rješenja, kako bi prilagodili svoju proizvodnju izmijenjenim uslovima sredine. U tome značajnu ulogu imaju univerziteti, instituti, stručne službe i, uopšteno, obrazovni sistem.

Neophodna je kontinuirana obuka i jačanje kapaciteta poljoprivrednih proizvođača. Stručne savjetodavne službe trebaju imati ključnu ulogu u promovisanju poljoprivrednih praksi i širenju

znanja i vještina u pogledu mjera adaptacije. S tim u vezi, neophodno je jačati kapacitete samih stručnih savjetodavnih službi.

Navodnjavanje će svakako predstavljati jedan od ključnih mehanizama za adaptaciju. Međutim, zaštita od poplava i odvodnjavanje suvišnih voda s parcele, te uopšteno regulacija vodno-vazdušnog režima je prioritarno pitanje u daljnjem razvoju poljoprivrednog sektora. Izgradnja ili dovršetak kompleksnih hidromelioracionih sistema, kao i slivni pristup uređenja prostora postavlja se kao ključno strateško pitanje. Za početak bi se postojeći sistemi mogli pravilno održavati.

Da bi se prethodni ciljevi ostvarili, neophodan je snažan institucionalni, politički i zakonodavni okvir za upravljanje rizicima i prilagođavanje na klimatske promjene, kao i održivi finansijski mehanizmi za njihovu implementaciju.

Navedeni zaključci su u skladu s opšte prihvaćenim stavom o klimatskim promjenama i potrebom adaptacije proizvodnje nastalim promjenama, s tim da će promjene i adaptacije biti mnogo uspješnije ako se prate i prilagođavaju na nižem regionalnom i proizvodnom području, a ne globalno. Prema brojnim mišljenjima, budućnost poljoprivrede pripada genetici i navodnjavanju.

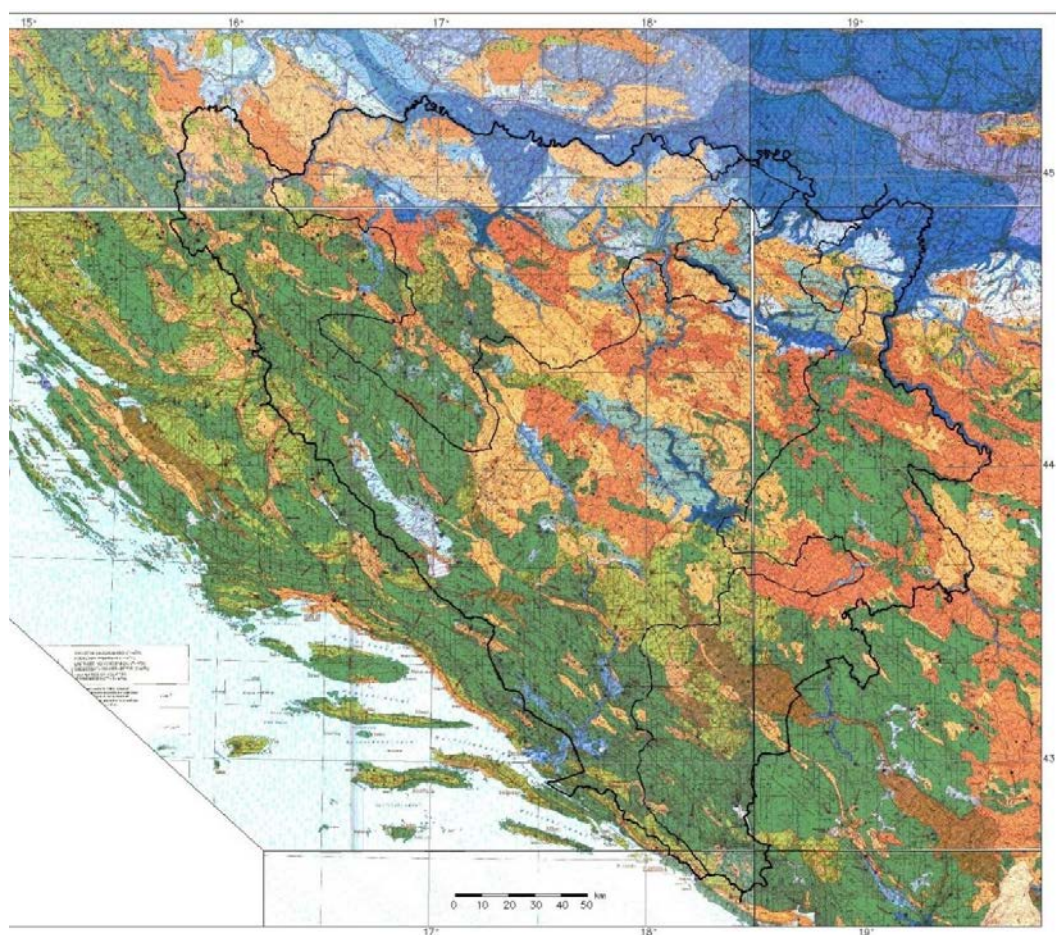
2.3.2. Uticaj klimatskih promjena na vodne resurse

2.3.2.1. Hidrogeološke karakteristike

Teritorija Bosne i Hercegovine odlikuje se kompleksnom geološkom i hidrogeološkom sredinom, što uslovljava postojanje velikog broja pojava i izdani voda različitih vrsta, geneze i upotrebne vrijednosti. Sve one predstavljaju izuzetno prirodno blago. Hidrogeološke karakteristike

direktno uslovljavaju oticaj sa slivova Bosne i Hercegovine.

Ovaj prostor najvećim dijelom pripada geotektonskoj jedinici Dinarida, a na osnovu fizičko-geografskih, geoloških i hidrogeoloških uslova, hidrogeološkom unutrašnjem regionu (dio morfološki vrlo izrazit, heterogenog litostratigrafskog sastava i složenog strukturnog sklopa), te panonskom regionu (ravničarski tereni južno od Save) i karstnom regionu.



Slika 5: Šematizovana hidrogeološka karta BiH

2.3.2.2. Hidrogeologija unutrašnjeg regiona

U orografskom pogledu, unutrašnjem regionu pripadaju planinske mase Dinarskog sistema. Heterogeni litološki sastav ovog regiona uticao je na veoma veliku raščlanjenost. Najviši planinski vijenci ovog regiona nalaze se na potezu Višegrad-Rudo-Sarajevo-Ključ. U pravcu Panonske nizije planinski vijenci prelaze u zone srednje i niske planine i uzvišenja. Planinski vijenci su razdvojeni brojnim kotlinama.

Zbog znatne količine padavina i nepropusne podloge na unutrašnjem regionu formiran je veći broj vodotoka. Gustina riječne mreže je nejednaka, ali svakako veća nego u ostalim regionima. U ovom regionu najznačajniji akviferi su aluvijalni sedimenti, neogeni sedimenti i karstni akviferi. Unutrašnji region posebno je interesantan po brojnim pojavama termomineralnih voda. U unutrašnjem regionu od aluvijalnih akvifera značajni su aluvijalni nanosi rijeka Une, Vrbasa, Bosne i Drine, čija debljina iznosi do 10 m, rjeđe do 15 m, a u poljima (Prijedorskom, Sarajevskom i drugim) do 60 m. Predstavljani su uglavnom krupnozrnim, jako vodopropusnim šljunkovima. Koeficijent filtracije te sredine iznosi preko 5×10^{-1} m/sek, a koeficijent efektivne poroznosti od 0,1 do 0,25.

Plavetne gline su male debljine. Podzemne vode su usko hidraulički povezane s površinskim tokovima. U slučaju Vrbasa i Bosne, sadašnja riječna korita su mjestimično usječena u nepropusnu padinu. Vrlo propusni aluvijalni šljunkovi Prijedorskog polja mjestimično leže preko karstifikovanih dolomitnih donjotijesnih krečnjaka čineći s njima jedinstven akvifer. Koeficijent vodoprovodnosti je od $2,7 \times 10^{-2}$ do $6,5 \times 10^{-3}$ m²/sek.

Unutrašnjem regionu pripada i velik broj izolovanih krečnjačkih masa, u kojima su akumulirane velike količine podzemnih voda.

Područje Manjača-Stričići odlikuje se intenzivno razvijenim i dubokim karstom. Podzemne vode cirkulišu ka erozionoj bazi rijeke Sane i Vrbasa. Na području Vlačića podzemne vode su akumulirane u središnjem dijelu. Pražnjenje se odvija duž

kontakta krečnjaka s verfenskim i paleozojskim nepropusnim tvorevinama.

Romanija i druge okolne planine sadrže u svojim krečnjačkim sedimentima trijasko starosti značajne akumulacije podzemnih voda. Na znatnom prostoru dijabaz-rožna formacija, ultramafiti ili sedimenti neogena prekrivaju krečnjačke akvifere. U tim područjima javljaju se značajne akumulacije termalnih ili običnih voda arteškog karaktera.

2.3.2.3. Hidrogeologija karstnog regiona

Karstni hidrogeološki region obuhvata u Bosni i Hercegovini njene zapadne i jugozapadne dijelove i okolne planine. One čine dug i neprekinut planinski pojas, koji se proteže uporedo s obalom Jadranskog mora pravcem S3 - J1.

Hidrografija ovog regiona je tipično karstna. Značajnije rijeke ovog područja su Piva, Tara, Neretva i dijelovi rijeka Sane, Vrbasa, Bosne, Drine. Tu su i velike karstne ponornice Trebišnjica, Zalomka i Mušnica.

2.3.2.4. Hidrogeologija panonskog regiona

Panonskom regionu u Bosni i Hercegovini pripadaju tereni aluvijalnih ravni desne obale Save od ušća Une do ušća Drine. Rijeke, jezera, bare, močvare, u većoj ili manjoj mjeri regulišu režim akvifera.

Na prostoru Panonskog regiona postoje tri grupe akvifera sa slobodnim podzemnim vodama:

- Akviferi u kvartarnim aluvijalno-jezerskim, aluvijalnim sedimentima u kojima su podzemne vode pretežno sa slobodnom površinom.
- Akviferi u gornjopontijskim levantijskim i pleistocenskim pjeskovitim i pjeskovito šljunkovitim slojevima, koji zbog horizontalnih i vertikalnih facijalnih promjena imaju međusobnu vezu, a također i s akviferima u kvartarnim sedimentima. Podzemne vode u ovoj grupi akvifera su pod pritiskom.

- Akviferi u trijaskim i tortonskim i sarmatskim grubo klastičnim i poroznim sedimentima su potpuno izolovani od prethodne dvije grupe akvifera debelom serijom vodonepropusnih sedimenata tako da u njima postoje značajne rezerve termomineralnih voda.

Na desnoj obali Save, u donjem toku rijeke Une, od Novog Grada do Kozarske Dubice, aluvijalne tvorevine su debljine do 40 m. Povlatni glinoviti sedimenti su debeli od 0,5 do 10 m. Koeficijenti filtracije u ovim akviferima kreću se od 5×10^{-2} do 5 cm/sek, a transmisibiliteta od 5×10^{-3} do 5×10^{-2} m²/sek. Veći dio akumulacije formiran je ispod korita Une i Sane, a povlatni izolatori mjestimično uslovljavaju subarteški karakter izdani.

Aluvijalni pijeskovi i šljunkovi Lijevča polja imaju debljinu 1–30 m i predstavljaju dobro vodoizdašnu sredinu slobodnog i subarteškog karaktera. Koeficijenti filtracije su oko 7×10^{-2} m/sek, a transmisibilitet $4\text{--}6 \times 10^{-3}$ m²/sek. Specifične izdašnosti bušenih bunara su 30–120 l/sek/m.

Područje Brod-Šamac-Brčko, te aluvijalni sedimenti Ukraine, Bosne i Save predstavljaju veoma vodoobilnu sredinu. U aluvionu Ukraine pijeskovi i šljunkovi imaju debljinu 10–70 m, a povlatni glinoviti pokrivač 2–16 m. Izdan je slobodnog i subarteškog tipa s koeficijentom filtracije od 6×10^{-2} do 3×10^{-1} m/sek i transmisibilitetom od 5×10^{-3} do 4×10^{-2} m²/sek. Rijeka Bosna na potezu od Modriče do Šamca nataložila je šljunkove i pijeske debljine 20–75 m na pliocenskim vodonepropusnim sedimentima. Izdan je pretežno slobodna s koeficijentom filtracije od 1×10^{-2} do 5×10^{-1} m/sek i transmisibilitetom od 5×10^{-3} do 2×10^{-1} m²/sek.

U aluvijalnoj ravni Semberije pijesak i šljunak s proslojcima glina ima debljinu od 30 do 60 m, padina je od neogenih glina. Površinski dijelovi terena su prašinasto-glinoviti sedimenti debljine najčešće do 10 m. U Semberiji debljina akvifera povećava se idući prema Drini. U zapadnom dijelu koeficijenti filtracije iznose 5×10^{-3} m/sek i povećavaju se

prema istoku, gdje dostižu vrijednosti 1×10^{-1} m/sek. Specifične izdašnosti bušenih bunara kreću se 50–120 l/sek/m.

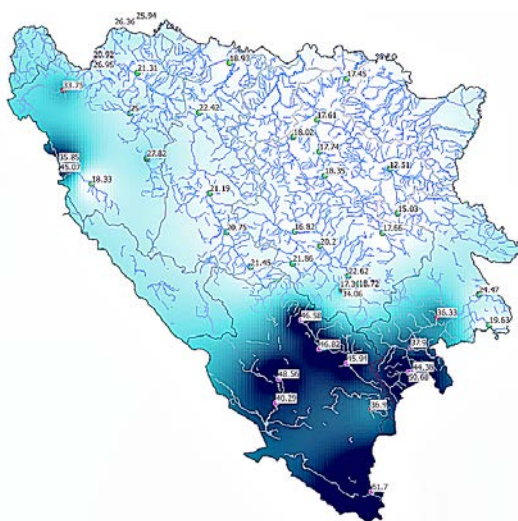
2.3.2.5. Vodni resursi

U Drugom nacionalnom izvještaju dati su karakteristični pokazatelji za vodne resurse Bosne i Hercegovine. Ovdje će se ponovo ukazati na prostornu i vremensku neravnomjernost raspoloživosti vodnih resursa.

Prosječne višegodišnje padavine na području BiH iznose oko 1.250 mm/god. S obzirom na površinu BiH od 51.129 km², to predstavlja ukupnu zapreminu oborinskih voda od približno 64 milijarde m³ u toku godine, odnosno 2.000 m³/s. U poređenju sa susjednim zemljama, u BiH tokom jedne godine u prosjeku padne više za oko 350 mm³⁰. Međutim, uobičajene predstave o vodnom bogatstvu značajno se mijenjaju kad se analizira prostorna raspodjela. Na oko 74% teritorije BiH, izdašnost³¹ jednog km² sliva Save ne dostiže ni 50% vrijednosti izdašnosti sliva Jadranskog mora (slika 6).

³⁰Prosječna godišnja suma padavina za Srbiju iznosi 896 mm. Izvor: web RHMZ RS;

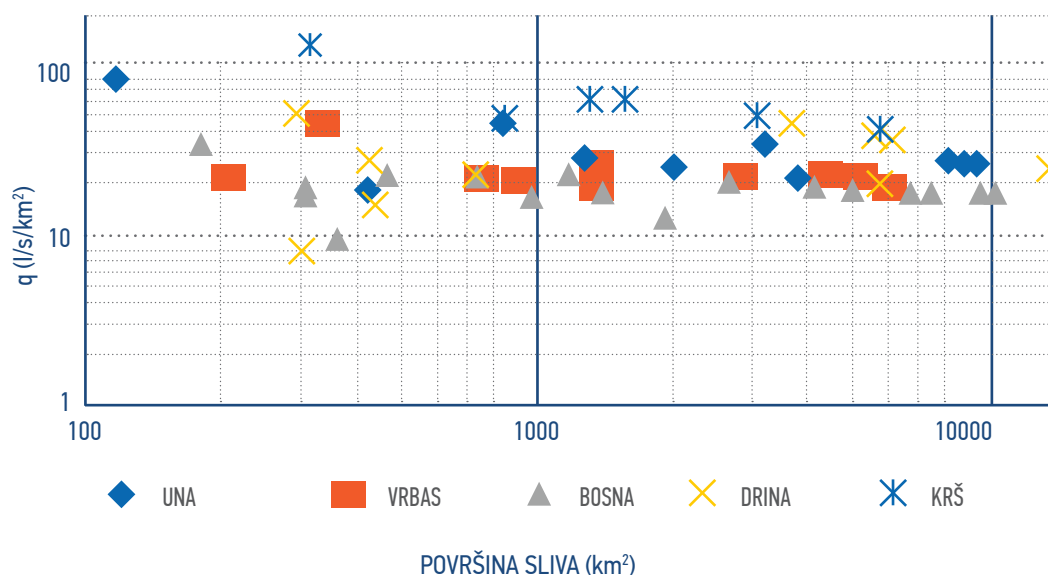
³¹Prosječno površinsko otjecanje



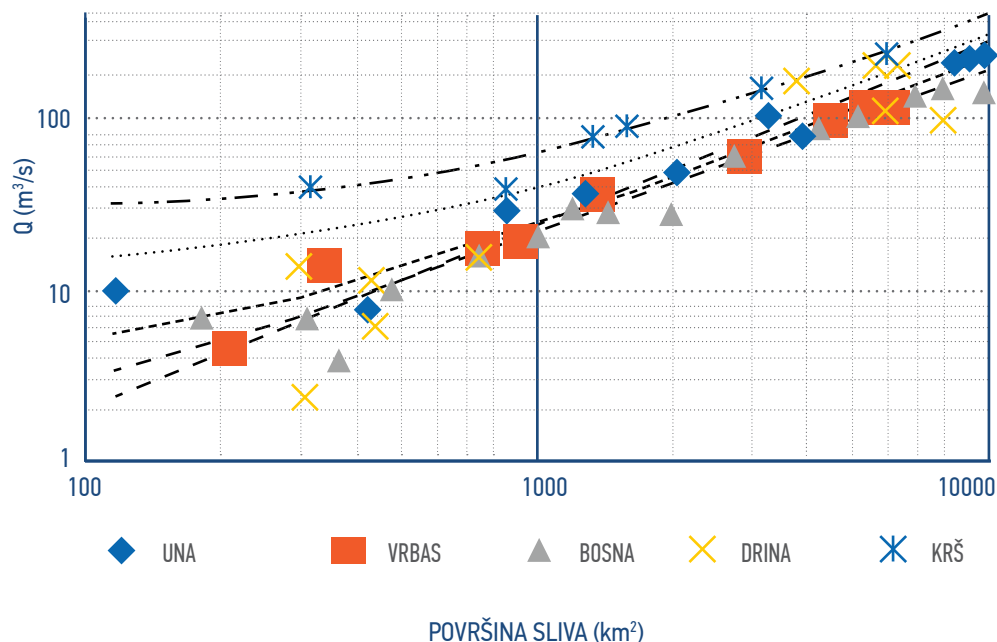
Slika 6: Prosječno površinsko otjecanje (izdašnost) u BiH (izraženo u l/s/km²), prema proticajima registrovanim u profilima površinskih vodotoka (Izvor podataka za izradu karte: Okvima vodoprivredna osnova BiH, 1994)

Najveće vrijednosti prosječnog površinskog otjecanja su u slivu rijeke Neretve s Trebišnjicom, zatim u slivu rijeke Vrbas, Une, slivu Drine, slivu rijeke Bosne, Korane i Gline i na kraju u slivovima vodotoka koji se ulijevaju u rijeku Savu (Ukrina, Tolisa i drugi vodotoci tzv. „neposrednog“ sliva Save.). Slivovi siromašni vodom (Bosna, neposredni

sliv Save, gornji tok Vrbasa) imaju još siromašnije dijelove sliva, kao na primjer sliv rijeke Spreče, dijelovi neposrednog sliva rijeke Save, neposredni sliv rijeke Bosne³², a naročito njen srednji i donji tok, sliv rijeke Miljacke i Lašve, sliv Vrbanje...



³²Misli se na manje vodotoke, pritoke rijeke Bosne.



Grafikon 28: Odnosi specifičnih (q) i prosječnih proticaja (Q) prema površinama slivova

Čvrstoća veze između specifičnih prosječnih proticaja i slivne površine nije se pokazala dovoljno pouzdanom, dijelom uslijed nedovoljne preciznosti pri određivanju veličine slivnih površina, pogotovo u područjima visoko razvijenog krša. Između prosječnog proticaja i slivne površine utvrđen je nešto kvalitetniji odnos (Grafikon 28).

statističkih parametara navedenih nizova prezentirani su u tabeli 31.

BiH nije među zemljama u kojim voda kao resurs predstavlja ograničavajući faktor razvoja, naprotiv, vodni resursi su među najznačajnijim prirodnim resursima u BiH. Iz toga slijedi potreba da se prate i uočavaju promjene uslijed uticaja klimatskih promjena.

U odnosu na Drugi nacionalni izvještaj, dopunjeni su nizovi padavina i proticaja zaključno sa 2014. godinom i urađene analize čiji rezultati se mogu porediti s rezultatima analiza iz ranijeg Izvještaja. Analiza padavina u BiH rađena je za dva osnovna slivna područja, sliv Save (Dunava) i sliv Jadranskog mora. Korišteni su raspoloživi godišnji nizovi podataka, za sliv Save o padavinama s meteoroloških stanica u Bihaću, Sanskom Mostu, Sarajevu, Zenici i Tuzli, a za sliv Jadranskog mora podaci sa stanice u Mostaru. Proračun osnovnih

Statistički parametar ³³	Godišnje padavine u slivu Save (mm) ³⁴				Godišnje padavine MS Mostar u slivu Jadranskog mora (mm)			
	1948–2014	1961–1990	1991–2010	1991–2014	1948–2014	1961–1990	1991–2010	1991–2014
Srednja vr.	1,009.3	990.4	1,040.9	1,034.3	1,481.6	1,523.8	1,456.5	1,469.1
Mediana	1,004.8	989.3	1,033.3	1020.1	1,502.4	1,584	1,412.4	1,412.4
Stand. dev.	137.77	104.38	144.08	172.62	324.26	282.71	371.1	398.4
Varijansa	18,979.8	10,896.2	20,759.1	29,795.2	10,514.5	79,927.2	137,749.8	158,692.1
Spljoštenost	1.2304	-0.2116	0.0197	0.5623	0.4953	0.4511	1.8350	0.5427
Iskošenost	0.3610	-0.5703	0.1961	0.1349	0.2119	-0.7549	1.1432	0.8045
Rang – obim	768.94	406.56	582.66	768.94	1,650.2	1,146.7	1.594	1,618.2
Minimum	653.86	754	768.46	653.86	840.5	841	897	872.5
Maximum	1,422.8	1,161	1,351.12	1,422.8	2,490.7	1,987	2,491	2,491

Tabela 31: Statistički parametri nizova godišnjih padavina u BiH, za periode 1948–2014, 1961–1990, 1991–2010. godina i 1991–2014.

Analizom niza godišnjih padavina dopunjenih vrijednostima za period 2011–2014, i za sliv Save i za sliv Jadranskog mora može se reći da se srednja vrijednost (dobijena kao aritmetička sredina) nije puno promijenila. Međutim, vrijednosti obima (rasprostranjenost) značajno su veće za oba sliva, a također i varijabilnost, što ukazuje na to da je aritmetička sredina manje pouzdana. U odnosu na niz 1961–1990, u periodu 1991–2014. u slivu Save su godišnje padavine bile veće za 44 mm nego u periodu 1961–1990, što je nešto niža vrijednost povećanja nego za period 1991–2010. Međutim, obim se značajno povećao, (769 mm u odnosu na 407 mm), odnosno minimalna vrijednost je za 100 mm manja, a maksimalna za 262 mm veća. Shodno tome, vrijednost varijanse je značajno veća u periodu 1991–2014.

U slivu Jadranskog mora, u periodu 1991–2014, veći je obim (za čak 471 mm) maksimalne godišnje padavine (za 504 mm) i minimalne (za 33 mm), međutim, srednja vrijednost se povećala samo za 12 mm, ali je još uvijek niža za 55 mm u odnosu na period 1961–1990. Vrijednosti varijanse i standardne

devijacije nastavile su rasti. Izražena frekvencija u korist ispodprosječnih vrijednosti padavina u periodu 1991–2010. smanjena je sa 1.1432 na 0.8045 u periodu 1991–2014, što znači da se raspodjela može smatrati umjereno asimetričnom³⁵.

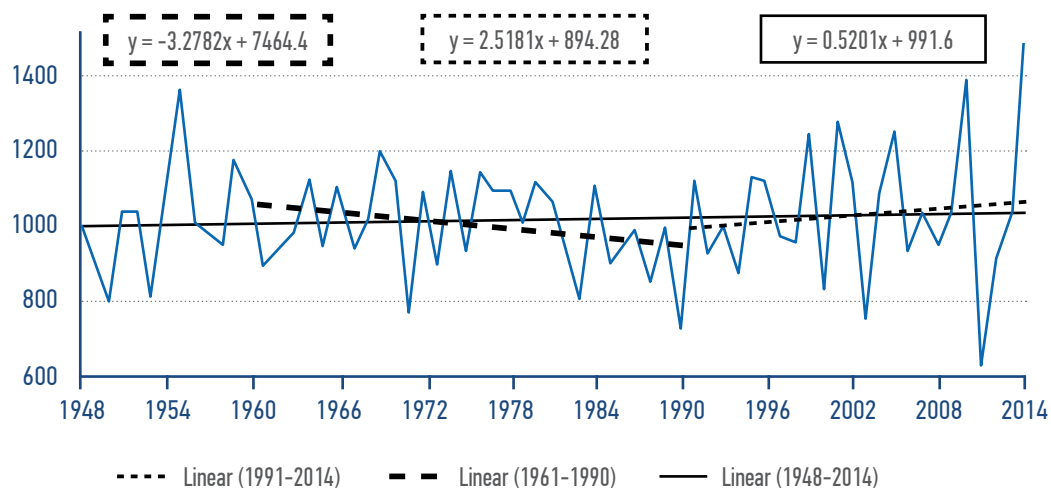
Za iste nizove (periodi 1948–2014, 1961–1990, te 1991–2014) urađena je analiza trendova, Grafikoni 29 i 30. Može se vidjeti da je za niz 1961–1990. karakterističan negativan trend godišnjih padavina i u slivu Save i u slivu Jadranskog mora, a u periodu 1991–2014. trend je pozitivan. Gledajući niz 1948–2014, trendovi imaju daleko manji nagib, ali su pozitivnog predznaka i u slivu Save i u slivu Jadranskog mora.

³³Varijansa, spljoštenost i iskošenost su bezdimenzionalni statistički parametri

³⁴Statistički je analizirana serija prosječnih vrijednosti padavina sa MS Bihać, Sanski Most, Sarajevo, Zenica i Tuzla

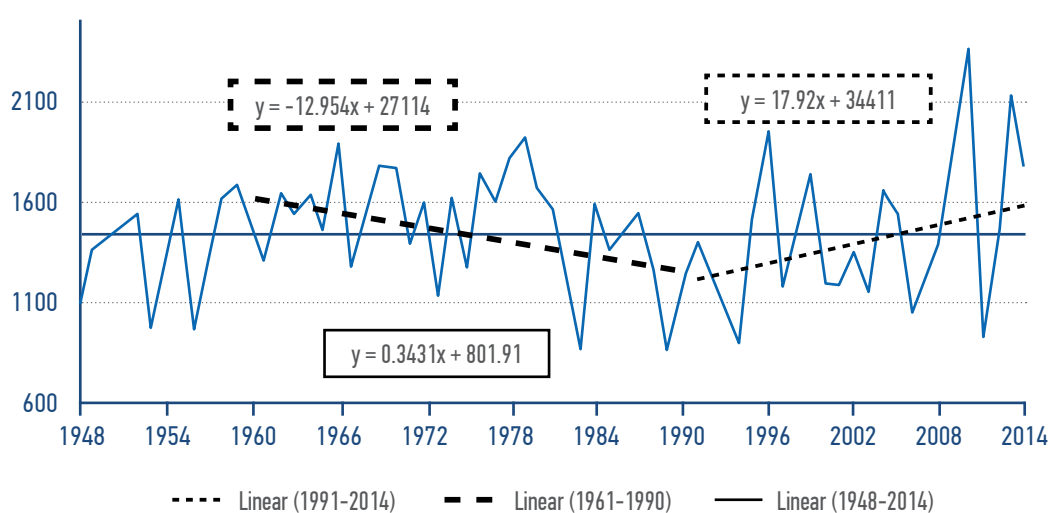
³⁵Iskošenost (skewness) je mjera asimetrije. Ako je skewness između -1 i -0,5 ili između 0,5 i 1, raspodjela je umjereno asimetrična.

Godišnje padavine P mm



Grafikon 29: Godišnje padavine u slivu Dunava u BiH (prosjeak sa MS Bihać, Sanski Most, Sarajevo, Zenica i Tuzla), s linearnim trendovima

Godišnje padavine P mm

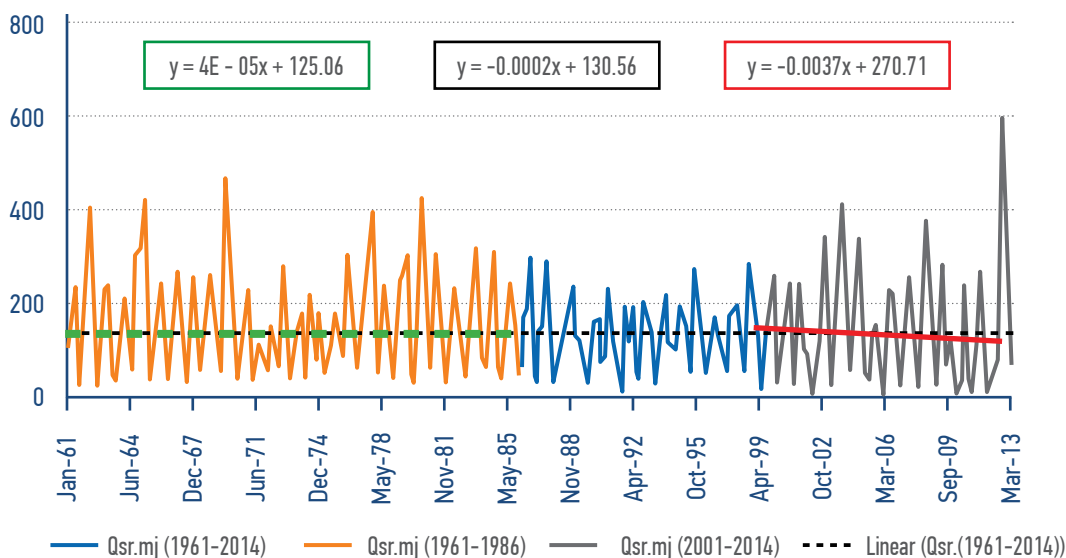


Grafikon 30: Godišnje padavine u slivu Jadranskog mora u BiH (MS Mostar), s linearnim trendovima za različite periode obrade

2.3.2.6. Proticaji

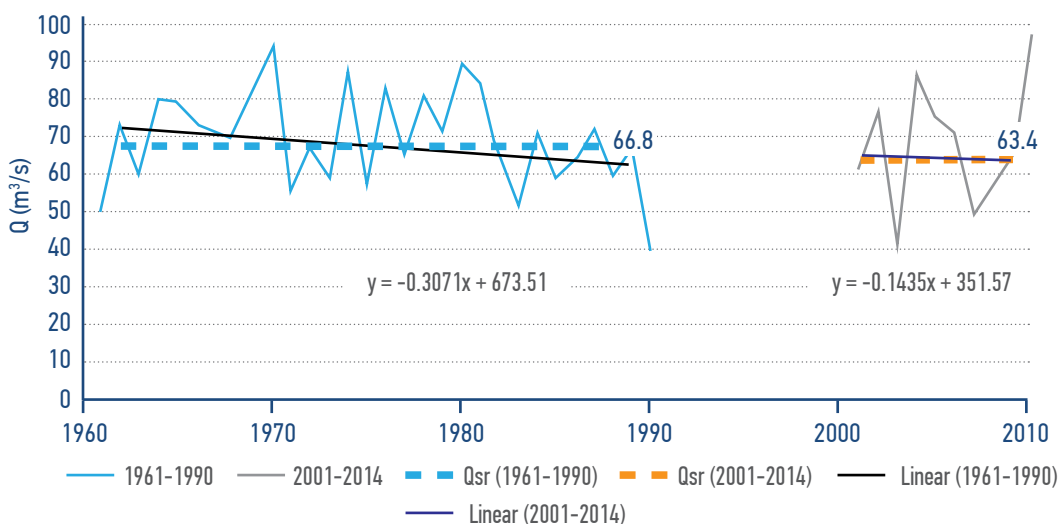
Analizirani su trendovi proticaja rijeka u slivu Save: Bosne u Maglaju, Lašve u Merdanima i Sane u Sanskom Mostu. Prezentirani su i raspoloživi,

prekinuti nizovi proticaja Neretve u Žitomislićima, Grafikoni 31 i 32.



Grafikon 31: Rijeka Bosna, HS Maglaj: Srednji godišnji proticaji s trendovima, za razne periode

(Prekid u osmatranjima 1987-2000. popunjen je pomoću hidrološkog HBV modela za sliv rijeke Bosne. Korišteni su podaci o padavinama sa MS u Tuzli, Zenici i Doboju).

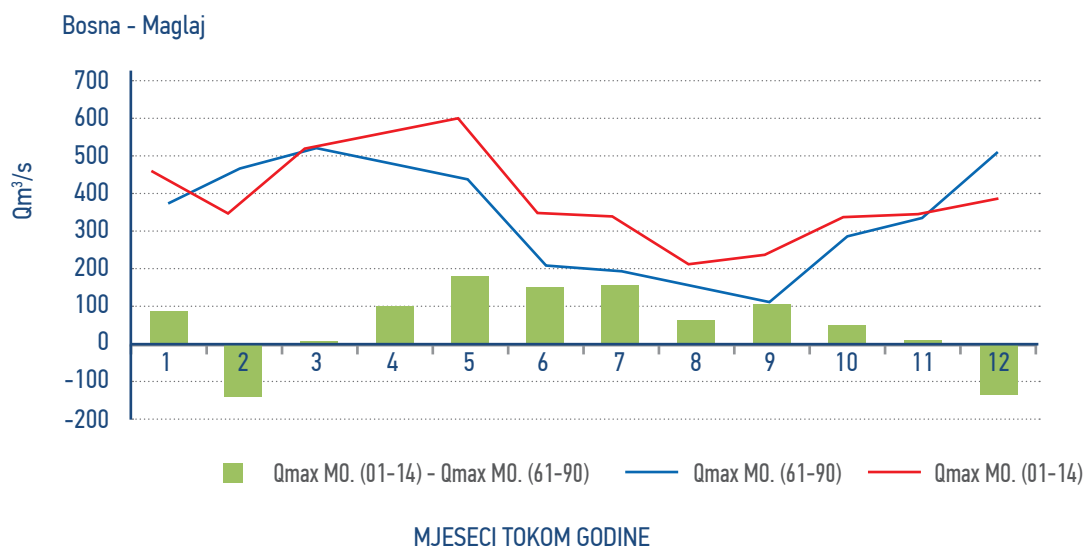


Grafikon 32: Rijeka Sana, HS Sanski Most: Srednji godišnji proticaji s trendovima, srednji proticaji za različite periode obrade

U nastavku je analizirana unutargodišnja raspodjela proticaja na stanici Maglaj na rijeci Bosni, za periode 1961-1990. i 2001-2014.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Stanica	Bosna - Maglaj												QSR
$Q_{SR}^{1961-1990}$	131	162	188	210	171	109	73	52	56	78	105	145	123
$Q_{SR}^{2001-2014}$	145	132	218	219	170	118	69.0	51.4	68.8	75.6	99.5	141	126
ΔQ^{SR}	14.0	-30.0	30.0	9.0	-1.00	9.00	-4.00	-0.60	12.8	-2.4	-5.5	-4.0	3.00
Stanica													QMAX
$Q_{max\ monthly}^{2001-2014}$	380	473	523	475	440	217	204	160	121	294	341	512	1050
$Q_{max\ monthly}^{1961-1990}$	482	369	542	539	373	358	354	166	205	354	370	397	1226
$Q_{max\ monthly}^{36\ 2014}$	184	124	237	924	3579	270	192	879	737	180	121	329	3579
Stanica													QMIN
$Q_{min}^{1961-1990}$	69.7	75.4	95.6	134.0	95.1	61.0	37.2	30.0	31.8	33.5	44.0	63.2	23.6
$Q_{min}^{2001-2014}$	82.4	85.1	107.0	115.0	78.9	51.6	36.7	31.2	29.1	34.2	41.2	53.4	23.8
ΔQ_{min}	12.7	9.70	11.4	-19.0	-16.2	-9.40	-0.50	1.20	-2.70	0.70	-2.80	-9.78	0.12

Tabela 32: Srednji, maksimalni i minimalni mjesečni proticaji rijeke Bosne u Maglaju, za periode 1961-1990. i 2001-2014. i razlika prosječnih vrijednosti po periodima



Grafikon 33: Razlika maksimalnih mjesečnih proticaja (ΔQ^{max}) rijeke Bosne u Maglaju za različite periode obrade

Analiza proticaja Bosne u Maglaju ne pokazuje značajne promjene u vrijednostima srednjih mjesečnih proticaja. Analiza trenda mjesečnih padavina u periodu 1961-2014. (dobijenih kao prosječna vrijednost mjesečnih padavina na MS Sarajevo, MS Zenica i MS

Tuzla), te srednjih mjesečnih proticaja rijeke Bosne u Maglaju u istom periodu ne ukazuje na značajan trend promjene. Iz statističke analize maksimalnih mjesečnih i minimalnih mjesečnih proticaja rijeke Bosne u Maglaju u dva perioda, 1961-1990 i 2001-

³⁶Maksimalni registrovani proticaji Bosne u Maglaju u 2014. godini, po mjesecima

Statistički parametar ³⁷	Bosna – Maglaj			
	Maksimalni mjesečni proticaji (m³/s)		Minimalni mjesečni proticaji (m³/s)	
	1961 – 1990	2001–2014	1961–1990	2001–2014
Srednja vr.	345.07	395.18	64.19	59.20
Mediana	262.43	265.82	55.46	46.54
Stand. dev.	322.60	432.93	41.01	50.56
Varijansa	104,075.67	187,429.40	1,682.23	2,556.48
Spljoštenost	5.77	18.70	1.20	17.50
Iskošenost	2.05	3.41	1.22	3.35
Rang – obim	2,150.25	3,554.85	204.61	410.98
Minimum	26.7	24.14	11.77	15.16
Maximum	2,177	3,579	216.38	426.14

Tabela 33: Statistički parametri nizova maksimalnih mjesečnih proticaja rijeke Bosne u Maglaju, za različite periode

2014, može se vidjeti povećanje standardne devijacije, varijanse, spljoštenosti, iskošenosti i obima; sve su to statistički parametri koji ukazuju na veću izraženost ekstremnih pojava – maksimalnih i minimalnih proticaja, tabela 33.

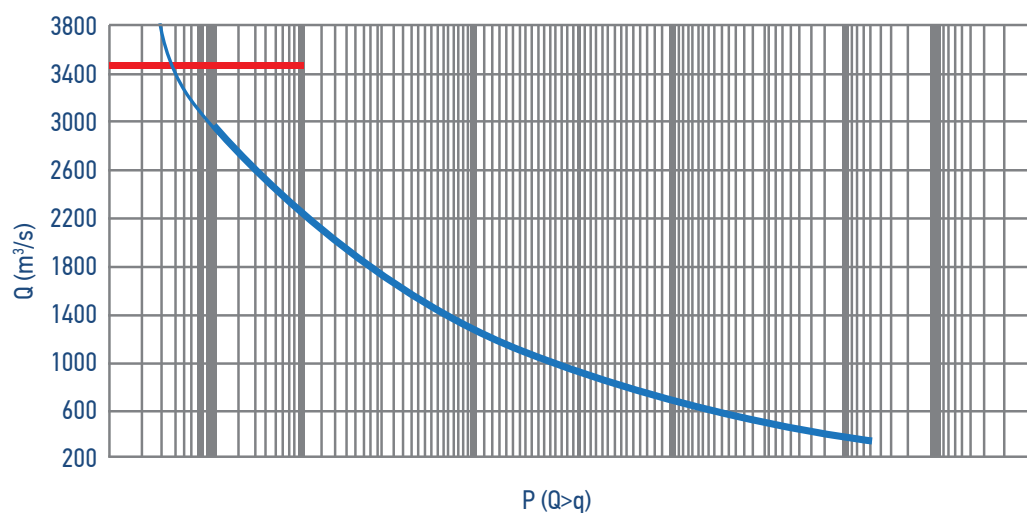
Generalno, iz dosadašnjih analiza može se zaključiti da se na nivou srednjih vrijednosti ne mogu uočiti značajne promjene vrijednosti količine voda. Ovo treba uzeti s određenom rezervom, s obzirom na raspoloživost podataka. Za sliv Save, iako se dužina poslijeratnih serija povećava (zaključno sa 2014. godinom, dužina serije iznosi 14 godina), radi se o serijama koje su relativno kratke za analiziranje trendova. Statistički parametri pokazuju učestaliju pojavu ekstremnih vrijednosti. Za sliv Jadranskog mora situacija je za procjenu lošija, jer nema ni jedne serije pogodno za analiziranje. Analize maksimalnih i minimalnih mjesečnih proticaja pokazuju promjene u karakteristikama serija iz perioda 1961–1990. i 2001–2014, kroz povećano odstupanje od srednje vrijednosti, te povećanje razlike između najmanje i najveće vrijednosti u analiziranoj seriji.

2.3.2.7. Uticaj klimatskih promjena i povratni periodi pojave

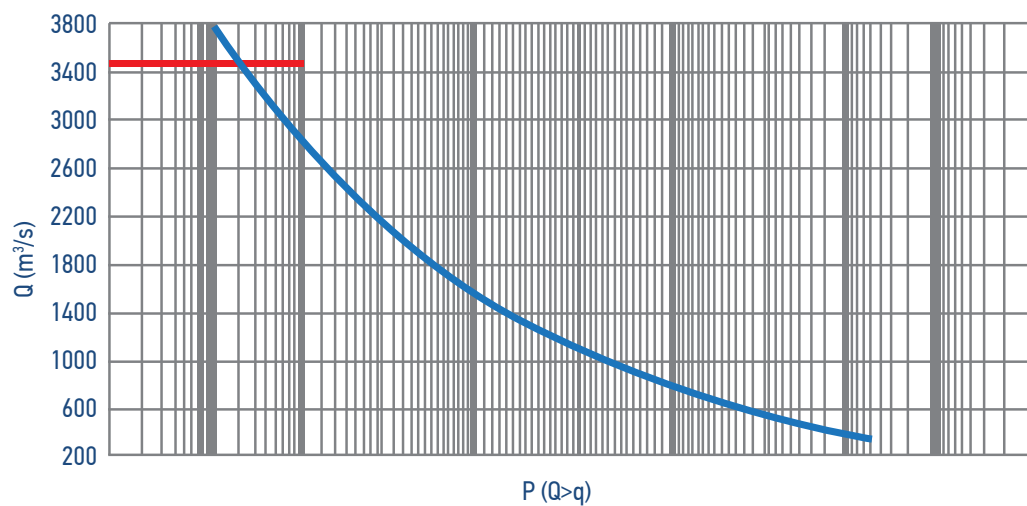
U praksi se, za potrebe dimenzionisanja različitih objekata, određuju mjerodavne vrijednosti velike vode, definisanjem maksimalnog proticaja i oblika hidrograma velikog vodnoga vala koji odgovara nekoj vjerovatnoći pojavljivanja, odnosno povratnom periodu. Analiziraju se podaci o maksimalnim godišnjim proticajima, a analize tih podataka temelje se na praktičnoj primjeni teorije matematičke statistike i teorije vjerovatnoće pojave. U opštem slučaju, rezultati obrade zavise od ulaznih vrijednosti serije proticaja, pa je u nastavku prezentirana analiza vjerovatnoće pojave poplava na vodomjernoj stanici Maglaj, za različite periode. Prema dijagramu iz perioda 1961–1990. (Grafikon 34), poplava iz maja 2014. ima više nego hiljadugodišnji povratni period, a prema dijagramu koji obuhvata period 1961–2014. (Grafikon 35), vjerovatnoća pojave poplave iz 2014. ima povratni period nešto veći od sto godina. Promjena učestalosti ekstremnih hidroloških pojava reflektuje se na kriterije dimenzionisanja

³⁷Varijansa, spljoštenost i iskošenost su bezdimenzionalni statistički parametri

hidrotehničkih objekata: na primjer, nasipi se dimenzionišu na pojavu 100-godišnje velike vode, prelivi brana za veliku vodu koja bi se mogla javiti jednom u 1000 godina, a za nasute brane uzima se još i stroži kriterij (10.000 godina).



Grafikon 34: Vjerovatnoća pojave maksimalnih godišnjih proticaja rijeke Bosne na vodomjernoj stanici Maglaj, (1961-1990).
Crvena boja - maksimalni proticaj iz maja 2014.



Grafikon 35: Vjerovatnoća pojave maksimalnih godišnjih proticaja rijeke Bosne na vodomjernoj stanici Maglaj, period obrade 1961-2014. Crvenom bojom je označen maksimalni proticaj iz maja 2014.

2.3.3. Uticaj klimatskih promjena na šumske ekosisteme

Bosna i Hercegovina pripada grupi evropskih zemalja koje su bogate šumskim resursima s aspekta njihove distribucije i biološke raznovrsnosti. Činjenica da je prema zadnjim premjerima preko 60% teritorije BiH pokriveno šumama ukazuje na njihov značaj u osiguravanju višestruke koristi, a time i u kontekstu klimatskih promjena (nepublikovani rezultati Druge nacionalne inventure šuma, 2012). Bogatstvo diverziteta ogleda se u velikom broju biljnih i životinjskih vrsta u regionu (oko 4.500 viših biljaka, 600 taksona mahovina i oko 80 papratnjača, oko 250 vrsta šumskog drveća i grmlja – Brujić 2011), zbog čega BiH kotira visoko na listi najzanimljivijih zemalja u Evropi. Ova veoma značajna raznolikost daje šumskim ekosistemima bolju startnu poziciju za prilagođavanje klimatskim promjenama, ali u isto vrijeme postoji opasnost od gubitka rijetkih i jedinstvenih vrsta.

BiH ima izuzetno visok nivo raznolikosti staništa, tj. geološku raznolikost. Tome doprinosi specifična orografija, geološka struktura, hidrologija i „eko-klima”. Vijekovi koegzistencije i širok spektar interaktivnosti između biološke i geološke raznolikosti, na šta treba dodati antropogeni uticaj, najbolje se ogledaju u izuzetno visokoj raznolikosti pejzaža u cijeloj oblasti Bosne i Hercegovine.

U pogledu sastava vrsta, u šumama BiH dominiraju: šume bukve s oko 31% učešća, zatim šume hrasta kitnjaka 14% i lužnjaka 2%, termofilne šume hrastova 17%, šume vrba, topola i joha 1%, potom šume četinarara, mješovite šume četinarara i lišćara 23%, dok šume borova čine oko 7%. Ostalo su uglavnom zasadi autohtonih (4%) ili alohtonih vrsta (1%). Pored činjenice da je najveći dio šuma „komercijalnog karaktera“, uloga koju igraju šume za očuvanje biodiverziteta u BiH je ogromna.

U pogledu vlasničke strukture, prema najnovijim podacima iz Druge nacionalne inventure šuma u BiH, od ukupne površine šuma i šumskog zemljišta, 70% površine je u vlasništvu države kojim gazduju javna preduzeća, dok je 30% u privatnom vlasništvu.

Iako ne učestvuje značajnije u društvenom proizvodu, šumarstvo i drvna industrija predstavljaju važan ekonomski i, iznad svega, prirodni resurs Bosne i Hercegovine. Učešće šumarskog sektora u ukupnoj zaposlenosti veće je od njegovog učešća u BDP-u (u RS 6,5%, a u FBiH 4,6% u 2008). Iako je učešće šumarstva u BDP-u BiH u 2010. godini iznosilo tek 0,83%, ova privredna djelatnost ima strateški značaj zbog svoje izvozne orijentacije i stvaranja novih radnih mjesta. Državnim šumama upravljaju javna preduzeća na nivou entiteta koja su pod kontrolom nadležnih ministarstava i entitetskih parlamenata. Pravni i institucionalni okvir koji pokriva šumarstvo je strukturiran preko dva entiteta.

Kao posljedica globalnog zagrijavanja očekuje se sve učestalija pojava ekstreme kroz klimatske promjene, prijeteći funkcionisanju šumskih ekosistema. Introdukcija vrsta iz sušnijih i toplijih klimatskih predjela je jedna od opcija o kojoj se govori kako bi se šumski ekosistemi prilagodili tim negativnim efektima klimatskih promjena. Visoka genetička raznolikost pojedinih vrsta, a time i potencijali u različitosti tolerancije na klimatske promjene izdvajaju određene vrste koje imaju prioritet u smislu adaptivnog kapaciteta. Međutim, potrebno je procijeniti odgovor različitih vrsta i njihovih provenijencija na klimatske ekstreme i identifikovati odgovarajuće populacije ili ekotipove koji su bolje prilagođeni projektovanim klimatskim promjenama.

U Bosni i Hercegovini ne postoje trajne mjerne stanice u kojima se vrši monitoring i praćenje promjena i reakcije najznačajnijih šumskih ekosistema na klimatske promjene. U institucionalnom okviru primjetan je nedostatak integracije problema i pitanja klimatskih promjena u politike i strategije o šumarstvu, te nedostatak koordinacije među upravljačima i korisnicima šumskih resursa.

Na osnovu klimatskih modela izvršeno je poređenje s poznatim, opštim podacima kada su u pitanju klimatski parametri za pojedine šumske zajednice (Bertović, 1975). Prosječne temperature u različitim šumskim ekosistemima u BiH trenutno se kreću u rasponu od bukovih šuma u lancu Dinarida (s prosječnom godišnjom temperaturom od 7,2 do 7,7

°C) do šuma hrasta medunca i graba (s prosječnom godišnjom temperaturom od 12,7 do 13,5 °C). Također u tabeli 34 daje se pregled prosječnih godišnjih temperatura na pojedinačnim lokacijama

od najniže do najviše unutar 4 ekološko-vegetacione oblasti.

Oblast	Srednja godišnja temperatura vazduha [°C]		Srednja godišnja suma padavina [mm]		
	min	max	min	max	IV-IX
Pripanonska oblast	9,6 (Tešanj)	10,9 (Modriča)	831 (Gradiška)	1.139 (Sanski Most)	457-613
Prelano ilirsko-mezijska oblast	4,8 (Vrelo Prače)	11,2 (Brčko)	719 (Višegrad)	1.147 (Čajniče)	373-579
Oblast unutrašnjih Dinarida	1,3 (Bjelašnica)	10,7 (Bihać)	804 (Sokolac)	1.787 (Vaganj)	416-711
Meditranska	6,0 (Čemerno)	15,0 (Čapljina)	1.112 (Prozor)	1.951 (Ljubinje)	364-658

Tabela 34: Srednje godišnje temperature i sume padavina na mjernim stanicama s najnižim i najvišim vrijednostima unutar četiri ekološko-vegetacione oblasti (Stefanović, et al. 1983).

	2011 – 2040		2041–2070		2071–2100	
	temp	pad	temp	pad	temp	pad
RCP8.5	+1.6 do +2 °C	+5%	+3 do 3.2 °C	-10 %	+5.2 do 5.8 °C	-10 do -20 %
A2	0.8 do 1 °C	+5 %.	1.8 do 2.4 °C	-10 %	3.8 do 4.2 °C	-10 do -20 %
A1B	0.8 do 1 °C	Od -5 do -10%	2 do 2.4 °C	Od -5 do -10%	3.4 do 3.8 °C	Od -5 do -10%

Predviđeni scenariji

Ovaj raspon pokazuje da bi scenarij RCP8.5 za kraj ovog vijeka, s prognoziranim povećanjem prosječne temperature od 5,2 do 5,8 °C, bio blizu trenutno postojeće prosječne temperature za izuzetno različite šumske zajednice i prevazilazi razlike u ekstremnim vrijednostima unutar pojedinih ekološko-vegetacionih oblasti. Projektovane temperature u šumskim ekosistemima upućuju

na to da bi se drastične promjene desile čak i u najblažem scenariju A1B. Većina šuma karakterističnih za planinske (dinarske) regione evoluirala bi u šume planinske bukve. U scenariju A1B, na kraju ovog vijeka očekuje se dominacija termofilnih šuma hrasta kitnjaka s grabom, hrastom meduncem i hrastom crnikom. Model A2 dovodi do potpune devastacije šumskih ekosistema i

formiranja podmediteranskih i mediteranskih šumskih zajednica. Uopšteno govoreći, predloženi scenarij imao bi nesagledive (nezamislive) posljedice po šumske ekosisteme u BiH. Teško je i zamisliti kakve bi posljedice na šumske ekosisteme imao scenarij RCP8.5, što dovodi u pitanje i mogućnost dešavanja predviđenih ovim scenarijem.

Postoji mogućnost da klimatske promjene utiču na šume u BiH na način koji bi tokom vremena mogao transformisati cijele šumske sisteme kroz pomjeranje njihovog rasporeda i sastava. To sa sobom nosi teret društveno-ekonomskih i ekoloških posljedica. Klimatske promjene koje su se dogodile neće imati isti uticaj na sve šumske ekosisteme u Bosni i Hercegovini. U prilog toj tvrdnji ide činjenica da je opstanak šumskih zajednica povezan ne samo (ili isključivo) s prosječnom godišnjom temperaturom na području na kojem se pojavljuje data zajednica, što znači da povećanje prosječne godišnje temperature neće biti jedini faktor koji utiče na promjenu. Osim prosječne godišnje temperature, drugi važni elementi uključuju distribuciju i intenzitet padavina, koje treba analizirati zajedno i u interakciji s povećanjem prosječne temperature, kao i s nizom drugih faktora koji se pojavljuju u nemjerljivim periodima i s nemjerljivim intenzitetom. S obzirom na urađene scenarije, može se konstatovati da promjene u količini padavina (+5 do -10%) ne bi imale toliko drastičan uticaj kao što je slučaj s predviđenim promjenama u prosječnim godišnjim temperaturama.

Ono što je činjenica dokazana već na osnovu istraživanja u svijetu, svaki region za koji su predviđene promjene treba analizirati pojedinačno. To znači da bi se moglo očekivati da u regionima u kojima se promjene ne predviđaju i ne dođe do promjena u strukturi šumskih ekosistema. Neće sve zajednice reagovati na isti način (neke se nalaze na većoj nadmorskoj visini, dubljem podolozkom profilu, s većom brojnosti vrsta i pojedinačno individua, neke su manje osjetljive tj. formirane od više tolerantnih vrsta...), što znači da treba odvojeno analizirati reakciju svake zajednice. Vrste koje se nalaze u centru svog prirodnog rasprostiranja bit će tolerantnije na klimatske promjene, dok će one blizu ivica (marginalne populacije) biti veoma ranjive. Pored toga, sukcesija vrsta (njihova evolucija) i

promjena strukture zajednica vezane su za prirodno obnavljanje šuma i određene su starošću stabala. Kod nekih vrsta (kao što su hrastovi) to je više od 100 godina, a kod nekih nerealno je očekivati promjene postojeće vegetacije u periodu kraćem od jednog vijeka (osim u slučaju prirodnih katastrofa). Na kraju, kod svih promjena i pomjeranja šumskih zajednica mora se uzeti u obzir i čitav niz drugih faktora koji utiču na promjene šumskih ekosistema (promjene u strukturi zemljišta, promjene u genetičkim resursima i diverzitetu, prilagodljivost vrsta itd.).

Pored naprijed navedenih, značajna prijetnja šumskim ekosistemima predstavlja i povećanje broja šumskih požara. U nekim dijelovima BiH očekuje se povećani rizik od šumskih požara izazvanih povećanjem temperature i promjenama u obrascima padavina, što poziva na proširenje kapaciteta za zaštitu od požara. Svi ti aspekti (vrijeme, štetočine, patogeni, požari) mogu, tokom dužeg vremenskog perioda, dovesti do smanjenja produktivnosti i lošijeg zdravlja šuma u BiH. Ukratko, dostupni podaci i istraživanja ukazuju da su klimatske promjene prijetnja za sve četiri makroregione u BiH (ekološko-vegetacione oblasti). Oblast Dinarida bit će pod posebnom prijetnjom, kao veoma važan i bogat centar endemskih vrsta na Balkanu. Prijetnje koje ovako bogatom biljnom i životinjskom svijetu nameće široki spektar različitih ljudskih aktivnosti su mnogobrojne. Jedna od značajnih posljedica globalnog zagrijavanja po ekosisteme bit će svakako pomjeranje zaliha vode i distribucije štetočina i bolesti. Prodor alohtonih vrsta povećat će se, a agresivnije iz prirodnih staništa mogu istisnuti autohtone vrste. Trenutno nije moguće precizno predvidjeti uspješnost prilagođavanja na život u novim staništima, nastalim klimatskim promjenama.

Značajne promjene se očekuju u rodovima koji nastanjuju planinska područja Bosne i Hercegovine, naročito migraciju nekih drvenastih vrsta u smjeru pružanja Dinarida prema sjeverozapadu, uz moguće lokalno osiromašenje flore. Može se očekivati smanjenje broja zeljastih vrsta uske ekološke valence najviših planinskih područja koje neće moći prilagoditi svoj areal dovoljno brzo. Također, može se smatrati da će najviše biti pogođena

visokoplaninska područja u Bosni i Hercegovini na nadmorskim visinama višim od 1.500 m, što odgovara granici subalpskog pojasa.

2.3.3.1. Mogućnosti adaptacije

U smislu klimatskih promjena i posljedica po šumarstvo u Bosni i Hercegovini, moguće je provesti širok spektar praksi, kao što su poboljšanja u praksama gajenja šuma, kao i prakse održivog upravljanja, promovisanje genetički superiornijeg materijala za sadenje, povećanje sistema za upravljanje zaštićenim oblastima, zamjena fosilnih goriva biološkom energijom, efikasnija zaštita šuma od požara, bolesti i štetočina, efikasnije prerađivanje i korištenje šumskih proizvoda i praćenje područja i statusa vegetacija šuma, naročito u okviru praksi pošumljavanja ogoljenog zemljišta.

Razvoj ljudskih resursa i jačanje organizacija u vladinim institucijama za istraživanje, koji su fokusirani na procjenu uticaja/ranjivosti promjene klime na sektor šumarstva, mogao bi voditi uključivanju tih aspekata u izradu politika. Potrebno je detaljnije procijeniti ekološki, socijalni i ekonomski uticaj klimatskih promjena na šumske ekosisteme. To bi moglo indirektno doprinijeti napretku o pitanjima kao što su uspostavljanje mješovitih šuma, primjena autohtonih vrsta, selekcija tolerantnijih genotipova, podrška prirodnoj dinamici šuma i podsticanje i promovisanje očuvanja biološke raznolikosti. To bi moglo dovesti do podizanja svijesti, raspodjele informacija, saradnje među sektorima i većeg uključivanja sektora šumarstva u adaptaciju i aspekte ublažavanja promjena klime.

Negativne posljedice ekstremnih klimatskih promjena u šumama i šumskim ekosistemima je teže identifikovati. Njihovo otkrivanje zahtijeva dugoročno istraživanje i praćenje. To je jedini način da se utvrde i identifikuju kumulativni efekti temperature i padavina. Jednako su važne i lokacije na kojima se šume nalaze, tj. geografske i klimatske zone.

Kao najznačajniji faktor u oblasti šumarstva u smislu mogućnosti ublažavanja efekata klimatskih

promjena je svakako povećanje površine pod šumom. Ova aktivnost se realizuje kroz dva oblika:

- direktno povećanje površine na goletima i čistinama (površine na kojima u posljednjih 50 godina nije bilo šume – *afforestation*);
- pošumljavanje šikara, zapuštenih površina, degradiranih šuma i sl. (površine na kojima se u posljednjih 50 godina nalazila šumska vegetacija – *reforestation*).

Prakse ponovnog pošumljavanja su važne kako bi se smanjili procesi erozije i regulisao vodni režim, pored skladištenja CO₂. Ta praksa bi trebala uzeti u obzir sljedeće: koje vrste bi se trebale primijeniti, koje su autohtone u području i kako će zasadene vrste biti pogođene budućim klimatskim režimima, samim tim birajući one koje najviše odgovaraju. Osnivanje šuma s vrstama i ekotipovima tolerantnijim na više temperature i izmijenjen režim padavina i povrat vegetacije u degradirana i ogoljena područja trebalo bi imati planski pristup s novim ili povećanim mehanizmima finansiranja. Promovisanje izdvajanja ugljenika putem praksi u šumarstvu bi trebalo povećati nivo ugljenika u zemljištu, posebno u područjima gdje je on izuzetno nizak, i gdje su mogući potencijali pošumljavanja.

Česti šumski požari smanjuju produktivnost u sektoru šumarstva i drvoprerađivačkoj industriji, što direktno utiče na društveno-ekonomsku situaciju. Visoke temperature povećavaju ranjivost šuma na šumske požare, suše i poplave. Bosna i Hercegovina mora provesti mjere kojima će se smanjiti ranjivost na klimatske promjene. Treba usvojiti odgovarajuće zakone zasnovane na praksi EU zajedno s programom dugoročnog razvoja šumarstva koji će biti usklađen s Ministarskom konferencijom o zaštiti šuma u Evropi (MCPFE). To zahtijeva bolju inventuru šuma i baze podataka, upravljanje, praćenje i održivo finansiranje revitalizacije šuma i šumskih ekosistema, pošumljavanje, uzgoj i zaštitu.

Osnivanje intenzivnih plantaža sa selekcionisanim klonovima (brzorastućim vrstama) može značajno doprinijeti usvajanju CO₂ u sektoru šumarstva na području BiH. Na podesnim površinama s pažljivo odabranim klonovima moguća je produkcija biomase od 20 do 40 m³/ha godišnje. To bi u isto

vrijeme intenziviralo aktivnosti na povećanju biomase i mogućnosti njenog korištenja kao zamjene za fosilna goriva.

Tokom 2014. godine konstatovane su značajne direktne štete (tačna procjena nije urađena) tokom višemjesečnih padavina kao posljedica pojave klizišta. Mnogi vrijedni objekti su potpuno uništeni na tim mikrolokalitetima. Kao najbolja mjera zaštite jeste podizanje šuma na tim područjima koje bi se realizovalo kroz sistem antierozionog pošumljavanja (kombinacija odabranih vrsta i sistema tehničko-tehnoških rješenja).

Zaštićena područja čine izuzetno malu veličinu teritorije BiH i jedna su od najmanjih u regionalnim procjenama podataka. Samim tim, potrebno je hitno razmotriti mjeru za povećanje tih oblasti, sa značajnim pregledom faktora klimatskog uticaja, koji će identifikovati nove oblasti za razmatranje. To poziva na procjenu kapaciteta šumarskih stručnjaka kako bi upravljali ovim područjima i povećali integralni koncept upravljanja šumama s mjerama praćenja.

2.3.4. Uticaj klimatskih promjena na biodiverzitet

Osjetljivost ekosistema na djelovanje klimatskih promjena je povećano zbog njihovog narušenog stanja, fragmentiranosti i različitih antropogenih uticaja. Kroz nacionalne izvještaje BiH o klimatskim promjenama i zaštiti biodiverziteta istaknuto je da klimatske promjene predstavljaju jedan od faktora narušavanja biodiverziteta.

Uticaj klimatskih promjena na različite ekosisteme ispoljava se kroz raznovrsne efekte, pri čemu

su djelovanja kompleksna i najčešće u sinergiji s drugim faktorima. U zajedničkom djelovanju s drugim faktorima klimatske promjene bitno utiču na vrijeme pojavljivanja i trajanja pojedinih godišnjih doba, što u značajnoj mjeri ima efekata na dužinu vegetacionog perioda i vrijeme pojavljivanja pojedinih fenofaza. Klimatske promjene ispoljavaju svoje dejstvo na biljke i biljne zajednice, što se prvo može primijetiti po promjenama fenofaza. Svoje dejstvo ispoljavaju na sve aspekte biodiverziteta, kroz promjene u distribuciji populacija i vrsta, kao i u funkcionisanju ekosistema.

U Prvom i Drugom nacionalnom izvještaju Bosne i Hercegovini prema UNFCCC determinisana su osjetljiva područja izložena jakim pritiscima promjenljivih klimatskih uslova.

Također, Strategija i akcioni plan za zaštitu biološke i pejzažne raznolikosti (2014) navode pejzaže visoko osjetljive na klimatske promjene s dominantnim ekosistemima: visokoplaninski pejzaži, gorski pejzaži, reliktno-refugijalni pejzaži. Osim navedenih, i ekosistemi smješteni u kraške pejzaže također su veoma osjetljivi na klimatske promjene, a na njih istovremeno intenzivno djeluju i drugi antropogeni pritisci. Među njima su posebno osjetljiva močvarna područja kraških polja.

Posebna karakteristika kraških područja predstavljaju endemične vrste, koje se nalaze na veoma ograničenom području rasprostranjenosti što je uz djelovanje drugih faktora i osnovni razlog njihove ugroženosti (Dekić i sar., 2013). Očekuje se da će klimatske promjene u značajnoj mjeri uticati na biodiverzitet, i to na način da će 15-37% terestričnih vrsta iščeznuti zbog klimatskih promjena u narednih 50 godina (Thomas i sar., 2004), a isti trend će se odraziti i na slatkovodne vrste (Xenopoulos, 2005).

Kao rezultat djelovanja klimatskih promjena u interakciji s drugim faktorima koji utiču na narušavanje biodiverziteta očekuje se pomjeranje vegetacionih zona, promjene u funkcionisanju ekosistema, fragmentacija staništa i nestanak pojedinih vrsta. U Strategiji i akcionom planu za zaštitu biološke i pejzažne raznolikosti (2014) navode se podaci da je tokom 2013. godine

konstatovano sušenje pojedinačnih stabala smrčice, jele, bijelog i crnog bora, smreke, pa čak i hortikulturnih četinarskih vrsta u gradskim sredinama, a uzrokom se smatraju klimatske promjene i drugi antropogeni uticaji.

Akvatični ekosistemi su veoma osjetljivi na globalne klimatske promjene. Povišene temperature i produžena sezona rasta vegetacije mogu dovesti do povećane produkcije makrofita, eliminacije mnogih ribljih vrsta i invazije vrsta koje tolerišu nizak sadržaj kiseonika u vodi.

Smatra se da će vrste migrirati ka većim nadmorskim visinama i geografskim širinama zavisno od njihove termalne preferencije. Istovremeno kroz djelovanje na ekosisteme ispoljavaju se različiti efekti na populacije biljaka i životinja u tim ekosistemima, uz promjene fizioloških procesa na nivou organizma. Promjene u brzini odvijanja fizioloških procesa prvenstveno se odnose na poikilotermne organizme, koji nemaju mogućnost regulacije tjelesne temperature. Temperatura predstavlja jedan od najznačajnijih faktora sredine koji utiče na sva živa bića, a čije djelovanje je naročito izraženo kod poikilotermnih organizama. Utiče na niz fizioloških procesa u organizmu mijenjajući brzinu njihovog odvijanja. Posljedice povećavanja temperature vode mogu uticati na individue mijenjajući različite fiziološke funkcije kao i sposobnost za održanje unutrašnje homeostaze nasuprot promjenljivoj vanjskoj sredini (Roessig i sur., 2004).

Faktori koji izazivaju stresno stanje kod riba prirodno su povezani s promjenama fizičkih, hemijskih i bioloških faktora vodene sredine što utiče na povećanu osjetljivost riba prema bolestima (Kubilay, Ulukoy, 2002). Klimatske promjene dovode i do sljedećih promjena abiotičkih faktora: povećanje temperature vode, povećanje koncentracije CO₂ u vodi, smanjenje koncentracije O₂ u vodi, acidifikacija vodotoka.

Odgovor slatkovodnih ekosistema na promjene mora omogućiti interakcije između promjena klime i mnogih stresora koji već sada utiču na rijeke, jezera i močvare. To su upravljanje vodotocima, eutrofikacija, acidifikacija, toksične materije,

hidromorfološke promjene, promjena staništa i invazivne vrste.

U hladnijim područjima očekuju se sljedeće promjene: povećana produkcija zbog produženja sezone rasta biljaka, povećano oslobađanje nutrijenata iz zemljišta, smanjenje populacija stenotermičkih vrsta i promjena trofičkih odnosa. U umjerenim i toplim regionima očekuje se povećanje problema eutrofikacije. U jezerima najčešće dolazi do cvjetanja algi, dužih perioda ljetne stratifikacije sa smanjenjem kiseonika u hipolimnionu i oslobađanjem fosfora iz sedimenta.

Potencijalne posljedice klimatskih promjena su i pomjeranje sezone mrijesta i izlijevanja iz jaja ranije u toku godine. Na primjer, evropski grgeč (*Perca fluviatilis*) bi se najvjerovatnije mrijestio čak mjesec dana prije tokom proljeća, pri čemu će juvenilne jedinke imati produženu sezonu rasta. Vrlo je vjerovatno da će povišene temperature inkubacije uzrokovati nastanak larvi malih dimenzija koje imaju manje žumančane kese i povećane stope metabolizma.

To dalje implicira da su male larve podložne predatorima, imaju više stope metabolizma i skraćeno im je vrijeme prilagođavanja na hranjenje u vanjskoj sredini. Više stope zimskog preživljavanja dovode do većih potreba za plijenom, pa se većina naučnika slaže da će se dimenzije tijela riba značajno smanjiti.

Smud (*Sander lucioperca*) je euritermna vrsta široko rasprostranjena u Evropi, čiji reproduktivni uspjeh i stopa rasta zavise od temperature vode. Trenutni areal distribucije će se vjerovatno pomjeriti ka sjeveru. Povećavanje abundancije će uzrokovati promjene u kompetitivnim odnosima rezidenata sjevernijih staništa jer je upitno da li će produktivitet vodotoka moći osigurati dovoljno hrane za novopridošle predstavnike porodice *Percidae* (Wrona i sar., 2010).

Sinergističko djelovanje klimatskih promjena s drugim faktorima utiče i na endemsku ihtiofaunu. Neke od endemičnih vrsta riba vezane su isključivo za kraška područja, a u takvu kategoriju spadaju i gaovice. Terminom gaovica obuhvaćeno je više

vrsta riba voda kraških područja, koje karakteriše specifičan način života jer jedan dio životnog ciklusa provode u podzemnim jezerima kraških pećina, a kada u određenim hidrološkim fazama dolazi do izlivanja vode u plavne zone, gaovice izlaze u površinske vode. U našim vodama na području Istočne Hercegovine utvrđeno je prisustvo sljedećih vrsta gaovica: *Telestes metohiensis* (Steindachner, 1901), *Telestes dabar* (Bogutskaya, Zupančič, Bogut, Naseka, 2012) i *Delminichthys ghetaldii* (Steindachner, 1882).



Slika 7: Gaovica – *Telestes metohiensis*



Slika 8: Gaovica – *Delminichthys ghetaldii*

Navedene vrste nalaze se na Crvenoj listi ugroženih vrsta Republike Srpske, a prema IUCN *Telestes metohiensis* i *Delminichthys ghetaldii* nalaze se u kategoriji osjetljivih (VU). Pored navedenih, u našim vodama su zastupljene i druge endemične vrste riba.

2.3.5. Uticaj klimatskih promjena na turizam

Klimatske promjene imaju sve veći negativan uticaj na razvoj turizma. Ukoliko se radi o zimskom turizmu, negativan efekat na razvoj tiče se nedovoljne količine padavina u obliku snijega. Ovaj fenomen registrovan je još krajem osamdesetih godina prošlog vijeka u Alpama. Njega su pratili problemi u vezi sa smanjenim prihodom od zimskog turizma, povećanim investicionim aktivnostima, porastom zaposlenosti u turizmu i sl. (Elsasser & Messerli, 2001).

Dosadašnja istraživanja pokazuju da će klimatske promjene, praćene smanjenom količinom snježnih padavina, smanjenom dužinom trajanja snježnog pokrivača, povećanjem prosječnih a naročito dnevnih zimskih temperatura, sve više biti faktor turističkog prometa u zimskim turističkim centrima Republike Srpske i Bosne i Hercegovine. Da bi se umanjio ili eventualno u potpunosti eliminisao negativan uticaj globalnih klimatskih promjena na razvoj zimskog turizma, oslonjenog na zimske sportove, bit će neophodno osigurati adekvatno osnježavanje svih turističkih centara koji, s obzirom na turističku infrastrukturu i suprastrukturu, ozbiljno računaju na ovaj vid turizma. No, održivi turizam zimskih turističkih centara RS i BiH, bez obzira na karakter klimatskih promjena i mogućnost prevazilaženja problema te vrste, već sad zahtijeva, i sve će više zahtijevati, alternativne vidove turističke ponude tokom čitave godine. Praktično, neophodan je kvalitetniji i sadržajniji turistički proizvod svih zimskih turističkih centara u BiH.

2.3.5.1. Neki pokazatelji razvoja turizma

Broj dolazaka i noćenja domaćih i stranih turista u Republici Srpskoj, ostvarenih u periodu od 2003. do 2013. godine, znatno je porastao. Dolasci turista sa 152.441 u 2003. godini porasli su na 253.653 u 2013. godini (Republički zavod za statistiku

Republike Srpske). U posmatranom periodu, što je posebno važno, udvostručio se dolazak stranih turista. U cjelini posmatrano, rastao je broj dolazaka u svim turističkim mjestima a naročito u kategoriji ostala turistička mjesta. Praktično, radi se o povećanom broju dolazaka turista u urbane centre i u različito kategorisane smještajne objekte izvan urbanih sredina. Slično trendu dolazaka je stanje ostvareno u broju noćenja. Naime, ukupan broj noćenja sa 391.995 u 2003. godini porastao je na 629.663 u 2013. godini (Republički zavod za statistiku Republike Srpske). U istom periodu broj noćenja stranih turista sa 121.107 porastao je na 273.936, a domaćih sa 270.888 na 355.727 (Republički zavod za statistiku Republike Srpske).

Dolasci i noćenja turista razlikuju se po vrsti turističkog mjesta (banjska mjesta, planinska mjesta, ostala turistička mjesta i ostala mjesta). Najveći broj dolazaka turista u turistička mjesta

ostvaren je u ljetnim mjesecima, i to u maju i junu, dok je najmanje dolazaka ostvareno u januaru i februaru. Naime, u 2013. godini planinska mjesta je posjetilo ukupno 41.902 turista, odnosno 16,51% ukupnog broja turista u Republici Srpskoj (Republički zavod za statistiku Republike Srpske). U pogledu broja noćenja, u planinskim mjestima je zabilježeno 121.412 noćenja, odnosno 19,28% ukupnog broja noćenja u Republici Srpskoj (Republički zavod za statistiku Republike Srpske). Povećano učešće turista u ljetnom periodu ostvaruje se u banjskom turizmu (zdravstveni i kongresni), te u tranzitnom turizmu kao i u turizmu ostalih turističkih mjesta.

Analogno broju dolazaka, maksimalan broj noćenja ostvaren je u avgustu za većinu ispitivanih godina, dok je minimalan broj noćenja ostvaren u zimskim mjesecima, i to novembru, decembru, januaru i februaru.

Godina	Dolasci			Noćenja		
	Ukupno	Domaći	Strani	Ukupno	Domaći	Strani
2009	333	122	211	684	231	453
2010	407	142	265	819	262	557
2011	436	146	290	870	270	600
2012	496	164	332	998	320	678
2013	577	166	411	1135	309	826

Tabela 35: Dolasci i noćenja turista u Federaciji BiH za period 2009–2013. godina (u hiljadama)

Izvor: Federalni zavod za statistiku (2014). Statistički godišnjak Federacije BiH. Sarajevo

Federacija Bosne i Hercegovine, u posmatranom periodu, bilježi stalan rast turističkog prometa, i broja dolazaka i broja noćenja. U strukturi dolazaka prednjači učešće stranih turista. U posmatranom periodu skoro je udvostručen broj noćenja, a prednjači učešće stranih turista.

U posmatranom periodu, 2009–2013. godina, prosječno zadržavanje turista u turističkim mjestima Federacije BiH ne pokazuje skoro nikakve promjene.

Najduže zadržavanje je u Neumu, što upućuje na zaključak da se radi o naselju s najznačajnijom turističkom funkcijom u Federaciji Bosne i Hercegovine.

U strukturi dolazaka i noćenja turista u Federaciji BiH, prema vrsti turističkog mjesta, dominira Sarajevo. Više od polovine ukupnog broja ostvarenih dolazaka i noćenja vezano je za ovaj grad.

2.3.5.1.1. Korelacija elemenata klime i ostvarenog broja noćenja na primjeru Jahorine

Broj dolazaka, broj ostvarenih noćenja i dužina zadržavanja turista u zimskim turističkim centrima, analize su pokazale, u direktnoj su zavisnosti od

visine snježnog pokrivača i dužine njegovog trajanja. Drugim riječima, zimski turizam je u korelaciji s brojem skijaških dana.

Sezona 2008/2009	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	Σ
Broj skijaških dana		13	31	28	31	8	111
Ukupno skijaša		9.411	36.373	32.943	14.878	309	93.914
Prosječno skijaša na dan		724	1.173	1.177	480	39	846
Ostvareni dnevni maksimum			2.616				
Prihodi u KM (PDV)	-	-	-	-	-	-	2.030.726

Sezona 2009/2010	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	Σ
Broj skijaških dana		4	26	28	29		87
Ukupno skijaša		474	27.108	38.112	17.781		83.475
Prosječno skijaša na dan		119	1.043	1.361	613		959
Ostvareni dnevni maksimum				3.551			
Prihodi u KM (PDV)	-	-	-	-	-	-	1.920.067

Sezona 2010/2011	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	Σ
Broj skijaških dana		6	31	28	29		94
Ukupno skijaša		1.071	19.577	33.248	18.203		72.099
Prosječno skijaša na dan		179	632	1.187	628		767
Ostvareni dnevni maksimum				3.327			
Prihodi u KM (PDV)	-	-	-	-	-	-	1.490.051

Sezona 2011/2012	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	Σ
Broj skijaških dana		12	31	29	31	13	116
Ukupno skijaša		6.964	49.271	41.562	24.684	429	122.910
Prosječno skijaša na dan		580	1.589	1.433	796	33	1.060
Ostvareni dnevni maksimum				3.343			
Prihodi u KM (PDV)	-	-	-	-	-	-	2.404.068

Sezona 2012/2013	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	Σ
Broj skijaških dana		23	31	28	31	13	126
Ukupno skijaša		15.418	55.854	51.390	27.020	698	150.380
Prosječno skijaša na dan							1.193
Ostvareni dnevni maksimum					3.697		
Prihodi u KM (PDV)	-	-	-	-	-	-	3.204.029

Sezona 2013/2014	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	Σ
Broj skijaških dana		23	19	9	15		66
Ukupno skijaša		3.791	6.409	2.889	7.581		20.670
Prosječno skijaša na dan							313
Ostvareni dnevni maksimum			986				
Prihodi u KM (PDV)	-	-	-	-	-	-	568.429

Tabela 36: Broj skijaških dana, ukupan broj skijaša i maksimalan broj skijaša u jednom danu u turističkom kompleksu Jahorina, u zimskoj sezoni za period 2008/2009–2013/2014. god.

Izvor: Lazarević, V., Đogo, M., Brčkalović, G., Maletić, M., Čosović, N. (2014). Analiza stanja u OC Jahorina na datum 31. 3. 2014. godine s prijedlogom mjera za izlazak iz krize. Pale: AD OC Jahorina

Iz prethodne tabele možemo primijetiti da je najveći broj skijaških dana ostvaren u sezoni 2012/2013. godina (126), a najmanji u sezoni 2013/2014. godini, u kojoj je sezona trajala samo 66 dana. Prikazani pokazatelji u korelaciji su s ostvarenim turističkim

prometom. Ustvari, prihodi ostvareni u turističkoj sezoni 2013–2014, u odnosu na 2012–2013, iz prethodno spomenutih razloga, manji su čak za šest puta.

Praksa je pokazala da se klimatske promjene

(povećanje prosječnih i ekstremnih temperatura), izmjena režima i prostorne distribucije padavina (smanjenje padavina u obliku snijega, sve manja količina padavina u planinskim centrima ispod 1.800 m n.v), negativno odražavaju na razvoj turizma, posebno zimskog. Iz tih razloga, u cilju održivosti ovog vida turizma, bit će neophodno afirmisane zimske planinske turističke centre u Bosni i Hercegovini tehnički osposobiti da nedostatak sniježnih padavina nadoknade vještačkim osnježavanjem, ukoliko to već nije ostvareno. S druge strane, u cilju održivosti turizma u planinskim turističkim centrima, bez obzira da li se radi o zimskom ili ljetnom turizmu, bit će neophodno obogatiti njihovu turističku ponudu novim sadržajima. To zahtijeva alternativne programe turističke ponude i niz podsticajnih mjera na njihovom ostvarenju, te veoma značajna ulaganja u programe unapređenja infrastrukture i suprastrukture.

2.3.6. Uticaj klimatskih promjena na zdravlje

Iako nema ozbiljnijih istraživanja ili anketa u ovoj oblasti, ipak se s velikom sigurnošću može tvrditi da klimatske promjene snažno utiču na zdravlje ljudi u Bosni i Hercegovini. Neosporno je da postoji velika zabrinutost društva za opšte stanje zdravlja, ali je ipak involviranost javnosti u ove probleme presudna u pronalaženju efikasnih odgovora na adaptaciju ekstremnim klimatskim promjenama. Jer, dobro informisana i edukovana javnost, koja je uz to upoznata s opasnostima od ekstremnih klimatskih situacija, može odgovarajućim mjerama smanjiti njihove negativne posljedice. Glavni uzroci ozbiljnog narušavanja zdravlja ljudi koje prouzrokuju ekstremne promjene klime su toplotni udari, koji utiču na povećanje smrtnosti građana Bosne i Hercegovine. Pogoršanje klimatskih uslova će dovesti do učestalijih promjena i pogoršanja zdravstvene situacije i rizika, pogotovo kod osoba s kardiovaskularnim rizicima, alergijskim reakcijama i drugim akutnim reakcijama na visoke dnevne temperature, a mogu se javiti i drugi zdravstveni problemi kao što su bolesti izazvane bakterijama u hrani i vodi, bolesti koje prenose komarci i ptice i dr.

Interakcija između klimatskih promjena i zdravlja ljudi djeluje na opštu socio-ekonomsku situaciju i standard stanovnika Bosne i Hercegovine, posebno onih s nižim prihodima. Iako nema preciznih pokazatelja o uticaju klimatskih promjena na zdravlje stanovništva, može se pretpostaviti da su bilo kakva ulaganja u adaptaciju na klimatske promjene ekonomski, ali prije svega s humane strane opravdana i isplativa. Neophodno je da se mnogo više sredstava usmjeri u prevencije od toplotnih udara, edukaciju i informisanje stanovništva, te monitoring praćen naučnim istraživanjima. U kasnijoj fazi je potrebno izraditi detaljne kost-benefit analize i u ovoj oblasti, jer je neosporno da ljudski životi vrijede najviše. A ako se smrtnost za određene bolesti u ekstremnim klimatskim situacijama smanji samo za 10%, ulaganja u mjere adaptacije će se višestruko isplatiti.

Uticaj klimatskih promjena na zdravlje čovjeka nije dovoljno istražen. Postoje studije koje ukazuju da je povećan broj kardiovaskularnih bolesti prilikom klimatskih ekstrema. U Trećem nacionalnom izvještaju je utvrđeno da postoji povećan broj moždanih udara po tipu krvarenja kod stanovništva opštine Laktaši u mjesecima juli i avgust. Vjerovatno se radi o populaciji koja je angažovana u poljoprivrednim poslovima i izložena je direktnom dejstvu sunca. Na osnovu tog rezultata mogu se dobiti preporuke za tu populaciju. Međutim, koliko je nama poznato, nema studija koje bi analizirale povezanost drugih oboljenja s klimatskim ekstremima. Rezultati ove studije ukazuju na relativno mali uzorak te bi se u budućim studijama period istraživanja mogao proširiti na veći broj godina praćenja.

U budućim studijama bi trebalo ispitati povezanost klimatskih ekstrema s infarktom srca, hroničnom opstruktivnom bolesti pluća, bolesnicima s aritmijama, te bolesnicima s respiratornim oboljenjima. Također bi trebalo obratiti pažnju i napraviti istraživanje u smjeru ukupnog mortaliteta za vrijeme klimatskih ekstrema te pokušati napraviti distinkciju koje oboljenje ima najveći porast mortaliteta u našoj sredini. Ovo istraživanje treba u budućnosti provoditi na populaciji i drugih gradova i opština u Bosni i Hercegovini.

Kao rezultat ovog istraživanja bi dobili zaključke koji bi nam omogućili bolje preporuke za adaptaciju

stanovništva na klimatske ekstreme. Ove mjere adaptacije bi bile ciljano usmjerene i prema određenim populacijama stanovništva (npr. oboljeli od hronične plućne opstruktivne bolesti ili populacija stanovništva angažovana u poslovima na otvorenom), a potom bi te preporuke bile pretočene u donošenje zakonskih propisa koji bi uredili oblast u pogledu radnog vremena i radnih obaveza u danima klimatskih ekstrema.

Analizom podataka za Banju Luku i Laktaše po pojedinačnim danima i upoređujući broj moždanih udara s vrijednostima humideksa i stepena udobnosti, nije nađena statistički značajna povezanost između nastanka moždanog udara i dana s povišenim vrijednostima humideksa i stepena udobnosti. Posmatrajući podatke po mjesecima, uočava se statistički značajno više moždanih udara po tipu krvarenja u mjesecima juli i avgust, ali samo za područje opštine Laktaši. To bi se moglo objasniti time da ovo stanovništvo radi u polju i izloženo je jačem uticaju meteoroloških prilika. Međutim, apsolutne cifre su male te su potrebne nove studije da bi se ovaj zaključak mogao potvrditi ili odbaciti. Uprkos rastućoj evidenciji i dokazima, potrebna su daljnja istraživanja o nepovoljnim uticajima klimatskih promjena na zdravlje čovjeka. Sigurno je da se dugotrajni nepovoljni efekti na zdravlje čovjeka koje čine klimatske promjene mogu modifikovati i smanjiti mjerama adaptacije.

Istraživanja u regionu ukazuju da će klimatske promjene dovesti do izmjene rasprostranjenosti i povećanja učestalosti vektorski prenosivih zaraznih bolesti (malarija, denga groznica, virus Zapadnog Nila i dr.), kao i širenje zaraznih bolesti koje se prenose putem vode³⁸.

Na osnovu sezonskog monitoringa virusa Zapadnog Nila tokom ljetne sezone u 2013. godini, u Srbiji je zabilježeno 302 slučaja infekcije ovim virusom. Može se očekivati prisustvo ovog virusa i na teritoriji Bosne i Hercegovine.

Neophodna je veća sinergija među institucijama koje se bave sistemom ranog upozoravanja (hidrometeorološki zavodi) i javnim zdravljem (instituti

za javno zdravlje i medicinske ustanove) prilikom ekstremnih klimatskih događaja koji su sve učestaliji (ekstremne temperature, poplave, zagađen vazduh i sl.).

Jedan od ključnih problema je nedostupnost podataka i nedostatak istraživanja po pojedinim granama medicine gdje se očekuje znatan uticaj klimatskih promjena (kardiologija, pulmologija i dr.). Neophodno je permanentno informisanje javnosti o mogućem uticaju klimatskih promjena na zdravlje ljudi a naročito u ekstremnim vremenskim i klimatskim uslovima.

³⁸Procjena ranjivosti na klimatske promjene – Srbija, 2012, Dostupno na: http://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/cva_srbija_srpski.pdf

3. PROCJENA POTENCIJALA ZA UBLAŽAVANJE UTICAJA KLIMATSKIH PROMJENA



Realizovanje planiranih ciljeva i zadataka iz oblasti ublažavanja posljedica klimatskih promjena, sadržanih u Trećem nacionalnom izvještaju Bosne i Hercegovine u skladu s Okvirnom konvencijom Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama, zasniva se na rezultatima najnovijih naučnih istraživanja koja se odnose na emisijske scenarije, potencijale za ublažavanje klimatskih promjena i mjere ublažavanja koje su postignute na međunarodnom i nivou Bosne i Hercegovine.

Osnovni dokumenti u kojima su sadržane i interpretirane mjere ublažavanja uticaja klimatskih promjena, a koji su poslužili u izvjesnoj mjeri kao pozadina ovog dokumenta su Prvi i Drugi nacionalni izvještaj BiH u skladu s Okvirnom konvencijom Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama, te Prvi dvogodišnji izvještaj BiH o emisiji stakleničkih plinova u skladu s Okvirnom konvencijom Ujedinjenih nacija za klimatske promjene.

U TNC-u poglavlje posvećeno ublažavanju klimatskih promjena sadržava opis i analizu mjera po pojedinačnim sektorima u BiH, scenarijima za ublažavanje koji će modelirati moguće putanje emisija stakleničkih plinova do 2050. godine, kao i pregled aktivnosti, projekata i inicijativa koji će doprinijeti ublažavanju a koji su već u toku ili planirani za realizaciju u narednom periodu.

Konkretno modeliranje kvantitativno-vremenskog razvoja emisija stakleničkih plinova realizovano je preko tri razvojna scenarija: S1 – osnovni (bez promjena) ili tzv. baseline scenarij, S2 – s djelimičnom primjenom stimulativnih mjera i S3 – napredni (s intenzivnijom primjenom cjelokupnog seta stimulativnih mjera). U razmatranjima spomenutih emisijskih scenarija inicijalni podaci su uzeti za 2013. godinu, dok su proračuni emisija urađeni po petogodištima u periodu 2010–2050. godina (tj. za 2010, 2015, 2020...2050). Aktivnosti su dodatno podržane organizovanim prikupljanjem podataka i intenzivnijim uključivanjem nadležnih državnih i entitetskih ministarstava, Brčko Distrikta kao i važnijih javnih agencija u cjelokupni rad.

Značajna novina u odnosu na SNC BiH predstavlja korištenje softvera za dugoročno energetske planiranje, tzv. software LEAP (*Long Range Energy*

Alternatives Planning System). Koristeći ovaj software, modelirani su pravci razvoja prema naprijed navedenim scenarijima za najuticajnije sektore, tj. sektor elektroenergetike, daljinskog grijanja, zgradarstva i saobraćaja. Ostali sektori modelirani su alatima već razvijenim kroz SNC.

3.1. Elektroenergetski sektor

3.1.1. Stanje u sektoru elektroenergetike Bosne i Hercegovine

Bosna i Hercegovina (BiH) je izvoznik električne energije. Ukupna proizvodnja električne energije u 2013. godini bila je približno 17.451 GWh, dok je finalna potrošnja bila približno 10.933 GWh. Neto izvoz električne energije iznosio je 3.695 GWh (Agencija za statistiku BiH, 2014). Istovremeno, potrošnja električne energije po glavi stanovnika je relativno niska (u odnosu na evropske države). Potrošnja električne energije po glavi stanovnika u 2000. godini bila je 1.915 kWh, a u 2013. godini dosegla je 2.840 kWh, što premašuje svjetski prosjek. Potrošnja električne energije povećala se u periodu 2002–2013. godina sa 9.150 GWh na 10.933 GWh. Međutim, potrošnja u 2013. je manja od potrošnje u 2011. kada je iznosila 11.880 GWh.

U 2013. godini 9.846 GWh ili 56,5% električne energije je proizvedeno u termoelektranama, koje koriste domaći ugalj i imaju prilično visoke specifične emisije ugljen-dioksida (1,3 tCO₂/MWh). Ostatak električne energije se proizvodi uglavnom u velikim hidroelektranama, uz manji doprinos malih hidroelektrana. Faktor emisije mreže za ugljen-dioksid je oko 720 kg/MWh. Konzervativna procjena potencijala obnovljivih izvora energije za ublažavanje klimatskih promjena do 2025. godine iznosi 0,88 Mt za biomasu, 0,11 Mt za energiju vode i 0,15 za vjetar.

Prema entitetskim strateškim dokumentima, domaći ugalj će i dalje ostati glavni izvor u proizvodnji električne energije, a kapacitet proizvodnje bi se mogao uvećati više nego dvostruko. Postoje značajne rezerve uglja i radi se o sektoru koji zapošljava veliki broj ljudi. Međutim, konkurentnost postojećih, ali i novih termoelektrana na ugalj u

BiH na otvorenom tržištu je veoma upitna. Zbog toga, paralelno s izgradnjom novih i zatvaranjem postojećih blokova u termoelektranama, potrebno je intenzivirati izgradnju kapaciteta koji koriste obnovljive izvore energije. S obzirom na potencijale koje BiH ima, tu se misli prije svega na hidroelektrane, elektrane na biomasu, a zatim vjetroelektrane i solarne elektrane.

Nakon sedam godina od završetka Studije energetike BiH i tri godine od završetka SNC-a, može se konstatovati da se predviđeni rast potrošnje električne energije ne ispunjava. Međutim, zbog potreba za električnom energijom u susjednim zemljama, kretanje proizvodnje električne energije u BiH nije uslovljeno kretanjem domaćih potreba. Sve elektroprivredne organizacije nastavljaju uglavnom kao „*bussines as usual*“, koristeći postojeće kapacitete uz neznatno povećanje učešća OIE iz malih postrojenja. U takvim okolnostima emisija ugljen-dioksida najviše zavisi od hidroloških uslova i dinamike održavanja pojedinih postrojenja što određuje omjer hidroelektrana i termoelektrana u ukupnoj proizvodnji.

Prema Sporazumu o energetske zajednici, BiH je dužna, do 2020. postići učešće obnovljivih izvora energije u ukupnoj potrošnji energije od 40% (sa sadašnjih 34%). To će doprinijeti smanjenju emisija stakleničkih plinova i u elektroenergetskom sektoru. Oba entiteta su donijela zakone o obnovljivim izvorima energije i kogeneraciji (u FBiH – Zakon o korištenju obnovljivih izvora energije i efikasne kogeneracije, u RS-u – Zakon o obnovljivim izvorima energije i efikasnoj kogeneraciji) u toku 2013. godine koji stimulišu proizvodnju električne energije iz OIE. Na bazi zakona entiteti su usvojili akcione planove za obnovljive izvore energije do 2020. godine. Tim akcionim planovima definisani su kapaciteti pojedinih obnovljivih izvora energije koji će biti podsticani do 2020. godine kroz garantovane otkupne cijene. Treba naglasiti da su spomenuti zakoni i akcioni planovi nastali kao odgovor na obaveze koje BiH ima prema Sporazumu o energetske zajednici. S obzirom da je EU već

definisala ciljeve vezane za OIE i nakon 2020. godine, očekuje se usvajanje akcionih planova u BiH u oblasti OIE i za period poslije 2020. godine koji će biti na liniji već definisanih ciljeva EU do 2030. i 2050. godine. Cilj je da se 2050. godine sva količina električne energije proizvodi iz OIE.

BiH je liberalizovala tržište električne energije od januara 2015. godine. Gledano kratkoročno, liberalizacija tržišta neće značajno uticati na smanjenje emisije ugljen-dioksida. Uticaj se može očekivati nakon 2020. godine. Zbog sporog napretka ka EU nije realno očekivati da BiH bude članica EU ETS-a prije 2020. godine. Pored toga, uticaj EU ETS-a na emisije zemalja EU je gotovo neznatan, jer je sadašnja cijena emisijih dozvola veoma niska, nekoliko puta niža od cijene koja se očekivala u trećoj fazi EU ETS. Očekivalo se povećanje cijene emisijih dozvola nakon postizanja globalnog dogovora o smanjenju GHG emisija u decembru 2015. godine, međutim, uslijed nedostatka kvantifikovanog cilja smanjenja emisija, još uvijek nije došlo do njenog povećanja. Nakon ulaska u EU ETS, konkurentnost termoelektrana na ugalj će značajno opasti, a sredstva prikupljena od naknada za emisijih dozvole koristit će se za podsticanje OIE. Takva situacija će pogodovati iskorištavanju tehničkog potencijala OIE u BiH koji je dat u narednoj tabeli.

OIE	tehnički potencijal MW	godišnja proizvodnja GWh
hidroenergija	1.000	4.000
vjetroenergija	1.200	3.000
solarna energija	450	495
biomasa	800	3.200
UKUPNO	3.450	10.695

Tabela 37: Potencijali OIE u BiH za proizvodnju električne energije (UNDP, 2013)

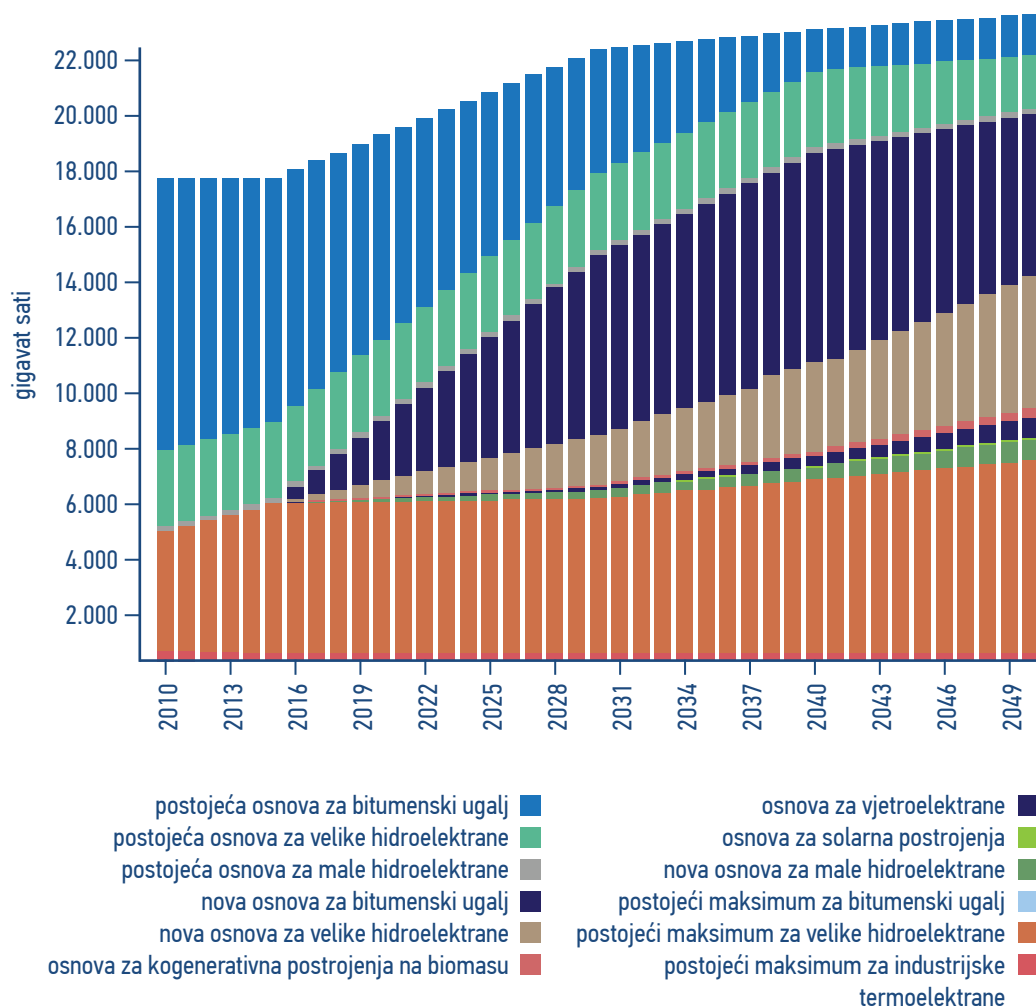
3.1.2. Pregled scenarija smanjenja emisija stakleničkih plinova iz elektroenergetskog sektora u Bosni i Hercegovini do 2050. godine

23.368 GWh, tj. za oko 34%. Istovremeno, emisija ugljen-dioksida opada s početnih 10,67 miliona tona u 2013. godini na 6,50 miliona tona u 2050. godini, tj. za oko 39%.

S ciljem analiziranja kretanja potencijala smanjenja emisije stakleničkih plinova u BiH do 2050. godine (prateći mapu puta energije EU do 2050), u sektoru elektroenergetike analiziraju se tri scenarija:

1. Scenarij 1 (S1, „business as usual“) kao osnovni scenarij – podrazumijeva postepeni prestanak s radom postojećih termoelektrana (stepen efikasnosti oko 30%) na uglj zbog završetka njihovog radnog vijeka. Od 1.765 MW u postojećim termoelektranama na uglj, u 2030. godini će u pogonu ostati 900 MW, a do kraja posmatranog perioda od postojećih termoelektrana ostat će u pogonu 300 MW. Paralelno s prestankom rada postojećih blokova, predviđa se izgradnja novih sa stepenom efikasnosti od oko 40%. Ukupna snaga novih termoelektrana u 2030. godini iznositi će oko 1.000 MW, do 2040. godine taj iznos će biti 1.200 MW. Godine 2050. će se smanjiti i snaga novih termoelektrana jer će se neke ugasiti zbog kraja životnog vijeka i neisplativosti ulaganja u revitalizaciju. Iako, u ovom scenariju, proizvodnja električne energije iz termoelektrana na uglj raste, ne raste emisija ugljen-dioksida jer će se veći dio električne energije proizvoditi iz novih, efikasnijih termoelektrana. Ukupna proizvodnja raste s početnih 17.451 GWh u 2013. godini na

Transformacija: Proizvodnja po korištenom gorivu
Referentni scenarij, Gorivo: sva goriva

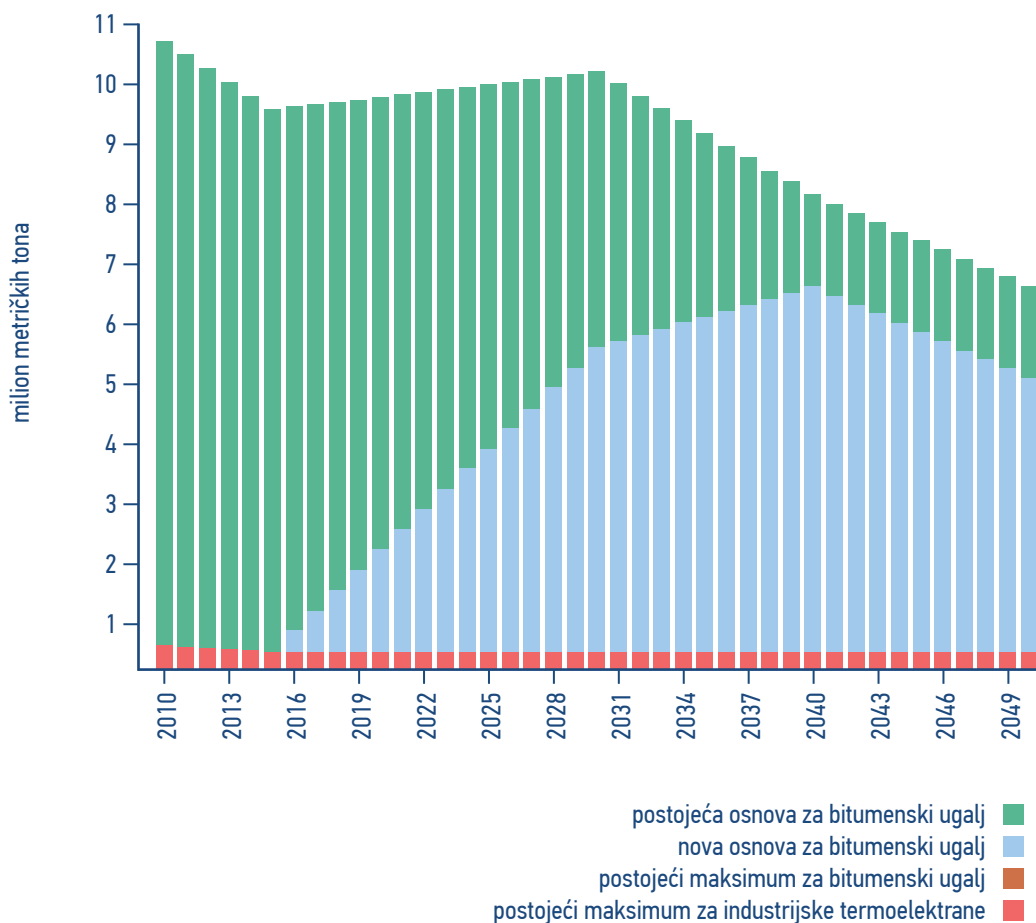


Grafikon 36: Proizvodnja električne energije u BiH prema referentnom scenariju

Pored djelimične zamjene postojećih termoelektrana novim, efikasnijim, smanjenje emisije ugljen-dioksida je uzrokovano i izgradnjom novih velikih hidroelektrana koje imaju ulogu u adaptaciji na klimatske promjene. Do 2030. godine predviđa se izgradnja 300 MW u novim velikim hidroelektranama, a do 2050. godine 800 MW.

Okoliš: Ugljen dioksid (dobijen izgaranjem fosilnih goriva)

Referentni scenario, Gorivo: sva goriva, Efekti: ugljen dioksid dobijen izgaranjem fosilnih goriva



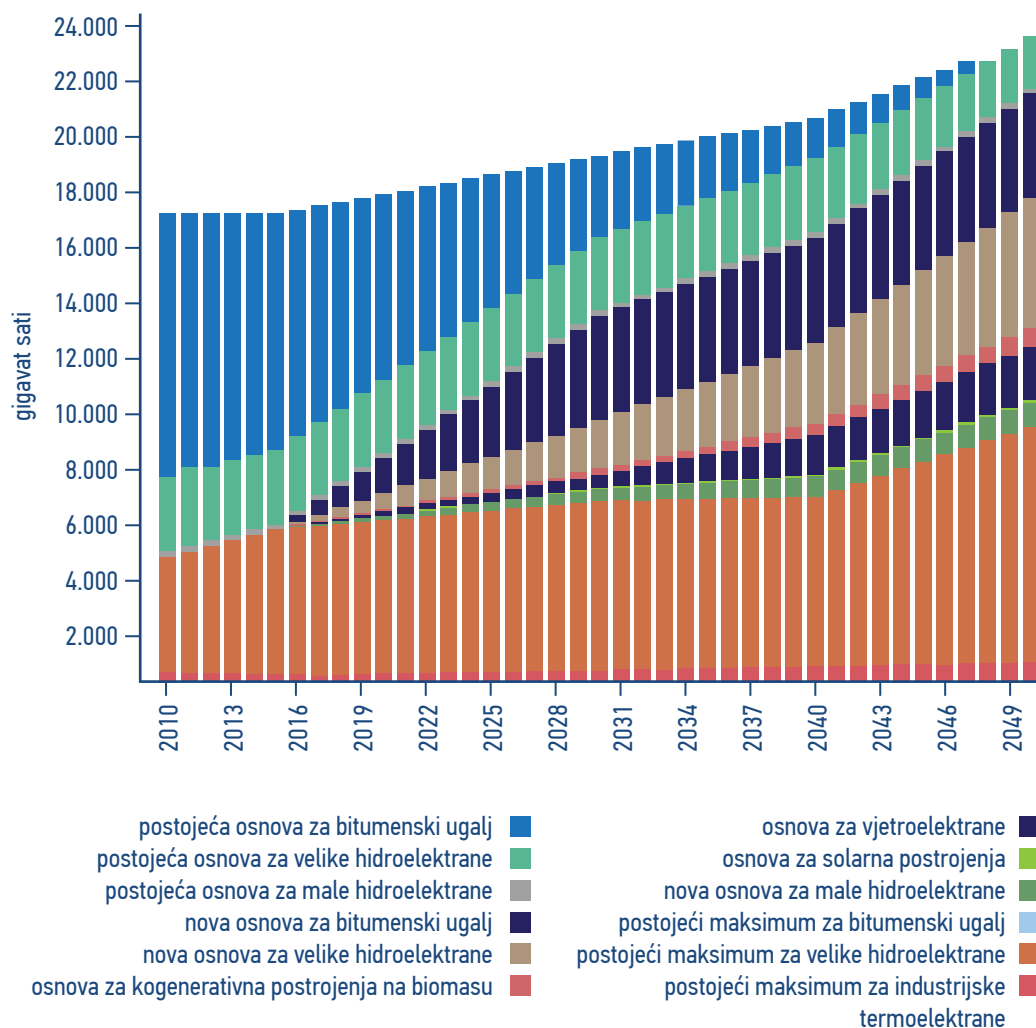
Grafikon 37: Emisija CO₂ iz elektroenergetskog sektora u BiH prema referentnom scenariju

Zbog krivih učenja, očekuje se izgradnja elektrana i na druge obnovljive izvore energije. Do 2050. godine predviđeno je da u pogonu bude ukupno 40 MW u kogenerativnim postrojenjima na biomasu, 300 u vjetroelektranama, 40 MW u solarnim elektranama i 250 MW u malim hidroelektranama.

2. Scenarij 2 (S2, „umjereni mitigacijski scenarij“)

– u ovom scenariju se predviđa brži izlazak postojećih termoelektrana iz pogona zbog uvođenja nekih od mehanizama (otvoreno tržište, ukidanje subvencija za električnu energiju iz fosilnih goriva itd.) koji za posljedicu imaju smanjenje emisija. U takvim uslovima vlasnici postojećih termoelektrana će se više fokusirati na bržu izgradnju novih termoelektrana na ugalj koje će zamijeniti nove i još više na intenzivniju izgradnju elektrana na obnovljive izvore energije.

Transformacija: Proizvodnja po korištenom gorivu
Umjereni mitigacijski scenarij, Gorivo: sva goriva

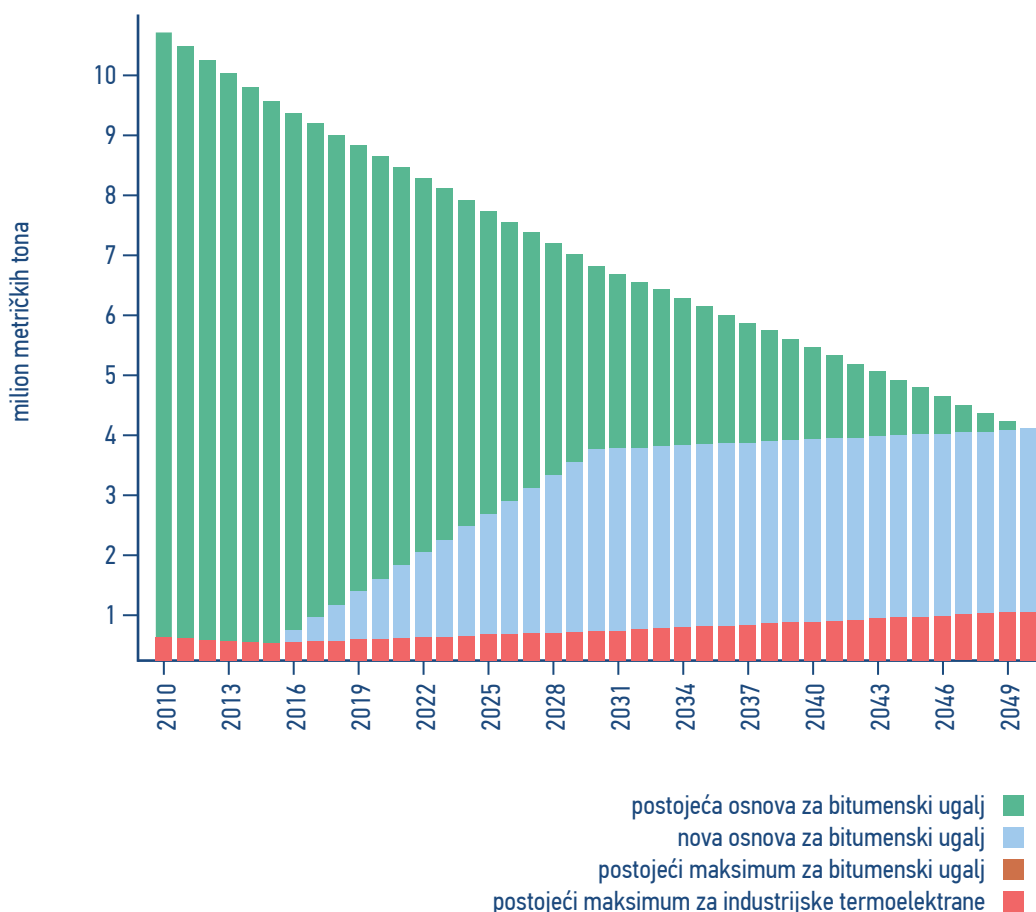


Grafikon 38: Proizvodnja električne energije u BiH prema scenariju S2 - umjereni mitigacijski scenarij

Do 2030. godine oko dvije trećine postojećih termoelektrana na ugalj će se ugastiti, a u pogonu će ostati ukupno 600 MW, da bi se taj kapacitet do 2040. godine sveo na 300 MW, a 2050. godine na nulu. U novim termoelektranama na ugalj izgradit će se oko 600 MW do 2030. godine i one će raditi s tim kapacitetom do kraja posmatranog perioda.

Okoliš: Ugljen dioksid (dobijen izgaranjem fosilnih goriva)

Umjereni mitigacijski scenarij, Gorivo: sva goriva, Efekti: ugljen dioksid dobijen izgaranjem fosilnih goriva



Grafikon 39: Emisija CO₂ iz elektroenergetskog sektora u BiH prema scenariju S2 - umjereni mitigacijski scenarij

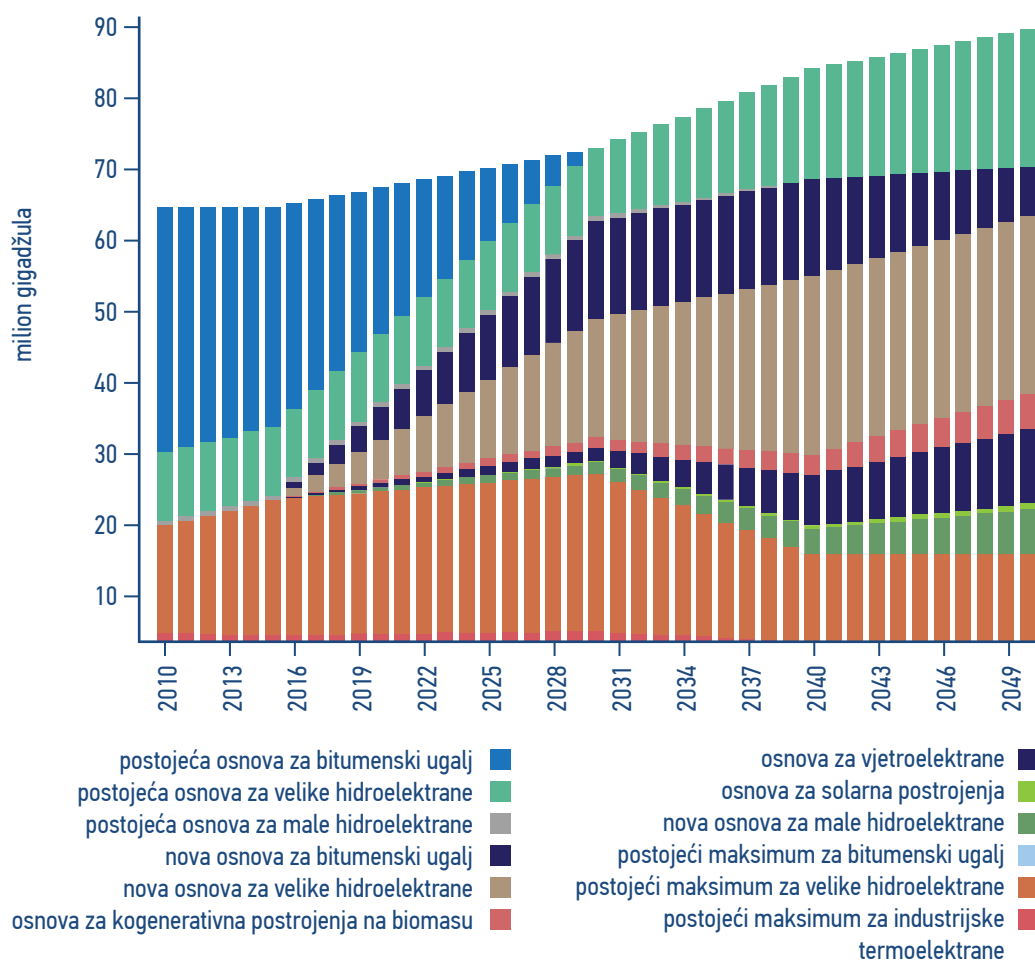
Ukupna proizvodnja električne energije raste s početnih 17.451 GWh u 2013. godini na 23.995 GWh, tj. za oko 37,5%. Istovremeno, emisija ugljen-dioksida opada s početnih 10,67 miliona tona u 2013. godini na 3,93 miliona tona u 2050. godini, tj. za oko 63%.

Ovaj scenarij karakteriše intenzivnije korištenje obnovljivih izvora energije u odnosu na referentni scenarij. Već do 2030. godine predviđeno je da u pogonu bude ukupno 30 MW u kogenerativnim postrojenjima na biomasu, 200 u vjetroelektranama, 20 MW u solarnim elektranama i 150 MW u malim hidroelektranama, a do 2050. godine kapaciteti će biti uvećani redom na 100, 800, 60 i 300 MW. Zbog sve veće decentralizacije proizvodnje električne energije, predviđa se porast proizvodnje u industrijskim kogenerativnim postrojenjima.

3. Scenarij 3 (S3, „napredni mitigacijski scenarij“) – podrazumijeva intenzivno korištenje potencijala OIE i EE zbog ulaska BiH u Evropsku shemu trgovanja emisijama stakleničkih plinova (EU ETS) i stvaranja konkurentnog regionalnog tržišta električne energije. Ulazak BiH u EU ETS podrazumijeva i plaćanje emisijama dozvola za stakleničke plinove za elektroenergetski sektor što značajno smanjuje konkurentnost termoelektrana na fosilna goriva, posebno na ugalj. Zbog toga se predviđa postepeni prestanak rada postojećih termoelektrana već do 2030. godine, ali i izgradnja novih

termoelektrana ukupnog kapaciteta od 600 MW. Predviđeni aktivni kapacitet termoelektrana na kraju posmatranog perioda iznosi 300 MW. S3 karakteriše najintenzivnije korištenje obnovljivih izvora energije u odnosu na S1 i S2. Već do 2030. godine predviđeno je da u pogonu bude ukupno 60 MW u kogenerativnim postrojenjima na biomasu, 200 u vjetroelektranama, 40 MW u solarnim elektranama i 150 MW u malim hidroelektranama, a do 2050. godine kapaciteti će biti uvećani redom na 200, 1200, 160 i 600 MW. S obzirom da su industrijske elektrane uglavnom na fosilna goriva, predviđeno je smanjenje njihove proizvodnje.

Transformacija: Proizvodnja po korištenom gorivu
Napredni mitigacijski scenarij, Gorivo: sva goriva

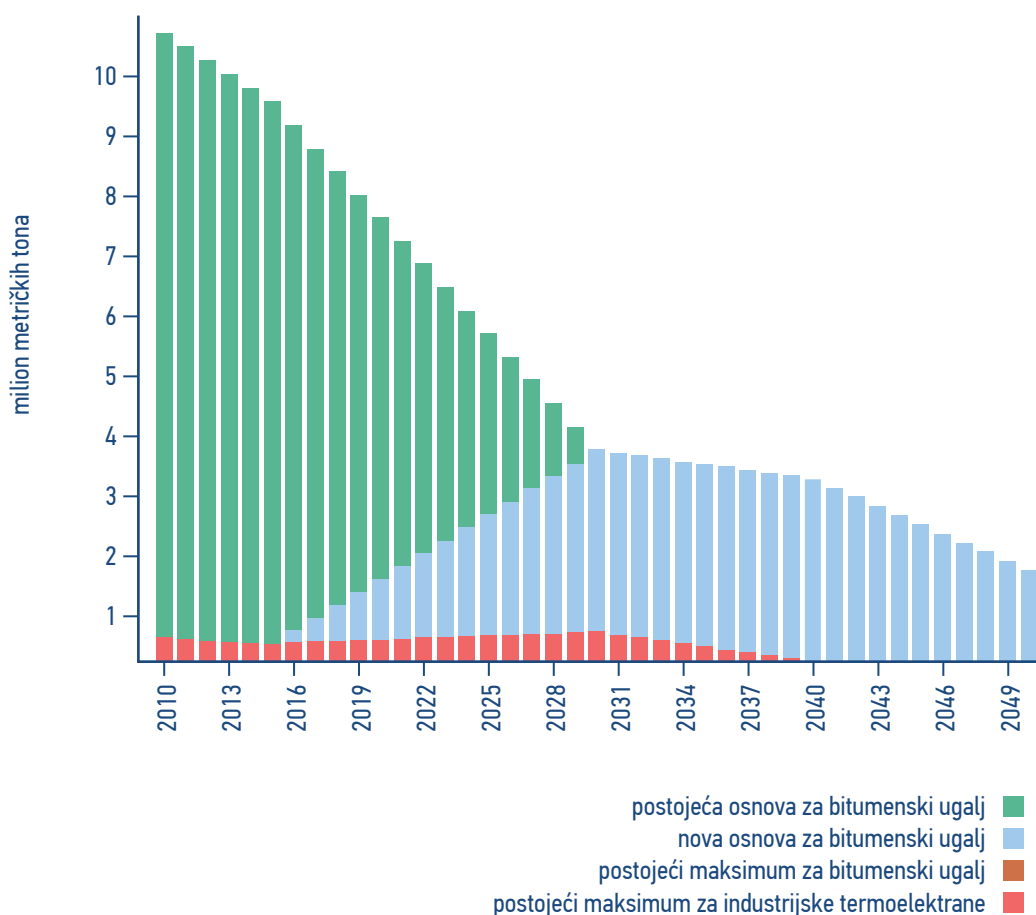


Grafikon 40: Proizvodnja električne energije u BiH prema scenariju S3 - napredni mitigacijski scenarij

Ukupna proizvodnja električne energije raste s početnih 17.451 GWh u 2013. godini na 24.590 GWh, tj. za oko 41%.

Okoliš: Ugljen dioksid (dobijen izgaranjem fosilnih goriva)

Napredni mitigacijski scenarij, Gorivo: sva goriva, Efekti: ugljen dioksid dobijen izgaranjem fosilnih goriva



Grafikon 41: Emisija CO₂ iz elektroenergetskog sektora u BiH prema scenariju S3 - napredni mitigacijski scenarij

Po svim scenarijima predviđa se povećanje proizvodnje električne energije. To povećanje je najveće u S3, a najmanje u S1. Dakle, s najintenzivnijim korištenjem obnovljivih izvora energije moguće je postići najveći rast proizvodnje. Nove termoelektreane, u svim scenarijima, modelirane su kao kogenerativna postrojenja. Prihod od prodaje toplote bit će jedna od bitnih mjera

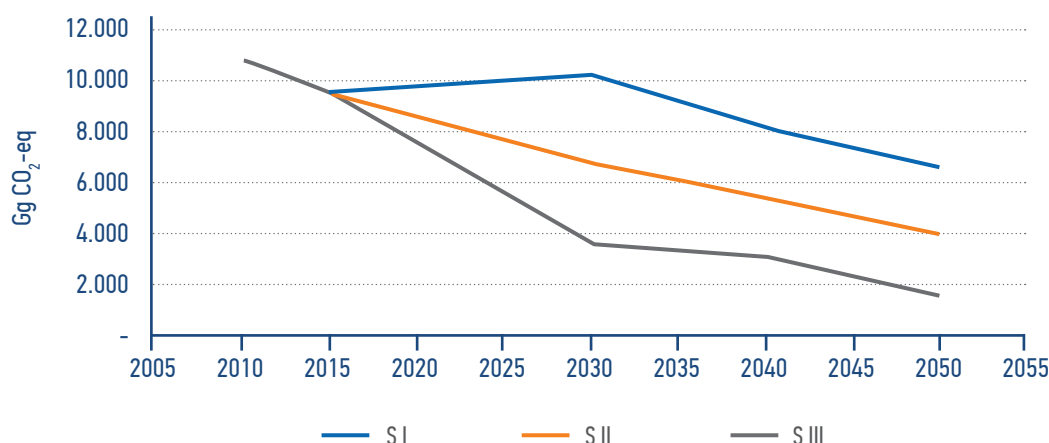
za jačanje konkurentnosti termoelektrana na tržištu električne energije.

Na графику 42 dat je uporedni prikaz emisija ugljen-dioksida za sva tri scenarija. U periodu od 2010. do 2015. godine emisija opada zbog smanjenja proizvodnje električne energije iz termoelektrana, što je preuzeto iz izvještaja Agencije za statistiku.

Nakon pada, u S1 emisije rastu u periodu do 2030. godine kad se očekuje izlazak iz pogona današnjih termoelektrana na uglj i postepeni ulazak u pogon novih efikasnijih termoelektrana. Poslije 2030. godine, i u S1, emisija opada i u pogonu će biti samo nove termoelektrane. Emisija u 2050. godini je za oko 40% manja od emisije u 2010. godini, iako je iskorištenje potencijala obnovljivih izvora energije relativno malo.

Prema S2, smanjenje emisije ugljen-dioksida iz elektroenergetskog sektora iznosi oko 63%. Cilj za zemlje u razvoju do 2050. godine je smanjenje emisije za 50%. Slično kao i za S3, zaključuje se da je S2 na liniji postizanja cilja za smanjenje emisija za zemlje u razvoju.

U S3 emisija ugljen-dioksida opada s početnih 10,67 miliona tona u 2010. godini na 1,55 miliona tona u 2050. godini, tj. za oko 85%. S3 za rezultat ima nešto veći procenat smanjenja emisije ugljen-dioksida od onog koji je definisan kao cilj za razvijene zemlje do 2050. godine (80%)³⁹. Međutim, treba uzeti u obzir da se radi samo o elektroenergetskom sektoru. Imajući u vidu da se najveći doprinos smanjenju emisije upravo očekuje od elektroenergetskog sektora, za postizanje navedenog cilja za ukupne emisije neophodno je postizanje smanjenja emisije u elektroenergetskom sektoru preko 80%. Dakle, S3 je na liniji postizanja cilja za razvijene zemlje.



Grafikon 42: Emisije CO₂ iz elektroenergetskog sektora u BiH prema scenarijima

Problem intermitentnosti koji se javlja kao posljedica velikog udjela energije iz intermitentnih obnovljivih izvora rješavat će se velikim, reverzibilnim i pumpnim hidroelektranama

(na visokonaponskoj mreži), kogenerativnim elektranama na biomasu i akumuliranjem električne energije (na niskonaponskoj mreži).

³⁹Kako bi se klimatske promjene zaustavile na povećanju globalne temperature od 2 °C, razvijene zemlje trebaju smanjiti emisiju stakleničkih plinova za 80%, a zemlje u razvoju za 50%, u odnosu na definisanu baznu godinu.

3.2. Obnovljivi izvori energije

U poglavlju koje se odnosi na obnovljive izvore energije analiziraju se oni oblici i količine energije dobijeni iz potencijala solarne i geotermalne energije samo za potrebe dobijanja toplotne energije te biogasa za dobijanje i toplotne i električne energije. U ovom dijelu predmet analize nije korištenje biomase u sistemima kogeneracije niti za proizvodnju toplotne energije u sistemima daljinskog grijanja, kao ni korištenje ostalih vidova OIE koji se koriste isključivo u svrhu proizvodnje električne energije (vjetar, voda).

3.2.1. Pregled stanja u sektoru obnovljivih izvora energije

Shodno skorijem donošenju zakonskih akata, i to u prvom redu Zakona o OIE i efikasnoj kogeneraciji („Službeni glasnik RS“, br. 39/13), Zakona o korištenju OIE i efikasne kogeneracije („Službene novine FBiH“, br. 70/13), kao i akata koji uređuju oblast energetske efikasnosti a u čijem sastavnom dijelu su odredbe i obaveze za intenzivnije usmjeravanje ka korištenju OIE, posebno na novim objektima gdje je to tehno-ekonomski opravdano, očekuje se da će intenzitet implementacije projekata OIE u dolazećem periodu doživjeti svoju ekspanziju. Za potpunu primjenu i realizaciju ipak se smatra nedostajućim model poticaja, tako da će sama primjena takvih projekata na terenu biti prolongirana.

3.2.1.1. Biogas

Na osnovu dostupnih podataka o stočnom fondu za 2010. i 2011. godinu, procijenjen je potencijal proizvodnje biogasa sa 800.000 na 850.000 m³/dan. Do sada, u BiH je urađeno (projektovano i izgrađeno) samo jedno postrojenje na biogas na teritoriji grada Banja Luka (Srbac). Drugo postrojenje na biogas je u fazi završavanja i eksperimentalnog ispitivanja u mjestu Donji Žabari kod Brčkog. Instalirana električna snaga spomenutog prvog postrojenja je 35 kW, a toplotna 70 kW. U domaćinstvima za sada postoje pojedinačna korištenja biogasa na nekoliko farmi. Međutim, to su suviše mala postrojenja,

malih snaga i uticaja na uštede ili gotovo beznačajna kad je riječ o opisu stepena uštede.

3.2.1.2. Sunčeva energija

Rezultati istraživanja o mogućnosti korištenja sunčeve energije za proizvodnju toplote – pomoću solarnih kolektora za 15 gradova u BiH, kao i za proizvodnju električne energije, pokazuje opravdanost na osnovu već pokrenutih inicijativa, ali nažalost i loše statistike o realizovanim projektima u tim gradovima. Procjene su da u BiH postoji oko 7.000 m² instaliranih kolektora, a da je godišnja stopa povećanja oko 28%. Može se primijetiti velika zainteresovanost i povećanje primjene solarnih kolektora u svim sektorima. Pokrenuto je dosta projekata, posebno je značajna aktivnost u javnom sektoru (npr. solarni krovovi škola, bolnica i sl.), gdje se radi na proizvodnji električne energije i toplotne energije. Procjena je da će se proporcionalno povećavati izgradnja i korištenje solarnih kolektora, u domaćinstvima s podsticajem i sufinansiranjem, kao i na javnim objektima.

3.2.1.3. Geotermalna energija

Geotermalni resurs BiH je trojakog oblika: hidrotermalni sistemi, geopresirane zone i tople suhe stijene. Ova područja pokrivaju uglavnom centralni i sjeverni dio BiH. Od spomenuta tri oblika resursa najveću pažnju privlače hidrotermalni sistemi, jer je njihova eksploatacija najrazvijenija i najjeftinija u odnosu na ostala dva oblika. Sabiranjem potencijala RS i FBiH izračunata je ukupna toplotna snaga i energija geotermalnih pojava u BiH. Ukupni mogući instalirani kapacitet geotermalnih izvora na 42 lokacije je 9,25 MWt, ako se posmatra samo mogućnost grijanja prostora, odnosno 90,2 MWt ako se posmatra geotermalna energija za grijanje prostora i rekreativne i balneološke potrebe. Uz korištenje svih navedenih izvora s faktorom iskorištenja od 0,5, moguće je da se u jednoj godini proizvede 145,75 TJ energije samo za grijanje prostora, odnosno ukupno 1.421,75 TJ energije ako se posmatra zajedno grijanje prostora i kupanje. Provedena istraživanja pokazuju da je veliki dio RS perspektivan u pogledu

prisustva geotermalnih voda, najviše na prostoru Posavine, Semberije, Banjalučke kotline i Lijeve polja. Energetski potencijal je procijenjen na 1.260 TJ. Najveći potencijal za upotrebu ovog izvora energije jeste u akvakulturi, agrokulturi, te za grijanje naselja. Prema dosadašnjim istraživanjima ustanovljeno je da se oko 25% teritorije BiH smatra potencijalnim geotermalnim resursom.

Značajnih projekata po nivou instaliranih snaga praktično nema. Još uvijek s malim učešćem ali trendom skromne ekspanzije primjenjuju se sistemi toplotnih pumpi na malim i srednjim objektima. Napravljen je iskorak time što su se koncesione politike počele ostvarivati. Koncesione realizacije se dešavaju intenzivno na teritoriji Banje Luke, Sarajeva, Bijeljine te Doboja, te planovi vezani za realizaciju pravljenja dubokih bušotina u cilju toplifikacija gradova.

3.2.2. Pregled mitigacijskih scenarija u sektoru OIE

Scenariji ublažavanja klimatskih promjena primjenom OIE zasnovani su na procijenjenim rezervama i potencijalima pojedinog oblika OIE, kao i tehnološkim, socijalnim, političkim i ekonomskim mogućnostima za njihovu eksploataciju.

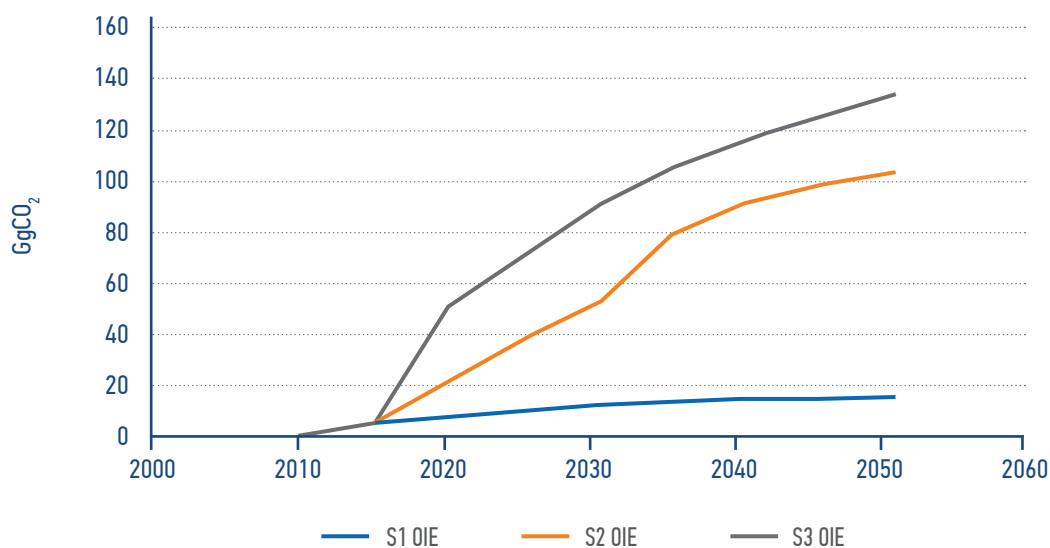
- **S1** – osnovni scenarij – to je scenarij bez preduzimanja mjera i djelovanja po uobičajenoj praksi, što znači da se ne očekuje povećanje korištenja energije iz OIE, jer su cijene energije iz tih izvora još uvijek nekonkurentne u odnosu na tehnologije koje koriste konvencionalne izvore energije. Ovaj scenarij ne podrazumijeva uvođenje bilo kakvih promjena, poticaja kao ni posebnih dodatnih istraživanja potencijala niti promjenu dosadašnjeg odnosa prema ovim oblicima energije. Značajno obilježje ovog scenarija je i relativno nizak nivo zainteresovanosti i aktivnosti državnih i entitetskih institucija u ovom energetskom podsektoru.

- **S2** scenarij karakteriše postepeno uvođenje novih tehnologija (orijentacija ka OIE i njihova veća primjena), početak inicijativa za masovnije

korištenje i za domaću proizvodnju opreme (npr. solarna energija), te saglasno tome i intenzivnije i aktivnije analiziranje isplativosti, održivosti, odnosno povećanje energetske efikasnosti, primjena ograničenih modela podrške i poticaja.

- **S3** scenarij je zasnovan na visokom stepenu aktivnosti za ublažavanje klimatskih promjena koje se provode na različitim nivoima vlasti, potpunoj primjeni zakonskih odredbi koje tretiraju obavezu korištenja OIE kod novih objekata površine veće od 500 m² gdje je to tehno-ekonomski opravdano, ulazak BiH u EU 2025. godine odnosno preuzimanje i poštivanje obaveza smanjenja emisija GHG, korištenje efikasno razvijenih modela poticaja i finansiranja korištenja OIE, značajno korištenje biogasa (dvostruko veće instalirane snage po petogodišnjim periodima sve do 2040) iz poljoprivrede (stočarstvo) u kogeneracijama za koje se pretpostavlja efikasno lociranje, intenzivno korištenje solarne energije s planskom pokrivenosti od oko 200.000 m² do 2025, te proporcionalno tome i do 2040. godine, kao i značajna zastupljenost korištenja geotermalnog resursa pomoću toplotnih pumpi u sektoru domaćinstva i SME.

Na Grafikonu 43 je dato poređenje kretanja ušteda emisija ugljen-dioksida kao rezultat korištenja OIE u BiH za tri prethodno opisana scenarija.



Grafikon 43: Vrijednosti za ukupnu uštedu emisija CO₂ korištenjem OIE, po scenarijima

S dijagrama su vidljivi rezultati različitih scenarija primjene i korištenja OIE za potrebe proizvodnje toplotne energije kao i električne energije putem biogasa. Scenarij 1 pokazuje vrlo blagi trend rasta efekata na CO₂ emisije koji je rezultat dosta ograničene i skromne primjene OIE u posmatranom periodu 2010-2050. godina. U poređenju s emisijama ostvarenim u emisio- najefikasnijim sektorima (elektroenergetika, grijanje...), dobijene vrijednosti ušteda mogu se smatrati gotovo zanemarivim. S obzirom da scenariji 2 i 3 podrazumijevaju značajniju primjenu OIE, to su i efekti emisija CO₂ značajniji nego u slučaju osnovnog scenarija (S1). Iako su stope rasta instalirane snage pojedinačnih izvora OIE za scenarije 2 i 3 linearnog karaktera, projicirani CO₂ efekti bilježe izvjesno odstupanje od te linearnosti. Razlog tome je uvažavanje paralelnog razvijanja relevantnih scenarija u sektorima daljinskog grijanja, zgradarstva i elektroenergetike, gdje emisijski faktori u posmatranom periodu imaju trend opadanja.

3.3. Daljinsko grijanje

3.3.1. Stanje u sektoru daljinskog grijanja

Prema raspoloživim podacima, trenutno u BiH egzistira 26 većih preduzeća (12 u Republici Srpskoj i 14 u Federaciji BiH) koja se bave snabdijevanjem potrošača toplotnom energijom, odnosno preko 30 sistema daljinskog grijanja. Daljinskim grijanjem je, prema podacima iz 2008. godine (ESSBiH, Modul 1B, 2008), obuhvaćeno oko 12% domaćinstava u BiH. Posljednjih 7 godina započeo je s radom niz manjih preduzeća daljinskog grijanja (u Gračanici, Livnu, Zenici, Srebreniku, Bugojnu itd.), ali s obzirom da su instalirani toplotni kapaciteti novih toplana relativno mali u odnosu na one koje već egzistiraju, može se smatrati da se procenat domaćinstava obuhvaćen sistemom daljinskog grijanja nije značajnije promijenio.

Preduzeća daljinskog grijanja u Republici Srpskoj uglavnom raspolažu vlastitim postrojenjima za proizvodnju toplotne energije. Kao gorivo se uglavnom koriste mazut (Banja Luka, Brod, itd.) i ugalj (Doboj, itd.), a u posljednje vrijeme sve više se koristi i biomasa (toplana na Palama, Sokocu, Gradišci, dvije kotlovnice u Banjoj Luci, a za sezonu

grijanja 2015/16. planirano je puštanje u pogon i toplane u Prijedoru). U Zvorniku se kao energent koristi prirodni plin, a za grijanje grada Ugljevika koristi se toplota dobijena iz termoelektrane RTE Ugljevik. Prema podacima iz 2010. godine (SESRS, 2010), instalirani kapacitet toplana u Republici Srpskoj iznosi 483,5 MW, daljinskim grijanjem bilo je obuhvaćeno oko 40 hiljada stanova ukupne površine 2,3 miliona m², kao i 460 hiljada m² poslovnog prostora.

U Federaciji BiH određeni broj preduzeća daljinskog grijanja nema vlastita postrojenja za proizvodnju toplotne energije već je osigurava iz lokalnih termoelektrani (najčešće termoelektrana – Tuzla, Lukavac, Kakanj). Trenutno je najmoderniji sistem daljinskog grijanja uspostavljen u gradu Sarajevu u kojem se kao energent koristi prirodni plin. To je omogućilo razvoj fleksibilnog sistema grijanja koji se sastoji od niza pojedinačnih mreža i upotrebu manjih efikasnih kotlovnica.

Ostali objekti koji nisu priključeni na mrežu daljinskog grijanja, kao što su zdravstveni centri (bolnice i klinike), pojedine državne institucije (sudovi, policija), ugostiteljstvo i druge slične ustanove, uglavnom imaju vlastita postrojenja za proizvodnju toplotne energije koja kao energent koriste mazut, lož-ulje, ugalj, biomasu odnosno plin tamo gdje je on dostupan.

Generalno, u većini preduzeća daljinskog grijanja, posebno u Republici Srpskoj, toplana i pripadajuća oprema su stare preko 30 godina. Ti sistemi rade s niskom efikasnošću, a gubici toplotne energije u pojedinim slučajevima dostižu vrijednost i do 60%. U posljednjih 25 godina značajnije rekonstrukcije su izvedene samo u sistemu daljinskog grijanja grada Sarajeva. Preduzeća daljinskog grijanja u Banjoj Luci, Prijedoru i Gradišci provela su rekonstrukcije i modernizacije sistema za proizvodnju toplotne energije dok su u sistem distribucije toplotne energije veoma malo investirala. U većini drugih sistema izvršene su samo najneophodnije rekonstrukcije u cilju osiguravanja minimuma funkcionisanja sistema daljinskog grijanja. U posljednje vrijeme sve više se pojavljuju privatni snabdjevači toplotnom energijom u vidu ESCO

kompanija (Gračanica, Livno, Gradiška itd.). Jedna od značajnijih prepreka intenzivnijoj toplifikaciji je nedovoljno zakonski regulisana oblast daljinskog grijanja.

Najveća prepreka modernizaciji sistema daljinskog grijanja u BiH, odnosno intenzivnom provođenju predloženih mjera strateškim dokumentima (ESSBiH Modul 9, 2008, Strateški plan i program razvoja energetskog sektora Federacije BiH, 2009, SESRS, 2010, LEDS, 2013, FBUR 2014) u sektoru daljinskog grijanja jeste teška ekonomska situacija koja uslovljava da se poslovanje svih preduzeća daljinskog grijanja odvija u otežanim okolnostima. S druge strane, upravo je teška finansijska situacija potaknula pojedina preduzeća daljinskog grijanja u traženju novih rješenja tj. osiguravanju niže cijene toplotne energije promjenom energenta koji su koristila. Tako je toplana u Gradišci tokom 2013/14. umjesto mazuta počela koristiti biomasu, a tokom 2015/16. godine očekuje se da to učini i toplana u Prijedoru.

U većini sistema daljinskog grijanja, cijene isporučene toplotne energije iz sistema daljinskog grijanja se određuju u dogovoru s lokalnom vlašću i nisu zasnovane na stvarnim troškovima proizvodnje i isporuke toplotne energije te se poslovanje tih preduzeća odvija uz subvencije od lokalnih vlasti. U takvim okolnostima nisu moguća značajnija izdvajanja sredstava u modernizaciju sistema daljinskog grijanja, već se provode samo hitne interventne mjere kao što su zamjene dotrajale distributivne mreže i to uglavnom na najkritičnijim mjestima mreže na kojima se tokom sezone grijanja pojavljuju učestale havarije. Sve ostale investicije u sisteme daljinskog grijanja uglavnom su u potpunosti zaustavljene.

Naplata isporučene toplotne energije potrošačima i dalje se u velikom broju slučajeva provodi na osnovu površine zagrijavanog prostora, a ne na osnovu potrošnje. To je u suprotnosti sa Zakonom o zaštiti potrošača iz 2006. godine koji obavezuje proizvođače toplotne energije da isporučenu toplotnu energiju kupcima naplaćuju prema potrošnji a ne po površini grijanog prostora. Primjena tog zakona je potpuno redukovana i svodi se na pojedinačne slučajeve. U primjeni navedenog

zakona najviše se odmaklo u Kantonu Sarajevo.

Na nivou entiteta još uvijek nije usvojen Zakon o proizvodnji, distribuciji i snabdijevanju toplotnom energijom, iako je donošenje ovoga zakona predviđeno brojnim strateškim dokumentima (ESSBiH Modul 9, 2008, Strateški plan i program razvoja energetskeg sektora Federacije BiH, 2009, SESRS, 2010, LEDS, 2013). Zakon bi trebao regulisati uslove za proizvodnju, distribuciju i snabdijevanje toplotnom energijom, prava i obaveze proizvođača kao i potrošača toplotne energije.

Tokom 2013. godine u Republici Srpskoj su stupila na snagu tri veoma bitna zakona vezana za energetske efikasnosti i obnovljive izvore energije koji bi trebali bitno uticati na daljnji razvoj sistema daljinskog grijanja. Riječ je o Zakonu o uređenju prostora i građenju („Službeni glasnik RS“, 40/13), koji u zakonodavstvo Republike Srpske treba implementirati zahtjeve Direktive 2010/31/EC o energetske performansa zgrada, potom Zakon o energetske efikasnosti („Službeni glasnik RS“, 59/13) koji u zakonodavstvo Republike Srpske treba implementirati odredbe Direktive 2006/32/EC o efikasnom korištenju energije u krajnoj potrošnji i energetske uslugama i Direktive 2010/30/EC o označavanju proizvoda koji troše energiju, te Zakon o obnovljivim izvorima energije i efikasnoj kogeneraciji („Službeni glasnik RS“, 39/13) koji u zakonodavstvo Republike Srpske treba implementirati odredbe Direktive 2009/28/EC o promociji korištenja energije iz obnovljivih izvora i Direktive 2004/08/EC o promociji kogeneracije. Donošenje odgovarajućih pravilnika o toplotnoj izolaciji objekata očekuje se tokom 2015. godine.

U Federaciji BiH su od 2010. godine na snazi novi propisi o toplotnoj izolaciji objekata pa je potrošnja energije u novim objektima koji se priključuju na sistem daljinskog grijanja znatno manja u odnosu na prosječno utvrđenu Studijom energetskeg sektora BiH, Modul 1B, iz 2008. godine. Tokom 2013. godine u Federaciji BiH donesen je Zakon o korištenju obnovljivih izvora energije i efikasnoj kogeneraciji kojim su u zakonodavstvo Federacije BiH implementirane odredbe Direktive 2009/28/EC o promociji korištenja obnovljivih izvora energije i Direktive 2004/08/EC o promociji kogeneracije.

Trenutno je u fazi nacrtu Zakon o energetske efikasnosti koji bi trebao implementirati odredbe Direktive 2006/32/EC o efikasnom korištenju energije u krajnoj potrošnji i energetske uslugama, Direktive 2010/30/EC o označavanju proizvoda koji troše energiju i Direktive 2010/31/EC o energetske performansa zgrada (zajedno sa Zakonom o prostornom planiranju i korištenju zemljišta na nivou Federacije BiH). Svi navedeni zakoni također bi trebali znatno uticati na budući razvoj sistema daljinskog grijanja.

3.3.2. Pregled scenarija smanjenja emisija stakleničkih plinova iz sektora daljinskog grijanja do 2050. godine

U svim scenarijima razvoja daljinskog grijanja predviđena je ekspanzija sistema daljinskog grijanja kao i primjena obnovljivih izvora energije ali u različitom obimu.

Scenarij S1 – osnovni scenarij – Na sistem daljinskog grijanja priključivat će se samo novi objekti, s manjom potrošnjom energije, a disperzija energenata ostaje onako kako su to predviđela postojeća strateška dokumenta (ESSBiH Modul 9, 2008, SESRS, 2010). Procenat zastupljenosti daljinskog grijanja neće se mijenjati u odnosu na postojeći, kao ni efikasnost proizvodnje i distribucije toplotne energije.

Scenarij S2 – Na sistem daljinskog grijanja postepeno se priključuju novi potrošači u većem obimu tako da će 2050. godine, procentualno gledano, broj domaćinstava obuhvaćen sistemom daljinskog grijanja biti oko dva puta veći od trenutno postojećeg. Zbog primjenjivanja postojećih zakonskih propisa, potrošnja toplotne energije opada, tako da će 2050. godine iznositi nešto manje od 50% od one 2010. godine. Disperzija energenata ostaje onako kako su to predviđela strateška dokumenta (ESSBiH Modul 9, 2008, SESRS, 2010). Ovim scenarijem je također predviđeno blago povećanje efikasnosti u proizvodnji i distribuciji toplotne energije.

Scenarij S3 – Ovim scenarijem predviđena je intenzivna toplifikacija tako da će 2050. godine broj domaćinstava obuhvaćen sistemom daljinskog grijanja, procentualno gledano, biti oko tri puta veći od postojećeg. Specifična potrošnja toplotne energije opada u skladu s primjenom postojećih zakonskih propisa, ali je tokom narednog perioda predviđeno i pooštavanje takvih propisa, što bi imalo za posljedicu da 2050. godine prosječna specifična potrošnja toplotne energije iznosi oko 25% specifične potrošnje toplotne energije iz 2010. godine. U sisteme daljinskog grijanja intenzivno se

u većem procentu uvode obnovljivi izvori energije, prije svega biomasa i geotermalna energija. U ovom scenariju predviđena je izgradnja više manjih toplana koje će kao energent koristiti gradski otpad, zatim intenzivno uvođenje kogeneracije u sisteme daljinskog grijanja kao i povećanje efikasnosti u proizvodnji i distribuciji toplotne energije. Potrošnja energije po sva tri scenarija prikazana je u tabeli 38.

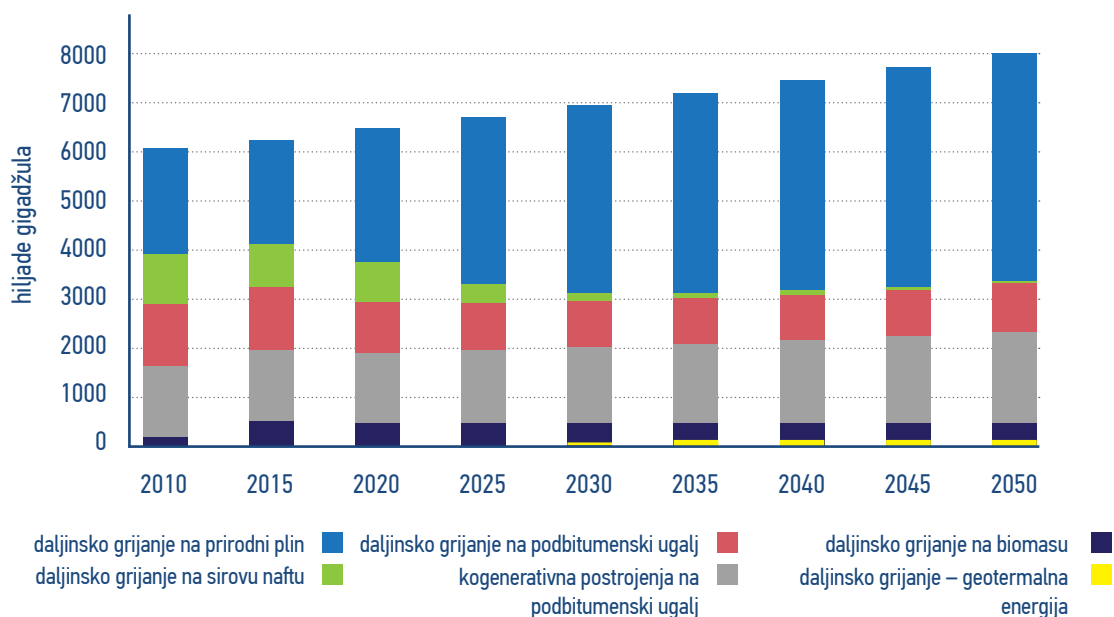
Proizvodnja toplotne energije po scenariju (PJ)	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
S1	6.001	6.205	6.419	6.642	6.877	7.124	7.385	7.660	7.952
S2	6.001	6.205	7.253	7.810	8.267	8.604	8.798	8.821	8.644
S3	6.001	6.205	7.565	8.186	8.521	8.526	8.147	7.329	6.005

Tabela 38: Procjena proizvodnje toplotne energije u sektoru daljinskog grijanja po različitim scenarijima do 2050. godine, PJ

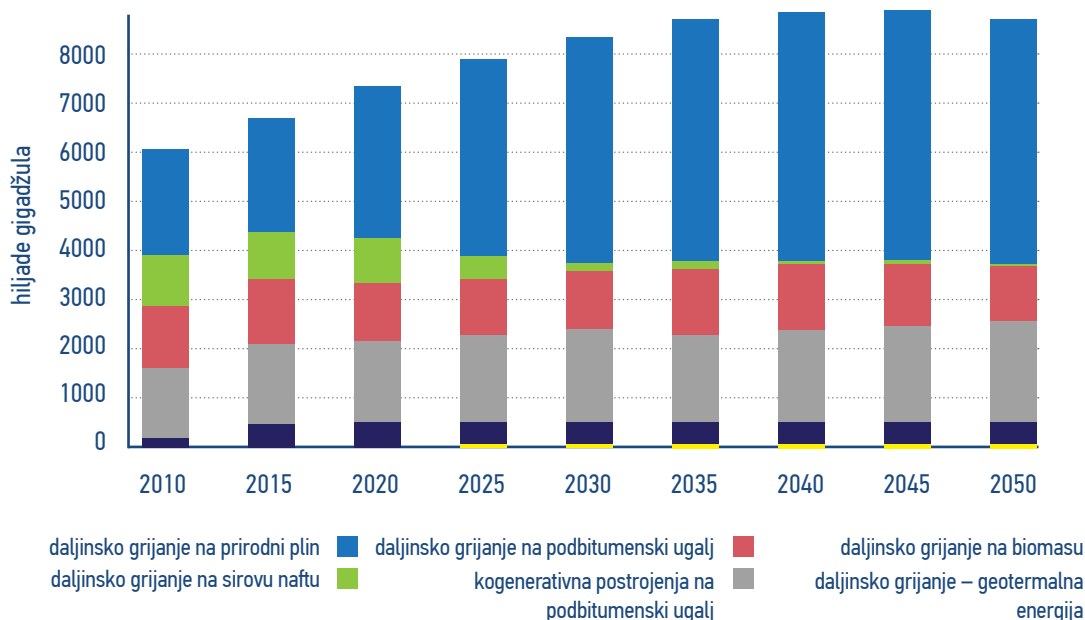
Struktura energenata po pojedinim scenarijima razvoja sektora daljinskog grijanja do 2050. godine, u PJ, prikazana je na Grafikonu 44.

Proizvodnja energije po tipu energenta

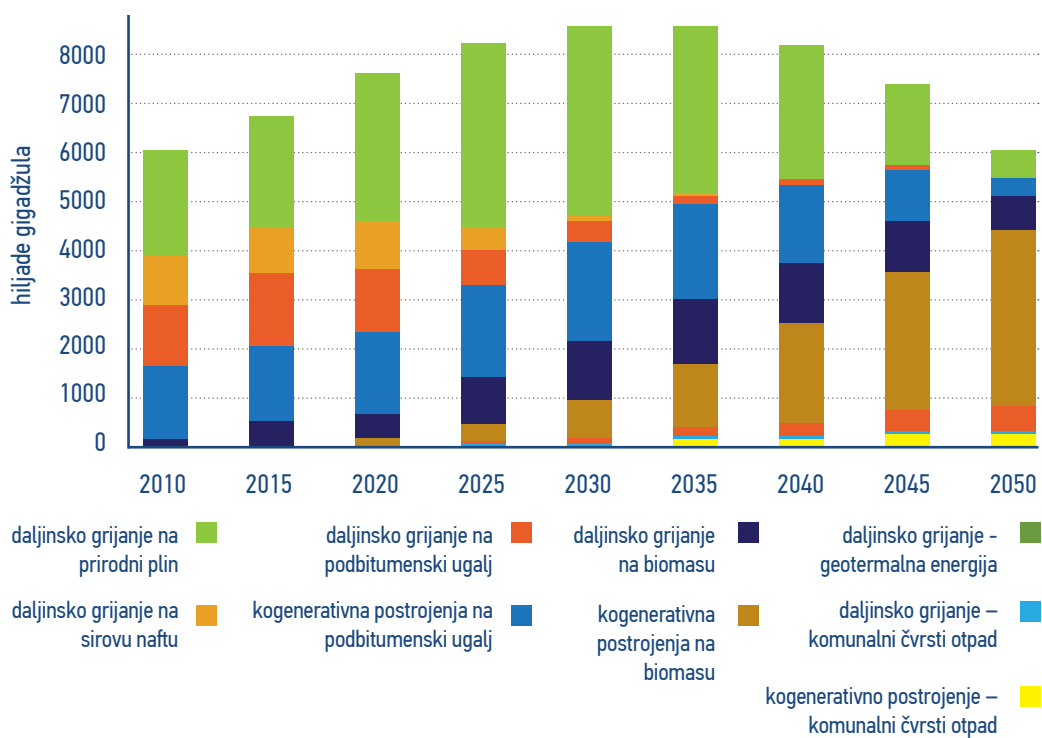
a) S1 scenario, svi energenti, primarna proizvodnja



Proizvodnja energije po tipu energenta
b) S2 scenario, svi energenti, primarna proizvodnja

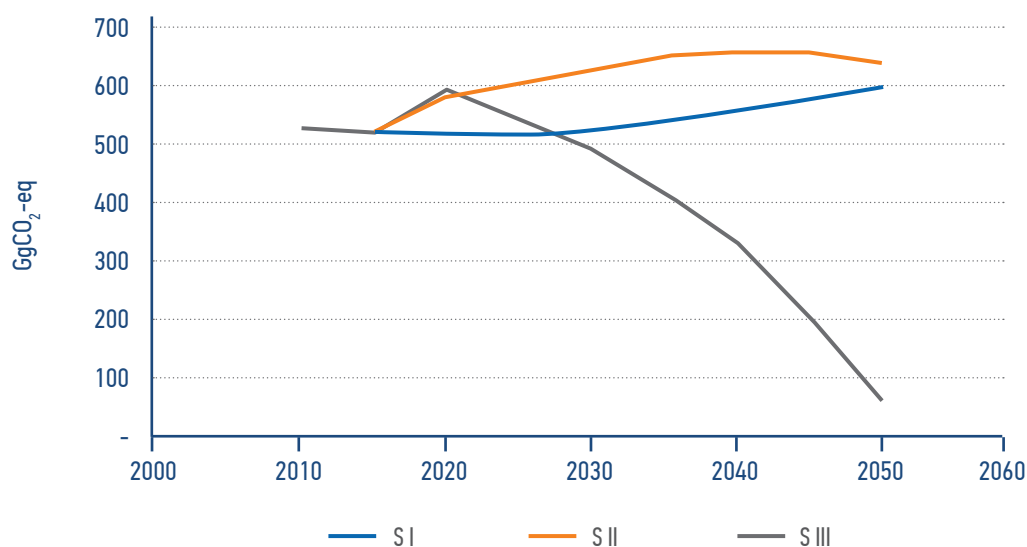


Proizvodnja energije po tipu energenta
c) S3 scenario, svi energenti, primarna proizvodnja



Grafikon 44: Predviđena struktura proizvodnje energije u sektoru daljinskog grijanja za tri scenarija razvoja do 2050. godine:
a) scenarij S1, b) scenarij S2, c) scenarij S3

Procjena emisija u sektoru daljinskog grijanja po scenarijima, do 2050. godine, prikazana je na narednom dijagramu, bez uzimanja u obzir emisije iz postrojenja za kombinovanu proizvodnju električne i toplotne energije.



Grafikon 45: Procjena emisije CO₂ u sektoru daljinskog grijanja po različitim scenarijima

Kao što se vidi sa Grafikona 45, prema scenariju S1 u narednom periodu prvo dolazi do smanjenja emisije CO₂ (uslijed prelaska pojedinih sistema daljinskog grijanja na biomasu, npr. u Gradišci i Prijedoru), a potom do ponovnog porasta (od 2035. god.), kao rezultat priključenja novih potrošača na sistem daljinskog grijanja koji i dalje u većem obimu koriste fosilna goriva.

Scenarijem S2 predviđa se kontinuirani porast emisije CO₂ do 2040. godine iz sistema daljinskog grijanja, a potom njeno opadanje, iako je scenarijem S2 pretpostavljeno smanjenje specifične potrošnje energije. Ovakav trend je posljedica intenzivnog priključivanja novih potrošača na sistem daljinskog grijanja kao i postepenog prelaska manjeg broja sistema daljinskog grijanja (kako je to planirano postojećim strateškim dokumentima) na obnovljive izvore energije.

Prema scenariju S3, prvo dolazi do porasta (do 2020. godine) a potom do intenzivnog smanjivanja emisije CO₂ iz sistema daljinskog grijanja, pri čemu se na sistem kontinuirano u većem obimu priključuju novi potrošači. Smanjivanje emisije CO₂ od 2020. godine je posljedica intenzivnog prelaska sistema daljinskog grijanja na obnovljive izvore energije, kao i kontinuiranog smanjivanja specifične potrošnje energije do 2050. godine. Realizacijom scenarija S3 emisija CO₂ iz sistema daljinskog grijanja 2050. godine iznosila bi oko 8,32% emisije CO₂ iz 2010. godine.

3.4. Zgradarstvo

3.4.1. Pregled postojećeg stanja u oblasti zgradarstva

Preliminarni rezultati popisa iz 2013. daju podatak da je broj stanova u Bosni i Hercegovini 1.617.308 dok je broj domaćinstava značajno manji i iznosi 1.163.387. Velika razlika između ovih brojeva ukazuje na to da značajan broj stanova nije stalno nastanjen, a njihov broj nije moguće utvrditi bez rezultata popisa. Nepostojanje tih podataka, kao ni tačnih podataka o grijanim površinama stanova ukazuju na problem pouzdanosti podataka o prosječno potrošenoj energiji u stambenim zgradama. Međutim, postojeći statistički podaci o potrošenoj energiji prema energentima mogu se smatrati relativno tačnim, te se podaci o emisijama iz ovog sektora mogu smatrati u velikoj mjeri pouzdanim.

Tek po obradi i objavljivanju kompletnih podataka iz popisa 2013. moći će se preciznije proračunati prosječna potrošnja iskazana po jedinici grijane površine, čime bi bio otvoren put ka detaljnijim analizama svih mjera u sektoru zgradarstva.

Mnogo veći problem predstavlja nedostatak podataka o zgradama namijenjenim servisu i uslugama, a koje nisu bile predmet popisa, pa su kao baza korišteni podaci iz Studije energetskeg sektora BiH.

Za sektor stambenih zgrada, do objave kompletnih rezultata popisa, bit će korišteni, kao mjerodavni, podaci iz 2007. koje je Agencija za statistiku BiH dobila na osnovu ankete, kao i podaci iz Studije energetskeg sektora BiH i FBUR-a. Prema anketi Agencije za statistiku, prosječna veličina stana iznosi 73 m². Od ukupnog broja stanova u porodičnim kućama je oko 71%, dok je skoro 30% stanova u zgradama za višeporodično stanovanje.

Zgrade su veoma stare, veliki broj je izgrađen prije donošenja propisa o toplotnoj zaštiti zgrada, slabo održavane, posebno u ratnim i poratnim godinama, te one predstavljaju veliki potencijal za smanjivanje potrošnje energije, a time i emisija GHG. Također, veliki broj novijih porodičnih kuća,

izgrađenih poslije rata, nije u potpunosti završen te ovi objekti predstavljaju veliki resurs za uštedu energije. Konačno završavanje tih zgrada može imati okolinski benefit kroz smanjenje emisija GHG, ali i socijalne i ekonomske benefite. Nove zgrade se grade kvalitetnije s boljim energetskeim karakteristikama, mada još uvijek nisu u primjeni propisi koji bi bili u potpunosti usklađeni s propisima u EU na području maksimalno dozvoljene potrošnje energije u zgradama. Još uvijek se, kao mjerodavan, može smatrati podatak iz Studije energetskeg sektora BiH da je prosječna potrošnja energije za grijanje po jedinici površine stambenih zgrada 200 kWh/ m² jer je učešće novijih zgrada i dalje relativno malo u odnosu na ukupan stambeni fond.

U Bosni i Hercegovini uz porast broja stanova primjetno je istovremeno i smanjivanje broja stanovnika čime se smanjuje i prosječan broj stanovnika u domaćinstvu. Evidentno je značajno povećanje broja stanovnika u urbanim i smanjivanje u ruralnim područjima, kao i smanjivanje broja članova domaćinstva.

Zgrade servisa i usluga su, također, veoma stare i loše održavane kao i stambene, sa zastarjelim i dotrajalim tehnologijama grijanja i hlađenja. Starije zgrade karakteriše izuzetno velika potrošnja energije, koja je ubjedljivo najveća u zgradama bolnica. Nove zgrade grade se energetskei efikasnije, u čemu prednjače komercijalne zgrade jer investitori vode mnogo više računa o energetskei efikasnosti zgrada i mogućnostima ušteda energije u periodu korištenja zgrade.

Napredak u realizaciji ključnih dokumenata za smanjivanje emisija GHG uzrokovanih potrošnjom energije u zgradama skoro i da se ne može zabilježiti. Prethodnih godina pripremljen je i usvojen određen broj strateških dokumenata, ali se na njihovoj realizaciji ne radi sistematski. Novim Zakonom o uređenju prostora i građenju u Republici Srpskoj („Službeni glasnik Republike Srpske“, br. 40/13) predviđeno je donošenje podzakonskih akata kojim se definiše maksimalna potrošnja energije u zgradama i proces njihove certifikacije u roku od devet mjeseci od donošenja Zakona i taj rok je već davno istekao (februar 2014). Novi pravilnici objavljeni su u aprilu 2015, a njihova obavezna

primjena je od januara 2016. godine. U FBiH donošenje legislative nije dalo očekivane rezultate, jer ona nije s entitetskog provedena na kantonalni nivo. U Federaciji BiH su u toku aktivnosti na izmjeni podzakonskih akata u cilju smanjivanja maksimalne potrošnje energije u zgradama, a može se očekivati i bolja koordinacija s kantonima.

Fond za zaštitu okoliša u Federaciji Bosne i Hercegovine aktivnije radi na provođenju unapređenja energetske efikasnosti i u toku je realizacija petogodišnjeg (2013–2018) projekta „Jačanje kapaciteta i smanjenje troškova korisnika javnih objekata FBiH kroz povećanje energetske efikasnosti, racionalizaciju upravljanja energijom i smanjenje emisije u vazduh“ u saradnji s UNDP-om. U Republici Srpskoj Fond nije počeo s finansiranjem projekata ove vrste zbog nedostatka sredstava, tj. zakonski neregulisanog sistematskog načina prikupljanja sredstava za finansiranje projekata u oblasti energetske efikasnosti.

Jedan od ključnih dokumenata, NEEAP Bosne i Hercegovine do 2018. godine, iako ga je prihvatio Sekretarijat Energetske zajednice, još uvijek nije dobio saglasnost entiteta, te nije ni počela njegova primjena. Također, većina mjera predviđenih SNC-om i LEDs-om nije u fazi realizacije.

Na unapređenju energetske efikasnosti postojećeg fonda javnih zgrada u Bosni i Hercegovini najviše se radi zahvaljujući aktivnostima i finansijskoj podršci stranih organizacija prisutnih u BiH (UNDP, USAID, GIZ, Svjetska banka, i dr.). Za javne zgrade koje su namijenjene školama, bolnicama, opštinskim upravama, i dr., rade se prvo energetske auditi, a zatim projekti i izvode radovi na unapređenju njihove energetske efikasnosti provođenjem mjera definisanih auditom. Nažalost, broj zgrada obuhvaćenih ovim projektima je mali u odnosu na ukupan broj zgrada javne namjene. U upravljanju energijom u javnim zgradama učinjen je napredak i zahvaljujući projektu koji je finansirao UNDP u BiH i koji se odnosi na primjenu *EMIS-a* (*EMIS – Energy Management Information System*).

U Bosni i Hercegovini dvanaest gradova su potpisnici Povelje gradonačelnika (*Covenant of mayors*) i imaju donesene održive akcione planove za smanjivanje

potrošnje energije (SEAP) čime su stvoreni preduslovi da se njihovim provođenjem ostvare zacrtani ciljevi 20-20-20.

Vlasnici komercijalnih zgrada pojedinačno, u slučajevima provođenja mjera tekućeg održavanja, unapređuju i energetske efikasnosti svojih poslovnih zgrada, ali su to pojedinačni i još rijetki slučajevi. U oblasti stambenih zgrada nema većih projekata koji bi bili fokusirani na unapređenje njihove energetske efikasnosti osim na području Sarajevskog kantona.

Istraživački projekat „Tipologija stambenih zgrada u Bosni i Hercegovini“, koji se odvija uz finansijsku podršku GIZ-a, imat će kao rezultat definisane tipove stambenih zgrada, njihovu strukturu na osnovu potrošnje energije, kao i prijedloge tipičnih mjera na smanjivanju potrošnje energije u njima. Rezultati projekta, uz promjene legislative u oblasti održavanja zgrada, stvorit će preduslove za intenzivnije aktivnosti na unapređenju energetske efikasnosti stambenih zgrada, predviđene svim strateškim dokumentima, a time i realizaciju projekata koji će rezultirati smanjivanjem emisija GHG prouzrokovanih neracionalnom potrošnjom energije.

3.4.1.1. Pregled scenarija smanjenja emisija stakleničkih plinova iz sektora zgradarstva do 2050. godine

Scenariji za sektor zgradarstva razrađeni su korištenjem softvera LEAP, te je metodologija izrade scenarija nešto drugačija u odnosu na metodologiju primijenjenu prilikom izrade SNC. Razlika u odnosu na SNC jeste i to što je sada u sektoru zgrada razmatrana sva energija koja je utrošena u zgradama, a ne samo toplotna. Sve mjere predviđene u SNC i dalje su aktuelne ali je veliki problem što se one sporo ili nikako ne realizuju. Osnovni scenarij označen kao referentni je BAU scenarij (*Business As Usual*) koji ne predviđa nikakve mjere i prema kojem se nastavlja sadašnji trend razvoja sektora.

Različite mjere koje rezultiraju smanjenjem potrošnje energije a time i emisija GHG u sektoru zgradarstva date su u dva scenarija, posebno za stambeni a posebno za uslužni sektor, posebno na nivou entiteta i BD, a sve se mogu posmatrati i zajedno.

Na taj način, korištenjem LEAP-a, moguće je ocijeniti pojedinačni uticaj svake od mjera predviđenih pojedinačnim scenarijem na smanjenje potrošnje energije i emisija GHG, kao i zbirni uticaj svih mjera u posmatranom scenariju.

Sve mjere predviđene scenarijima već su predviđene entitetskim strategijama, NEEAP-om (koji je u fazi prihvatanja), kao i drugim sektorskim strategijama i akcionim planovima, s napomenom da svi imaju značajno kašnjenje u realizaciji. S obzirom da novi propisi nisu još zaživjeli, a njihova primjena će kao posljedicu imati značajno smanjenje potrošnje energije za grijanje u novim zgradama, predviđeno je da te mjere u scenarijima počinju 2016. godine.

3.4.2. Stambene zgrade

Stambene zgrade su najveći potrošač energije u sektoru zgrada, pa je zbog toga njihov značaj i najveći. Referentnim scenarijem predviđena je izgradnja novih zgrada, dok se pojedinačnim scenarijima predviđaju različite mjere koje će dovesti do smanjivanja emisija GHG. Referentnim scenarijem predviđa se povećanje grijane površine u godišnjem iznosu od 1%, a u koji je uključeno povećanje površine novoizgrađenih stanova kao i povećanje grijane površine s povećanjem standarda stanovništva.

Najvažnija mjera je primjena propisa, kojima se ograničava potrošnja energije u novim, ali i postojećim zgradama, i koja vrlo brzo donosi konkretne rezultate u smanjivanju potrošnje energije, bez nekih većih investicija. Za obnovu omotača postojećih stambenih zgrada potrebno je bolje regulisati oblast održavanja zgrada, kako bi se stvorili uslovi za obimnije radove na fondu kolektivnih zgrada. Primjena novih tehnologija kojima se koriste solarna i geotermalna energija sada je sporadična, a bit će intenzivnija ukoliko država osigura sufinansiranje, jer su te tehnologije još uvijek zbog svoje cijene nedostupne za većinu građana. U scenarijima su predviđene mjere koje daju najefikasnije rezultate i to u oblastima u kojim je potrošnja energije a time i emisija GHG najveća, tj. smanjivanje potrebne energije za grijanje prostora i primjena obnovljivih izvora energije.

Scenarij S1 – osnovni scenarij – Ovim scenarijem predviđeno je da će se nastaviti sadašnji trendovi te nisu predviđene nikakve mjere energetske efikasnosti osim provođenja legislative koja je već donesena i čijom primjenom se propisuje manja potrošnja energije u zgradama u sektoru grijanja. Nova legislativa, koja je donesena, ali i buduća koja će biti donesena u skladu s evropskim direktivama izazvat će smanjenje potrošnje energije u zgradama koje će biti građene, te će do 2050. godine dovesti do smanjivanja prosječne potrošnje energije u stambenim zgradama na 140 kWh/m².

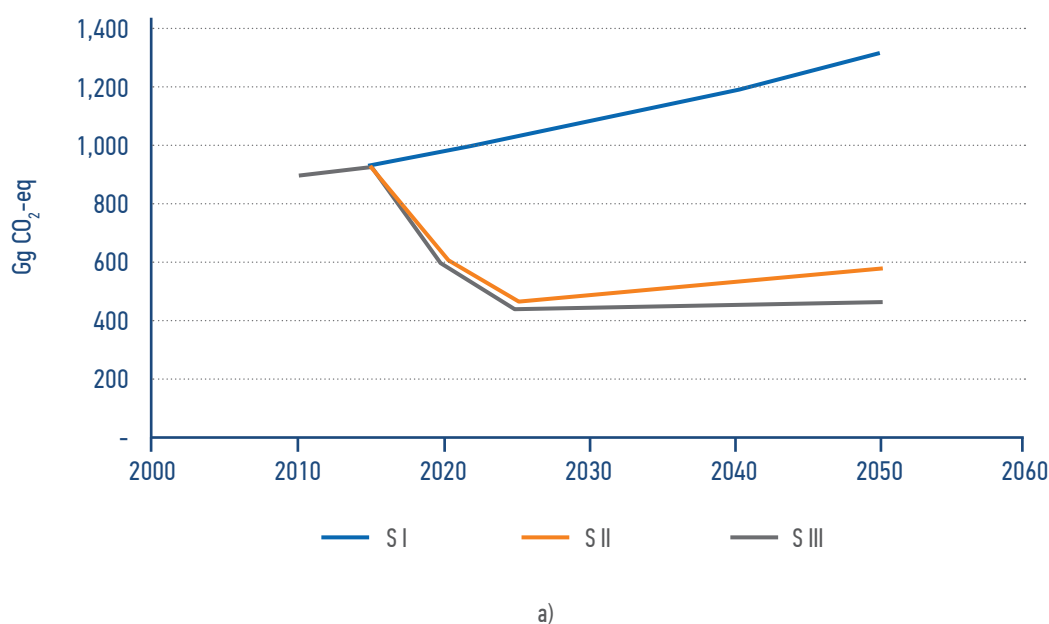
Scenarij S2 – Ovim scenarijem predviđeno je da se, osim provođenja nove legislative, aktivnije počne s obnovom postojećih stambenih zgrada u cilju smanjivanja potrošnje energije za grijanje. Sve te

aktivnosti uz primjenu legislative trebaju smanjiti prosječnu potrošnju energije za grijanje na oko 90–95 kWh/m². Predviđeno je povećanje udjela centralno grijanih stanova putem gradskih toplana (FBiH 18%, a u RS 14%), kao i promjena strukture energenata u skladu s donesenim strategijama na nivou entiteta. Prestanak korištenja uglja i lož-ulja u sektoru stanovanja predviđen je za 2025. godinu. Predviđa se veća potrošnja tople vode, ali i veća primjena OIE za njeno zagrijavanje, i to prije svega korištenjem solarnih kolektora.

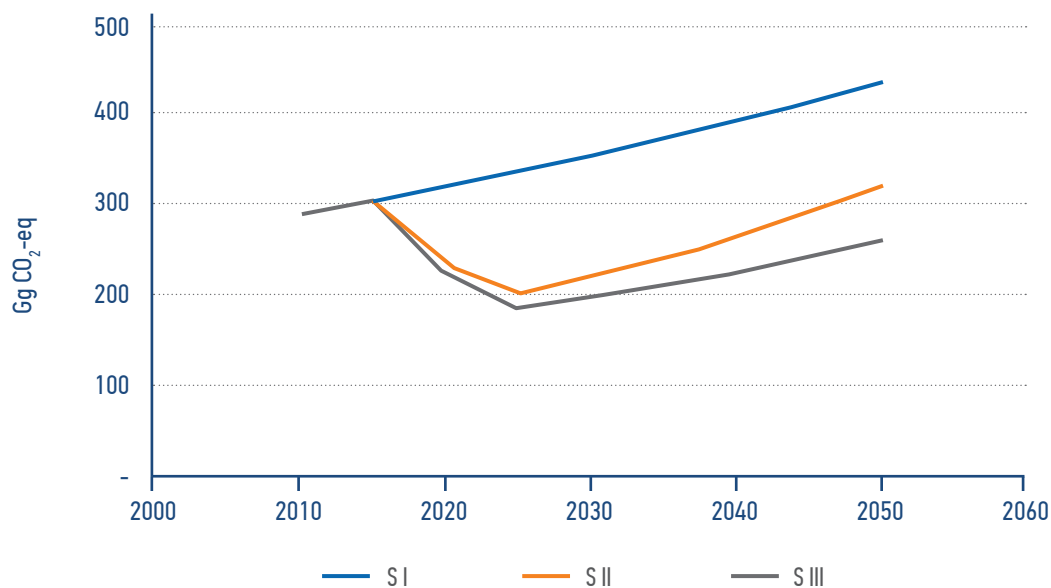
FBiH, a u RS 20%. Predviđena je i promjena strukture energenata u skladu s donesenim strategijama na nivou entiteta. Prestanak korištenja uglja i lož ulja u sektoru stanovanja predviđen je za 2025. godinu. Potrošnja tople vode će rasti intenzivnije (sadašnja potrošnja tople vode po stanovniku je relativno mala u odnosu na druge evropske države) ali je predviđeno i intenzivnije korištenje OIE za zagrijavanje PTV i to putem solarnih kolektora (solarna energija) i toplotnih pumpi (geotermalna energija).

Scenarij S3 – Ovim scenarijem predviđeno je intenzivnije provođenje mjera energetske efikasnosti u sektoru stambenih zgrada, prije svega obnovom postojećih zgrada kao i primjenom legislative, što treba da do 2050. dovede do značajnog smanjenja prosječno potrošene energije za grijanje 50–70 kWh/m². Udio centralno grijanih stanova intenzivnije se povećava, i očekuje se da će do 2050. iznositi 25% u

Stambeni sektor FBiH

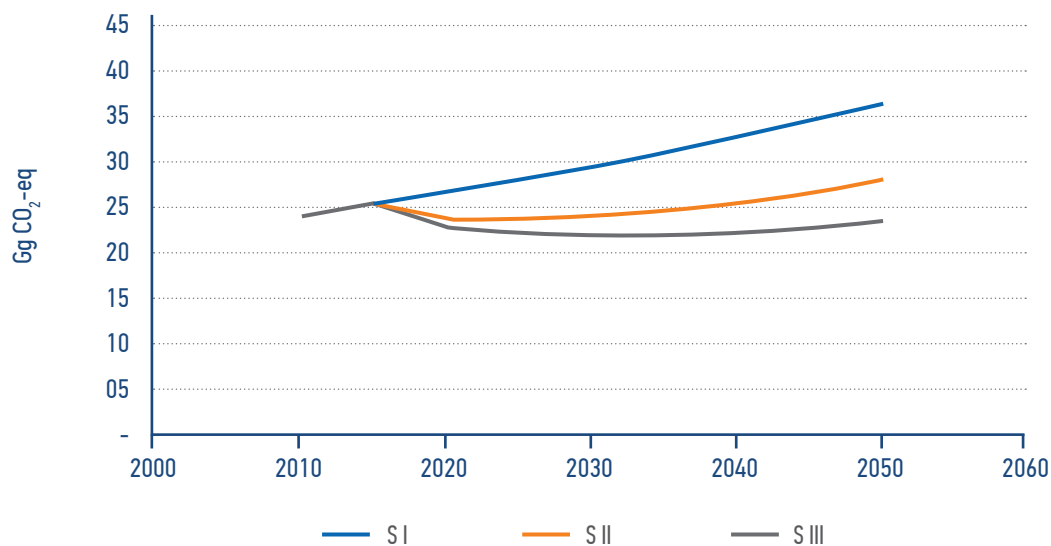


Stambeni sektor RS



b)

Stambeni sektor BD



c)

Grafikon 46: Procjena kretanja emisija u stambenom sektoru za posmatrane scenarije, za FBiH (a), RS (b) i BD (c)

3.4.3. Zgrade usluga (komercijalne i javne zgrade)

Ovaj sektor zgrada mnogo brže će se razvijati u odnosu na sektor stanovanja, te je primjena propisa kojim se ograničava potrošnja energije u novim zgradama od izuzetne važnosti, iako ovaj sektor ima mali udio u ukupnoj potrošnji energije u sektoru zgradarstva ali i u svim drugim sektorima. U ovom sektoru je veliki udio energije koja se troši u netoplotne svrhe, te je primjena novih tehnologija – uređaja, opreme i rasvjete od velike važnosti. U ovom podsektoru analizirana su tri scenarija:

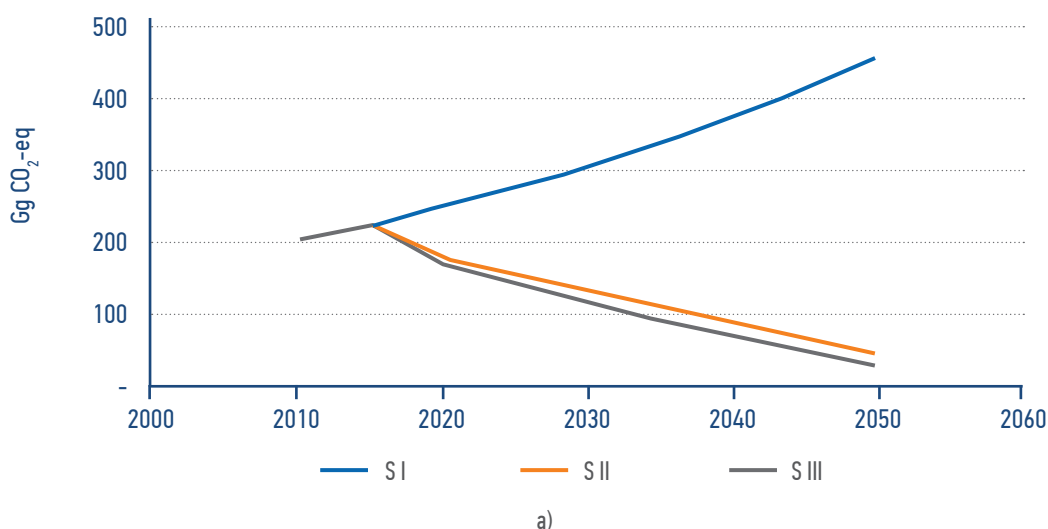
Scenarij S1 – osnovni scenarij – Ovim scenarijem predviđen je nastavak sadašnjih trendova, bez ikakvih značajnih promjena u strukturi potrošnje. Očekuje se da će grijana površina rasti intenzivnije nego u sektoru stanovanja, s obzirom na očekivani trend izgradnje komercijalnih zgrada od 2% godišnje.

Scenarij S2 – Ovim scenarijem predviđeno je smanjivanje potrošnje energije, posebno u sektoru toplotne energije. Unapređenje energetske efikasnosti postojećih zgrada, kao i izgradnja novih u skladu s novim propisima i s novim tehnologijama postepeno će rezultirati smanjivanjem potrošnje energije do 2050. godine. Ovim scenarijem predviđena je promjena odnosa energenata koji

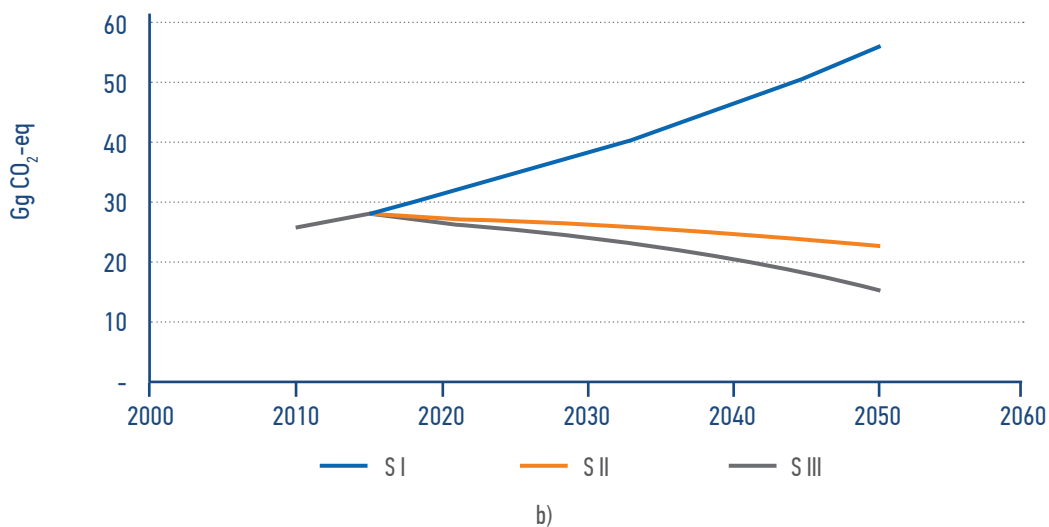
se koriste za dobijanje toplotne energije, sa značajnijim učešćem prirodnog plina kao energenta, kao i prestanak korištenja uglja i lož-ulja kao energenta. Predviđeno je korištenje obnovljivih izvora energije, tj. korištenje geotermalne energije za toplotne potrebe. Očekuje se da će procenat hlađenih površina porasti, a time i potrebe energije za hlađenje.

Scenarij S3 – Ovaj scenarij ima dosta sličnosti sa scenarijem S2 samo što se intenzivnije primjenjuju OIE, naročito geotermalna energija kao i mjere na unapređenju energetske efikasnosti postojećih zgrada što će rezultirati smanjivanjem potrebne toplotne energije. Potrebe za hlađenjem će rasti i intenzivnije će se povećavati procenat hlađenih površina nego u prethodnom scenariju. Ovim scenarijem predviđena je promjena odnosa energenata koji se koriste za dobijanje toplotne energije, sa značajnijim učešćem prirodnog plina kao energenta, kao i prestanak korištenja uglja i lož-ulja kao energenta. Predviđa se da će se do kraja posmatranog perioda značajno unaprijediti efikasnost svih sistema u zgradama, koji su potrošači energije.

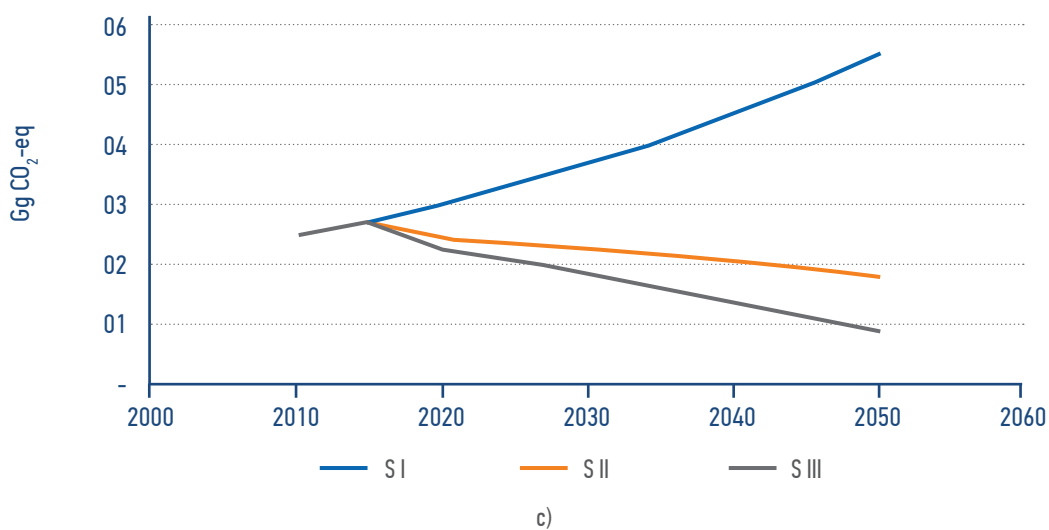
Komercijalni sektor FBiH



Komercijalni sektor RS



Komercijalni sektor BD

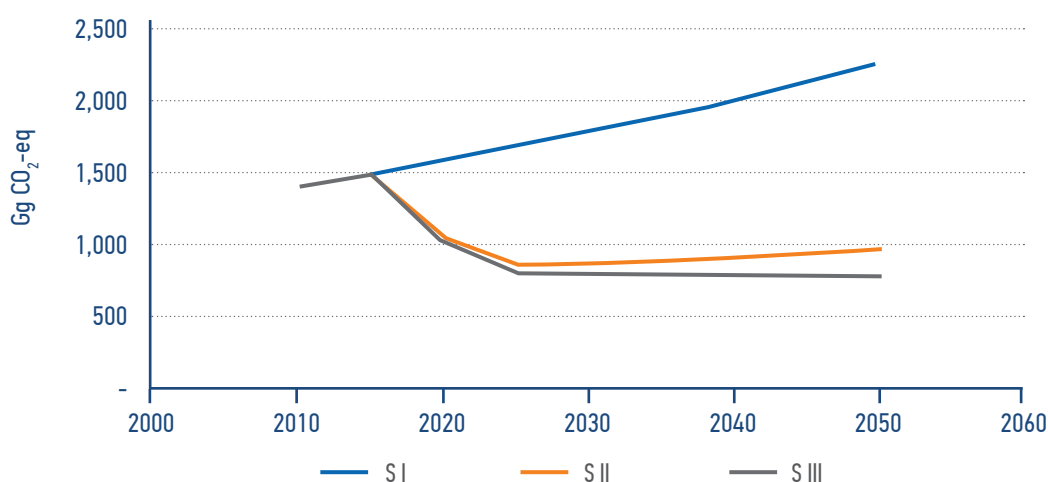


Grafikon 47: Procjena kretanja emisija u komercijalnom sektoru za posmatrane scenarije, za FBiH (a), RS (b) i BD (c)

3.4.4. Ukupno zgradarstvo (zbirno komercijalne i javne zgrade)

Zbirni prikaz rezultata emisija CO₂ za Bosnu i Hercegovinu posmatrajući oba podsektora (stambeni i komercijalni) dat je na sljedećem grafikonu.

Zgradarstvo BiH



Grafikon 48: Procjena ukupnih kretanja emisija u sektoru zgradarstva u BiH za posmatrane scenarije

Referentnim scenarijem nije predviđeno smanjivanje emisija CO₂, već povećavanje uslijed povećane izgradnje novih zgrada, posebno intenzivnije u sektoru usluga, što bi do 2050. godine rezultiralo rastom emisija za 60% u odnosu na 2010. godinu.

Smanjivanje emisija CO₂ predviđeno je scenarijima S2 i S3, prema primijenjenim mjerama, samo što je scenarijem S3 predviđeno intenzivnije korištenje OIE. Razvijanjem, prema predviđanju scenarija S2, emisije bi u 2025. godini bile manje za 40% od emisije u 2010. godini pa bi postepeno i umjereno rasle do 2050. godine. Takvo kretanje rezultiralo bi emisijama u 2050. godini za 32% manje emisija iz 2010. godine. Scenarij S3 imao bi približan trend scenariju S2 uz nešto manje emisije, što bi u konačnici rezultiralo emisijama u 2050. godini za 45% manjim od emisija u 2010. godini. Smanjivanje nastaje kao rezultat promjene energenata, prije

svega prestanak korištenja uglja i lož-ulja kao energenta, veće korištenje plina i posebno OIE, što za pripremu tople vode što za sisteme grijanja i hlađenja. Veća centralizacija sistema grijanja zgrada uz primjenu biomase i drugih OIE kao energenta dovest će također do smanjivanja emisija CO₂.

3.5. Saobraćaj

3.5.1. Pregled stanja u sektoru saobraćaja

Prema podacima prikupljenim od nadležnih institucija, ukupna dužina cestovne mreže u Bosni i Hercegovini iznosi 22.871,96 km, od čega je 83,50 km autocesta, 30,71 km cesta rezervisanih za saobraćaj motornih vozila, 3.843,20 km magistralnih, 4.714,55 km regionalnih, te oko 14.200,00 km lokalnih cesta⁴⁰.

U 2014. godini registrovano je ukupno 921.643 cestovna motorna vozila, što je za 2,93% više u odnosu na 2013. godinu (895.425 motornih vozila), odnosno 26.218 vozila više. Od ukupnog broja registrovanih cestovnih motornih vozila u 2014. godini 86,95% se odnosi na putnička motorna vozila, 8,27% na teretna, a 4,78% na sve ostale kategorije vozila. Posmatrano po tipu pogonske energije, 63%

putničkih motornih vozila koristi dizel, a 33% benzin, a 4% ostale izvore energije⁴¹. U 2014. godini prvi put je registrovano 78.213 cestovnih motornih vozila, što je za 4,6% više u odnosu na prethodnu godinu.

Obim putničkog saobraćaja u Bosni i Hercegovini je za 2014. godinu predstavljen preko dva pokazatelja: prevoz robe i prevoz putnika. Prema pokazatelju prevoza robe, zabilježen je rast u odnosu na prethodne godine, tj. u odnosu na 2013. godinu za oko 12%, dok pokazatelj prevoza putnika bilježi konstantan pad u posljednje tri godine. Detaljniji pokazatelji o obimu saobraćaja prema pojedinačnoj strukturi predstavljeni su u donjoj tabeli.

Prevoz robe	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.
Predeni kilometri vozila (u 1000)	284.680	317.032	343.278	385.808	432.683
Prevezeno tona robe (u 1000)	4.837	4.857	6.288	6.349	6.975
Tonski kilometri (u 1000)	2.038.731	2.308.690	2.310.607	2.657.648	3.107.874
Prevoz putnika	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.
Predeni kilometri vozila (u 1000)	97.663	93.823	94.376	96.020	91.423
Prevezeni putnici (u 1000)	28.702	29.303	31.399	29.478	21.358
Putnički kilometri (u 1000)	1.864.471	1.926.212	1.925.617	1.764.325	1.676.173

Tabela 39: Obim saobraćaja prema pojedinačnoj strukturi 2010–2014.

⁴⁰Informacija o stanju cestovne mreže u Bosni i Hercegovini u 2013. godini, BIHAMK, 2013.

⁴¹Saopštenje: Saobraćaj, godina IV, broj 1, BHAS, 2014.

Mreža željeznica BiH se sastoji od 1.031 km željezničkih pruga, od kojih se 426⁴² km nalazi u RS i 615 km u FBiH. Postojeće stanje željezničke infrastrukture je takvo da je normalan saobraćaj onemogućen bez većih ulaganja, a postojeća količina prevoza je nedovoljna za stvaranje dovoljno prihoda za pokrivanje troškova.

Za razliku od putničkog, obim željezničkog saobraćaja bilježi pad u odnosu na prethodne godine. Obim željezničkog saobraćaja u Bosni i Hercegovini predstavljen je pomoću dva pokazatelja: prevoz robe i prevoz putnika.

Prevoz robe	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.
Prevezeno tona robe (u 1000)	12.882	14.224	13.556	13.359	13.506
Tonski kilometri (u 1000)	1.232.034	1.298.294	1.150.325	1.242.688	1.313.356
Prevoz putnika	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.
Prevezeni putnici (u 1000)	898	821	846	628	530
Putnički kilometri (u 1000)	58.559	54.811	54.468	39.812	34.949

Tabela 40: Obim željezničkog saobraćaja u Bosni i Hercegovini 2010–2014.

Od 27 zvanično registrovanih aerodroma u Bosni i Hercegovini, samo su četiri (Sarajevo, Banja Luka, Mostar i Tuzla) registrovana za međunarodni saobraćaj⁴³. Godišnji broj putnika je u konstantnom porastu te za 2014. godinu iznosi oko 709.901 za Sarajevski aerodrom, 151.285 za Tuzlanski aerodrom, dok aerodromi u Banjoj Luci i Mostaru

također bilježe rast putnika. U Bosni i Hercegovini ne postoji unutrašnji vazdušni saobraćaj i svi podaci se odnose na međunarodni saobraćaj. U 2014. godini ukupno je ostvareno 17.329 aerodromskih operacija, što pokazuje rast od 17,7% u odnosu na prethodnu godinu. Broj prevezenih putnika je veći za 18,8% u odnosu na 2013. godinu.

Indikatori vazdušnog saobraćaja	2013.	2014.
Broj aerodromskih operacija	14.723	17.329
Broj prevezenih putnika	804.885	956.870
Prevezeni teret (t)	1.937	2.251
Prevezena pošta (t)	399	397

Tabela 41: Obim vazdušnog saobraćaja u Bosni i Hercegovini 2013–2014.

⁴²Republički zavod za statistiku

⁴³Ministarstvo komunikacija i transporta BiH, 2005.

Bosna i Hercegovina ima veoma kratku morskou obalu u Neumu i nema regulisan adekvatan pristup međunarodnim vodama i samim tim nema regulisanu morskou luku. Međunarodna luka koja je najvažnija za privredu BiH je Luka Ploče u Hrvatskoj, kapaciteta 5 miliona tona godišnje.

U BiH rijeka Sava je glavna plovna rijeka u dužini 333 km. Vodni prevoz duž Save povezan je s Dunavom, koji se smatra Transevropskim saobraćajnim koridorom VII. Osnovna obilježja stanja u riječnom prometu BiH su: zapušteni plovni putevi, nepostojanje tehnološki moderne flote (teglenje umjesto potiskivanja), tehnička i tehnološka zastarjelost, kao i devastiranost luka i nedostatak brodogradilišta s navozom. Kao pozitivnu činjenicu treba napomenuti da riječna plovidba ima institucionalno jednak status kao i drugi saobraćajni vidovi.

Kako unutar sektora saobraćaja podsektor cestovnog saobraćaja u BiH učestvuje s preko 90% u emisijama stakleničkih plinova, u ovom poglavlju smo se fokusirali samo na taj podsektor. Cestovna mreža u BiH spada među slabije razvijene u Evropi, što je jasno vidljivo iz podataka o gustini cestovne mreže od 45 km/100 km², odnosno 5,7 km/1000 stanovnika, koja je za 2,5–4 puta manja nego u zemljama zapadne Evrope. U Federaciji BiH gustina magistralnih cesta iznosi 7,77 km na 100 km², a u Republici Srpskoj 7,11 km na 100 km². U protekloj 2014. godini u Bosni i Hercegovini je registrovano ukupno 921.643⁴⁴ motornih vozila, te na osnovu raspoloživih podataka možemo zaključiti da na 1.000 kilometara cesta dolazi 40.295 motornih vozila.

U Bosni i Hercegovini trenutno nema značajnijih programa ili projekata koji se fokusiraju na smanjenje emisije u sektoru saobraćaja. Ipak, zakonodavstvo na nivou države i entiteta u BiH iz oblasti saobraćaja (npr. Zakon o osnovama sigurnosti prometa na cestama u BiH, i drugi zakoni) i zaštite okoliša (zakoni o zaštiti vazduha i prateća sekundarna legislativa) definišu okvire za uvoz, kupovinu, registraciju motornih vozila, homologaciju, kvalitet goriva, obavezne redovne

godišnje inspekcije motornih vozila, te daju obavezu nadležnim organima da vlasnik motornih vozila ne može izvršiti registraciju vozila koja prekoračuju određene granične vrijednosti emisija. Pored toga, u Federaciji BiH vlasnici motornih vozila dužni su plaćati posebnu naknadu prilikom registracije vozila, odnosno pri ovjeri tehničke ispravnosti, u zavisnosti od vrste motora, pogonskog goriva, zapremine motora i starosti vozila. U Republici Srpskoj se nastoji uvesti isti mehanizam početkom 2016. godine. Te aktivnosti, direktno i indirektno, utiču na smanjenje emisije CO₂ u sektoru saobraćaja. Očekuje se da će daljnja, i nešto intenzivnija, primjena direktiva EU iz oblasti smanjenja emisije, efikasnijih motornih vozila i kvaliteta goriva u sektoru saobraćaja u BiH doprinijeti smanjenju emisije. Aktivnosti redovnog održavanja i izgradnje nove saobraćajne infrastrukture koje provode nadležne institucije također doprinose smanjenju emisije.

3.5.2. Pregled scenarija smanjenja emisija stakleničkih plinova iz sektora saobraćaja do 2050. godine

Tri scenarija emisije CO₂ u sektoru saobraćaja, koja se razvijaju za period 2010–2050. godina:

- **Scenarij S1 – osnovni scenarij** – bazira se na razvoju sektora po već prisutnim trendovima. Pretpostavlja se zadržan omjer udjela cestovnog i željezničkog saobraćaja do 2050. godine. Očekuje se povećanje broja cestovnih motornih vozila po prosječnoj godišnjoj stopi od oko 5,8%, na prosječnoj starosti voznog parka između 12 do 15 godina, bez provođenja mjera homologacije i sa smanjenjem udjela dizelskih vozila u putničkim kilometrima za 3% do 2050, benzinskih vozila 5% te uvođenje električnih automobila i njihovo učešće u putničkim kilometrima od 10% u 2050. Pretpostavlja se također da će do 2050. udio putničkih kilometara putničkih vozila opasti za 10% dok će istovremeno udio autobusa porasti za 10%. Predmetni scenarij pretpostavlja da će energetska

⁴⁴Agencija za statistiku BiH

intenzivnost putničkih vozila godišnje opadati za 0,2% a emisija stakleničkih plinova koju proizvode cestovna motorna vozila proporcionalno rasti s porastom potrošnje energije fosilnih goriva. U odnosu na starost voznog parka u BiH preračunato je da prosječna emisija CO₂ iz cestovnih motornih vozila iznosi oko 185 g CO₂/km (pri prosječnoj potrošnji od 6,5 l/100 km za dizelska i oko 7,0 l/100 km za benzinska vozila, za vremenski period od 1998. do 2008. godine). U segmentu teretnog saobraćaja pretpostavlja se smanjen broj tonskih kilometara cestovnog saobraćaja odnosno povećanje željezničkih za cca 4% do 2050. godine. Ovaj scenarij također je baziran na postojećoj domaćoj legislativi i trendovima iz drugih podsektora saobraćaja u BiH.

- **Scenarij S2** – bazira se na uvođenju dodatnih tehničkih mjera za cestovna motorna vozila s aspekta poboljšanja energetske efikasnosti motora i smanjenja potrošnje goriva. Ovaj scenarij podrazumijeva prosječno smanjenje intenzivnosti svih tipova vozila od 0,5%, značajnije smanjenje učestća dizelskih i benzinskih vozila u putničkim kilometrima na račun povećanja udjela električnih vozila od 25% do 2050. godine, kao i smanjenje učestća putničkih vozila po putničkom kilometru odnosno povećanje autobuskog za cca 13% do 2050. godine. Pretpostavka je i povećanje udjela električnih odnosno smanjenja dizelskih lokomotiva od 10% do 2050. godine. Predviđa se poboljšanje kvaliteta goriva koje se koristi kao i cestovna infrastruktura. U segmentu teretnog saobraćaja pretpostavlja se smanjenje cestovnih tonskih kilometara odnosno povećanje željezničkih od cca 12% do 2050. godine. Značajan element ovog scenarija jeste i smanjenje prosječne starosti cestovnih m/v na 12 godina do 2025. godine. Osnovni cilj ovog scenarija jeste smanjenje emisijonog koeficijenta sa 185 gCO₂/km iz bazne godine na 150 gCO₂/km u 2025. godini, uz dodatno smanjenje na 130 gCO₂/km do 2040. godine. Pored toga, predviđa se uvođenje, implementacija i provođenje direktiva EU iz oblasti saobraćaja od 2025. godine.

- **Scenarij S3** – bazira se na značajnijem smanjenju emisije u sektoru saobraćaja kroz provođenje direktiva EU u BiH do 2025. godine (kvalitetnije gorivo, efikasnija motorna vozila, kvalitetnije gume, isključivanje iz saobraćaja motornih vozila bez katalizatora, uvođenje novih propisa o uvozu cestovnih motornih vozila, uvođenje EURO 6 standarda, poštivanje EU Uredbe 443/2009 o ograničenju emisije CO₂ iz novih putničkih vozila na iznos od 95 gCO₂/km od 2021. godine), izgradnji efikasnije cestovne infrastrukture i protoka vozila, uvođenju mjera u urbanom/gradskom saobraćaju koje rezultira smanjenjem emisije, kao i uticaju ETS direktive u vazdušnom saobraćaju, te značajnijem porastu prometa željezničkog saobraćaja (50% do 2025. godine i stabilizaciji do 2040. godine). Karakteristične pretpostavke ovog scenarija su smanjenje energetske intenzivnosti po putničkom kilometru svih tipova vozila od 1% godišnje, smanjenje udjela cestovnih putničkih kilometara odnosno povećanje udjela željezničkih putničkih kilometara od 15% do 2050. godine, učestće električnih vozila od 35% što za posljedicu ima značajnije smanjenje dizelskih i benzinskih vozila u cestovnom saobraćaju, kao i smanjenje od 14% udjela putničkih vozila u putničkim kilometrima odnosno značajnije povećanje autobusa u putničkim kilometrima. U segmentu teretnog saobraćaja pretpostavlja se smanjenje cestovnih tonskih kilometara odnosno povećanje udjela željeznice za 17%.

Na osnovu prethodno navedenih faktora i pretpostavki unutar pojedinih scenarija, u nastavku se daje pregled projekcije ukupne emisije CO₂ iz sektora saobraćaja u Bosni i Hercegovini za period 2010–2050. godina.

Scenarij	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
S1 [Gg CO ₂ -eq]	3,371	3,669	3,994	4,347	4,730	5,147	5,600	6,093	6,627
S2 [Gg CO ₂ -eq]	3,371	3,669	3,807	4,048	4,306	4,581	4,876	5,191	5,528
S3 [Gg CO ₂ -eq]	3,371	3,669	3,569	3,676	3,789	3,907	4,032	4,163	4,301

Tabela 42: Pregled ukupnih emisija CO₂ u sektoru saobraćaja u BiH za period 2010–2050. godina

Prema projekciji ukupne emisije CO₂ iz sektora saobraćaja scenarija 1 (S1/BAU), predviđen je porast emisije CO₂ do 2050. godine u iznosu od 6.627 Gg CO₂, uz prosječni rast emisije od oko 1,5% na godišnjem nivou u periodu 2010–2050. godina. Može se konstatovati da predmetni scenarij slijedi istorijski trend povećanja emisije CO₂ u sektoru saobraćaja karakterističan za prethodno desetljeće i da rezultira povećanjem emisije CO₂ od gotovo 100% u odnosu na 2010. godinu.

Scenarij S2 također rezultira kontinuiranim rastom emisije CO₂ u periodu 2010–2050. godina, no u odnosu na S1/BAU u posmatranom periodu bilježi blaži trend povećanja ukupne emisije CO₂ za 32%. Predviđen je porast ukupne emisije CO₂ do 2050. godine u iznosu od 5.528 Gg CO₂, uz prosječni rast emisije od oko 0,6% na godišnjem nivou u periodu 2010–2050. godina. Scenarij S2 rezultira povećanjem emisije CO₂ od 64% u odnosu na 2010. godinu.

Prema projekciji scenarija S3, postepeno se ostvaruju efekti mjera za smanjenje emisije CO₂ rezultirajući smanjenjem ukupne emisije CO₂ ovog sektora na iznos od 4.301 Gg CO₂ u 2050. godini. Prosječni godišnji rast u cjelokupnom posmatranom periodu je oko 0,3%. Scenarij S3 rezultira povećanjem emisije CO₂ od 27% u odnosu na 2010. godinu.

3.6. Poljoprivreda

3.6.1. Pregled stanja u sektoru poljoprivrede

Prema nivou generisanja bruto domaćeg proizvoda (BDP), poljoprivreda je značajna ekonomska aktivnost za BiH. BDP poljoprivrede, šumarstva i ribolova u 2013. godini iznosio je 1,83 milijarde KM, što je 6,97% u strukturi BDP BiH (BHAS). Poljoprivreda, šumarstvo i ribolov bilježe rast od 14,24%, u odnosu na 2012. godinu, kada je učešće ovog sektora u strukturi BDP BiH iznosilo 6,24%.

Prema podacima Ankete o radnoj snazi (BHAS, 2013), sektor poljoprivrede zapošljavao je oko 155.000 osoba (61,9% muškaraca i 38,1% žena), što je 18,8% od ukupnog broja zaposlenih u BiH. Prosječan broj zaposlenih, u odnosu na 2012. godinu, smanjen je za 12.000. Iako podaci o poljoprivrednom stanovništvu i starosnoj strukturi nisu raspoloživi, postojeće analize i studije ukazuju na porast trenda starenja seoskog stanovništva.

Poljoprivredno zemljište u BiH 2013. godine zauzima oko 2.169.790 ha ili oko 42,4% od ukupne površine zemlje (BHAS). U strukturi poljoprivrednih površina, najveće površine zauzimaju oranice i bašte (46,7%), pašnjaci (27,2%) i livade (21%).

Zvanični podaci o navodnjavanju površinama u BiH ne postoje, ali se radi o vrlo simboličnom procentu koji je prije 1992. godine iznosio samo 0,4%. Udio poljoprivrednog zemljišta po stanovniku, u

prosjeku, iznosi 0,57 ha, a oranica i bašti 0,26 ha⁴⁵. Evidentan je trend konstantnog smanjivanja ukupnih poljoprivrednih površina, a u okviru njih posebno oranica. Prema Ljuša i sar. (2015), poljoprivredne površine su se u periodu 2000–2012. godina smanjile za 11.323 ha, pri čemu trend smanjenja jasno ukazuje na prenamjenu poljoprivrednih u umjetne površine (8.658,45 ha), zapuštanje poljoprivrednog zemljišta i prelazak u šumske površine (2.329,47 ha), te vodne površine (318,70 ha).

Procjene ukazuju da u BiH ima oko 515.000 poljoprivrednih gazdinstava, uz pretpostavku da 50% gazdinstava ima veličinu manju od 2 ha, a da preko 80% ima veličinu do 5 ha. Također, 4% od ukupnog broja gazdinstava, prema procjenama, ima površinu veću od 10 ha. Pored činjenice da su poljoprivredna gazdinstva u BiH mala (prosjek 3,3 ha), ona su i usitnjena, u prosjeku podijeljena na 7–9 manjih parcela, što uzrokuje nisku produktivnost i skromnu ukupnu efikasnost. Farme su, uglavnom, mješovite.

Stanje u sektoru poljoprivrede najbolje oslikava činjenica da od ukupne površine oranica i bašči, u 2013. godini, 47,9% nije bilo obrađeno. Zasijano je bilo 51,8% oranica i bašči. U strukturi ukupno zasijanih površina žitarice učestvuju sa 58%, industrijsko bilje sa 2%, povrće sa 15% i krmno bilje sa 25% (BHAS). Prosječni prinosi su i dalje vrlo skromni i daleko ispod evropskih prosjeka, što je posljedica nepostojanja jasne specijalizacije u biljnoj proizvodnji, ali i čestih vrlo nepovoljnih vremenskih prilika koje su dovele ne samo do drastičnog pada prinosa, već i do problema u proizvodnji stočne hrane, što je nadalje uticalo na stočarsku proizvodnju, snabdjevenost tržišta, cijene i na kraju izvoz proizvoda. Procijenjeno je da su suša i visoke temperature tokom ljeta 2012. godine koštale približno 1 milijardu američkih dolara u izgubljenoj poljoprivrednoj proizvodnji, kao i da su uništile gotovo 70% povrća i kukuruza u unutrašnjim dijelovima BiH (Strategija prilagođavanja na klimatske promjene i niskoemisionog razvoja za Bosnu i Hercegovinu, 2013).

Površine pod organskom poljoprivredom u BiH iznose 681 ha. Glavni usjevi su žita (246 ha), industrijske biljke, jabuke, šljive, maline, povrtne kulture, a na oko 356.000 ha sakuplja se divlje ljekovito bilje (GIZ, 2012).

Stočarstvo je zbog visokog udjela travnjačkih površina u ukupnim poljoprivrednim površinama jedna od najvažnijih grana bh. poljoprivrede, ali i dalje preovladava ekstenzivan način uzgoja stoke. Mali dio proizvodnje je organizovan na modernim, dobro opremljenim farmama. Posmatrano po brojnom stanju (2013), najviše je peradi (24,7 mil.), ovaca (1,02 mil.), svinja (0,53 mil.), te goveda (0,44 mil.) (BHAS).

Iako je poljoprivreda jedna od najbitnijih grana u bosanskohercegovačkoj privredi, kako se često navodi u ključnim dokumentima, ovom sektoru nije posvećena dovoljna pažnja. Poljoprivredni sektor obilježavaju mali poljoprivredni posjedi, proizvodnja za vlastite potrebe, te nepravilno funkcionisanje lokalnog tržišta. Slabe proizvodne rezultate uzrokuju i nedostaci visokog stepena mehanizacije, te manjak savremenih poljoprivrednih sistema, tehnologija i znanja. Farme su, uglavnom, mješovite i s obzirom na još uvijek nedovoljno razvijen način gospodarenja i upravljanja, predstavljaju potencijalni problem gledajući na količinu proizvedenog i neadekvatno čuvanog stajnjaka. Ipak, sektor već primjenjuje određene mjere gazdovanja farmama, koje mogu potencijalno smanjiti ispuštanja štetnih plinova ispod trenutnog nivoa. Zakonska regulativa vezana za primjenu mjera dobre poljoprivredne prakse ne postoji u našim uslovima, ali se kroz implementaciju pojedinih projekata promovišu te mjere i vrše obuke poljoprivrednika. Ovu problematiku treba umnogome regulisati i EU Direktiva o vodama koja se uskoro treba usvojiti.

Razlozi stalnih promjena u zasijanim površinama, asortimanu kultura, ispodprosječnom prinosu i sl., te velikoj stagnaciji sektora uopšteno leže u agrarnim politikama koje se vode u zemlji. Ukupno izdvojeni budžetski podsticaji za realizaciju programa i mjera u sektoru poljoprivrede i ruralnog

⁴⁵Proračun na osnovu preliminarne rezultata Popisa stanovništva, domaćinstava i stanova u BiH 2013.

razvoja u 2013. godini iznosili su 144,83 mil. KM, što je, u odnosu na 2012. godinu, manje za 21,2 mil. KM. Model agrarne politike, koji se najviše ogleda u raspodjeli sredstava podsticaja, pokazuje karakteristike zastarjelih rješenja podrške (MVTEO BiH, 2013).

U prilog tome govori i činjenica da u 2013. godini 47,9% oranica nije bilo obrađeno. Očekuje se da će se površine neobrađenih oranica i bašči povećavati, a dijelom će te površine zahvatiti procesi sukcesije i degradacije, naročito u marginalizovanim područjima i usitnjenim posjedima. Bez snažnog zaokreta u politikama, jasno definisanih ciljeva za stavljanje poljoprivrednih površina u zaštitu i funkciju, teško je očekivati neke značajnije promjene u sektoru.

U posmatranom periodu, na državnom nivou, nije bilo aktivnosti na pripremi ili usvajanju strateških dokumenata, osim pripremnih aktivnosti oko izrade Strategije ruralnog razvoja. Nije započelo provođenje Strateškog plana BiH za harmonizaciju poljoprivrede, prehrane i ruralnog razvoja.

Ipak, može se konstatovati da je došlo do pomaka u svijesti entitetskih ministarstava nadležnih za poljoprivredu kada je riječ o klimatskim promjenama, nastanku i posljedicama tih promjena na poljoprivredni sektor, s obzirom da nove entitetske strategije poljoprivrede sadrže određene mjere mitigacije/adaptacije na klimatske promjene. Međutim, ostaje da se vidi koliko će se nove strategije poljoprivrede zaista implementirati i da li će godišnji akcioni planovi pratiti planirana ulaganja.

Na državnom nivou od 2013. godine provode se aktivnosti vezane za izradu propisa kojima se preuzima Regulatorna Vijeća EU br. 834/2007 i implementacija standarda kojima se reguliše oblast organske proizvodnje u BiH. Paralelan proces preuzimanja regulative i izrade propisa teče u Federaciji BiH, dok je u Republici Srpskoj 2013. godine usvojen Zakon o organskoj hrani u okviru kojeg je ugrađena gore već spomenuta regulatorna. Ostali usvojeni zakoni i propisi na svim

administrativnim nivoima ne navode eksplicitno pitanje klimatskih promjena ili mitigacije/adaptacije na iste, tako da se mogu posmatrati kao propisi koji imaju indirektan uticaj na mjere mitigacije/adaptacije.

Kada je riječ o politikama pridruživanja EU, u izvještajima o napretku u oblasti poljoprivrede za protekle godine navodi se da je ostvaren mali napredak u usklađivanju s evropskim standardima u oblasti poljoprivrede i ruralnog razvoja⁴⁶, gdje se, pored ostalog, navodi da klimatske promjene ne predstavljaju dio sektorskih politika i strategija i da ne postoji sveobuhvatna strategija za klimatske promjene, te da su potrebni značajni naponi na širenju informacija, usklađivanju i provedbi *acquisa*, kao i na jačanju administrativnih kapaciteta.

3.6.2. Pregled scenarija smanjenja emisija stakleničkih plinova iz sektora poljoprivrede do 2050. godine

Potencijali za ublažavanje uticaja klimatskih promjena u oblasti poljoprivredne proizvodnje u BiH mogu se posmatrati s dva aspekta: kao potencijali za poniranje i kao izvor emisije stakleničkih plinova. Potencijali za poniranje stakleničkih plinova definisani su prostornim obuhvatom i načinom korištenja poljoprivrednog zemljišta. Postojeći ponorski kapacitet zemljišta i načina korištenja u BiH za glavne stakleničke plinove iznosi oko 1.305,3 Mt CO₂-eq.

Drugi aspekt istraživanja potencijala za ublažavanje klimatskih promjena odnosi se na godišnju emisiju stakleničkih plinova koje proizvodi sektor poljoprivredne proizvodnje. Prema iznesenim podacima, u BiH u poslijeratnom periodu postoji kontinuiran trend smanjenja obradivog poljoprivrednog zemljišta, dok se tretman postojećih obradivih poljoprivrednih površina odvija uz

⁴⁶ Izvještaj o napretku Bosne i Hercegovine u 2013, EC, 2013.

primjenu zastarjele, tehnološki neadekvatne i energetski neefikasne mašinske i druge prateće tehnološke opreme. Također, indikativan je trend neadekvatnog odlaganja i primjene stajskog đubriva, kao i upotrebe lošijih tipova mineralnog đubriva. Slična situacija postoji i u podsektoru stočarske proizvodnje, gdje postojeći trendovi ukazuju na opadanje proizvodnih rezultata zbog nekvalitetne i nedovoljne stočne ishrane, koja se nastoji kompenzovati povećanjem broja stočnih grla.

Za scenarijske analize osvrnuli smo se na dvije grupe faktora koji utiču na razvoj sektora poljoprivrede, eksterne i interne. U eksterne faktore, pored klimatskih promjena, u prvom redu spadaju: opšta kretanja na globalnom, EU i regionalnom nivou, ulazak BiH u EU, liberalizacija trgovine. Od internih faktora kao najvažnije možemo navesti: izostanak zajedničke vizije razvoja poljoprivrede i ruralnih područja, izostanak i/ili neharmonizovan zakonodavni okvir u zemlji, izostanak adekvatnih politika, mjera i ulaganja koja se direktno vežu za klimatske promjene i borbu protiv suše, neharmonizovani programi i mjere podsticaja za poljoprivrednu proizvodnju, trendovi i nivoi proizvodnje, primjena tehničko-tehnoloških inovacija, potražnja za domaćim proizvodima. U nastavku analiziramo tri scenarija za ublažavanje uticaja klimatskih promjena u poljoprivrednom sektoru, s osnovnim polazištima za svaki scenarij kako je opisano.

• **S1 – osnovni scenarij** – Sa stanovišta emisije plinova u poljoprivredi, polazište S1 scenarija je najnepovoljnije. U ovom scenariju se može očekivati da neće doći do većih promjena kada je riječ o razvoju poljoprivrednog sektora i sektorskih politika. Osim toga, udio poljoprivrede u ukupnoj ekonomiji ostaje na istom ili sličnom nivou. U datim okolnostima industrijski sektor se ne razvija značajno, te će zbog toga pritisak na poljoprivredu u pravcu osiguranja životnih uslova stanovništva biti značajno povećan. U takvim okolnostima insistirat će se na povećanom prinosu po jedinici površine unošenjem većih količina mineralnih đubriva i stajnjaka, a u nekim slučajevima, za proizvodnju krme za stočarstvo razoravat će se i prirodne livade i pašnjaci. Organska poljoprivreda se ne razvija dinamično i ima simboličan značaj

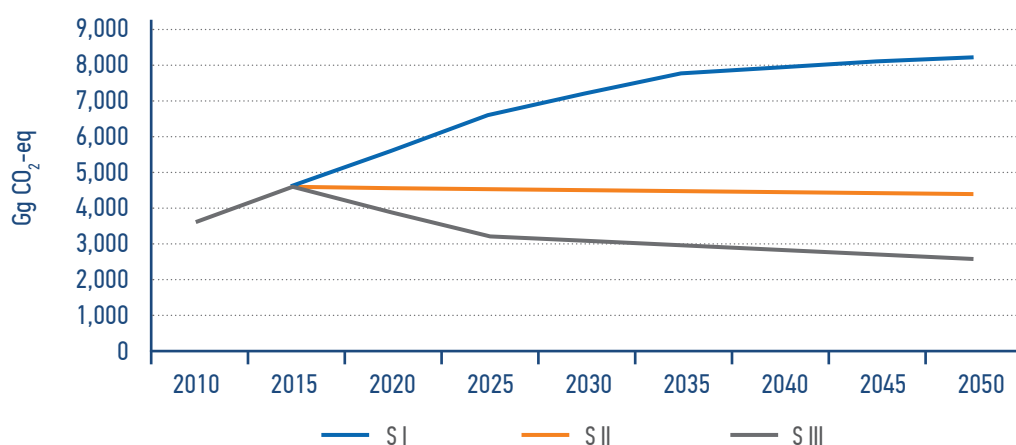
u ukupnoj poljoprivrednoj proizvodnji. Uopšteno gledajući, predviđa se povećan rast stočarske proizvodnje. Insistira se na konceptu koncentrisane farmske proizvodnje s velikim brojem jedinki. Isto tako, očekuje se povećano korištenje zemljišta u nepoljoprivredne svrhe, naročito sa stanovišta trajnih gubitaka pri izgradnji infrastrukture, naselja, eksploatacije sirovina i sl. Primijenjene tehnologije u poljoprivredi i tehničko-tehnološke mjere neće pratiti svjetske trendove u ovoj oblasti. Mjere konzervacije i uređenja zemljišta će izostati, mjere konzervacije vlage u zemljištu i redukovana obrada će se primjenjivati na niskom nivou. Degradirane zemljišne površine će se vrlo malo rekultivisati. Poljoprivredne prakse ostat će na trenutnom nivou, a Direktiva o nitratima se neće primjenjivati. Standardi o konvencionalnoj poljoprivredi primjenjivat će se djelimično. Tome svemu treba dodati neharmonizovan razvoj poljoprivrede, ruralnog prostora, programa poticaja i zakonodavstva u zemlji. Mjere podsticaja ostaju na postojećem ili na nižem nivou, a pitanje klimatskih promjena ne predstavlja dio sektorskih politika i strategija, te ne postoji strategija borbe protiv suše.

• **S2 – Polazište S2 scenarija** je da postoje pozitivne promjene i iskoraci u sektoru poljoprivrede i ovo je najrealniji scenarij za BiH. Polazne osnove su da je povećan udio poljoprivrede u ukupnoj ekonomiji BiH, da su trendovi korištenja poljoprivrednog zemljišta, kao i trendovi proizvodnje poljoprivrednih proizvoda poboljšani, s povećanjem prosječnih prinosa koji još uvijek ostaju skromni. Povećavaju se zaštićene površine u svim kategorijama zaštite, a organska poljoprivreda poprima značajno učešće u ukupnoj poljoprivrednoj proizvodnji. Primjenjuju se unaprijedene tehničko-tehnološke mjere. Skroman broj poljoprivrednih proizvođača primjenjuje Kodeks dobre prakse. Direktiva o nitratima se primjenjuje djelimično. Broj stoke je u blagom porastu, produktivnost povećana. Degradirane površine zemljišta se blago smanjuju. Odvija se proces harmonizovanog razvoja poljoprivrede, ruralnog prostora i sela uopšteno. Djelimično je razvijen koncept farmske proizvodnje u skladu sa stanjem okoliša i dostupnih resursa. Programi mjera i poticaja djelimično su harmonizovani, sredstva neznatno povećana i ciljana na službeno registrovane farmere, pored ostalog, s ciljem

zaštite okoliša i primjene najboljih poljoprivrednih praksi. Strategija ruralnog razvoja uvažava principe pejzažnog oblikovanja ruralnog prostora u konceptu izgradnje infrastrukture, razvoja poljoprivrede i drugih sekundarnih djelatnosti. Klimatske promjene su sastavni dio sektorskih politika i strategija, te programa podsticaja. Strategija prilagođavanja na klimatske promjene i niskoemisionog razvoja postaje okosnica aktivnosti, dok je svijest o klimatskim promjenama povećana, a strategija o borbi protiv suše se implementira.

sredstva za poticaj i razvoj sektora, čime je razvoj sektora poljoprivrede i okoliša održiv. Degradirane površine zemljišta se sukcesivno obnavljaju mjerama rekultivacije i remedijacije. Farme su modernizovane, primjenjuju se visoke tehničko-tehnološke mjere i standardi, kao i Kodeksi dobre poljoprivredne prakse. Svijest o klimatskim promjenama je vrlo razvijena. Monitoring stanja okoliša i promjena u prostoru je vrlo razvijen, a samim tim i transparentno izvještavanje kako domaće, tako i međunarodne javnosti.

- **S3** – Polazište S3 scenarija je činjenica da je BiH punopravna članica EU. Ulaskom u EU, poljoprivredna politika BiH razvija se u skladu sa Zajedničkom agrarnom politikom i koristi dostupna



Grafikon 49: Ukupne emisije CO₂-eq iz sektora poljoprivrede u BiH prema scenarijima

Prema prezentiranim pokazateljima, ukupna emisija stakleničkih plinova u sektoru poljoprivredne proizvodnje će, prema S1 scenariju, rasti do 2050. godine, kada će iznositi 8.170 Gg CO₂-eq (oko 126% više od vrijednosti emisije u baznoj godini, koja iznosi 3.609 Gg CO₂-eq).

Na osnovu scenarija S2, ukupna godišnja emisija stakleničkih plinova će se smanjiti, te će u 2050. godini, u odnosu na 2015. godinu, iznositi 4.359 Gg CO₂-eq, što je ukupno smanjenje od 5%.

Očekivana emisija iz sektora poljoprivrede u 2050. godini, prema scenariju S3, iznosi 2.562 Gg CO₂-eq, što je u odnosu na 2025. godinu ukupno smanjenje oko 30%, a u periodu od 2025. do 2050. godine smanjenje 20%. Ipak, u pogledu ovog scenarija nakon 2025. godine može se očekivati samo blago smanjenje, jer će se najveći dio problema regulisati neposredno prije i poslije pristupa EU. Prezentirani podaci upućuju na zaključak da su potencijali na sprečavanju uzroka klimatskih promjena u sektoru poljoprivrede u BiH, uz

striktnu primjenu najsavremenijih dostignuća u svim segmentima proizvodnje, jako veliki. Međutim, za dobijanje egzaktnijih scenarijskih pokazatelja neophodni su precizni podaci. Trenutno ne raspoložemo podacima o stvarnom broju gazdinstava koja se bave poljoprivredom, o broju poljoprivrednika, stočnom fondu i sl., a sve to znatno utiče na krajnje rezultate analiza i scenarije.

3.7. Šumarstvo

3.7.1. Pregled stanja u sektoru šuma i šumarstva

Bosna i Hercegovina (u daljnjem tekstu: BiH) pripada grupi evropskih zemalja koje su izuzetno bogate šumskim resursima s aspekta njihove distribucije i biološke raznovrsnosti. Činjenica da

je prema zadnjim premjerima preko 60% teritorije BiH pokriveno šumama ukazuje na njihov značaj u osiguravanju višestruke koristi, a time i kao sektora za ublažavanje klimatskih promjena.

Rat i ekonomski oporavak u poslijeratnom periodu, zasnovan uglavnom na korištenju prirodnih resursa, imao je određene negativne uticaje na šumske resurse u BiH. U isto vrijeme značajne migracije stanovništva kao posljedica ratnih dejstava, ali i kao posljedica urbanizacije, imaju za posljedicu spontanu promjenu namjene zemljišta iz poljoprivrednog u šumsko što direktno utiče na površinu pod šumama u BiH.

Tip šume	Šume s redovnim sistemom gazdovanja (komercijalne)	Šume s niskom komercijalnom vrijednošću	Zaštićene površine	Specijalne namjene	Nepristupačne površine	Ukupno
	Hektara					
1. visoke šume	1.329.500	46.300	5.200	8.800	262.600	1.652.400
2. izdanačke šume	843.200	158.700	1.600	2.400	246.300	1.252.200
1+2	2.172.700	205.000	6.800	11.200	508.900	2.904.600
3. niske šume	52.700	41.100	0	100	36.700	130.600
4. goleti	55.700	88.400	800	3.400	38.900	187.200
3+4	108.400	129.500	800	3.500	75.600	317.800
5. ostalo šumsko zemljište	3.300	3.100	-	100	2.600	9.100
FAO šume (1+2+3+5)	2.228.700	241.600	6.800	11.400	548.200	3.035.700
šume i šumsko zemljište	2.284.400	337.600	7.600	14.800	587.100	3.231.500

Tabela 43: Površina pod šumom u BiH

Izvor: UNDP in BiH, 2014: Possibilities of using biomass from forestry and wood industry in Bosnia and Herzegovina

U pogledu vlasničke strukture, prema najnovijim podacima iz Druge nacionalne inventure šuma u BiH, od ukupne površine šuma i šumskog zemljišta 70% površine je u vlasništvu države kojim gazduju javna preduzeća, dok je 30% u privatnom vlasništvu. U Bosni i Hercegovini dominiraju čiste šume bukve

na više od 30% površine, zatim šume hrastova u širem kontekstu riječi s oko 30% površine, te mješovite četinarsko-lišćarske šume s nešto više od 23% površine.

Vrste šuma	FBiH	RS–BiH	Brčko Distrikt	BiH	
	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	%
Šume bukve	453.000	544.000	2.200	999.200	30.92
Šume četinarara i mješovite šume četinarara i lišćara u arealu šuma bukve i jele (sa smrčom)	443.100	319.700		762.800	23.61
Šume borova	146.000	70.400	400	216.800	6.71
Šume hrasta lužnjaka	25.800	41.100	4.000	70.900	2.19
Šume hrasta kitnjaka	185.900	269.300	3.500	458.700	14.19
Termofilne hrastove šume	334.400	205.000	400	539.800	16.70
Šume vrba, topola i joha	14.200	24.600	2.000	40.800	1.26
Pionirske šumske zajednice	23.300	30.500	400	54.200	1.68
Šumski zasadi stranih vrsta drveća	11.700	21.100	100	32.900	1.02
Sekundarne šume bukve	55.300	100		55.400	1.71
UKUPNO (ha)	1.692.700	1.525.800	13.000	3.231.500	100.00

Tabela 44: Struktura površina šuma i šumskih zemljišta po vrsti šuma (drveća)

Za kontinuitet prirodnog razvoja šumskog fonda posebno je značajan postojeći tradicionalni sistem gazdovanja koji se bazira na prirodnoj obnovi, koji se u BiH provodi vijekovima i koji je doprinio stvaranju značajne raznolikosti šumskog pokrivača i njegovom intenzivnom obnavljanju, kao i primjeni danas sve više prepoznatog „blizu prirodnog gazdovanja šumama“. Kao rezultat toga, danas u BiH ima 93% prirodnih i tek 7% zasađenih šuma. Plantaža sa selekcionisanim brzorastućim klonovima i intenzivnim mjerama agrotehnike gotovo da nema.

Za kvalitetno upravljanje šumskim fondom od posebnog je značaja certifikacija šuma koja je u BiH provedena tokom posljednje decenije. Konkretnije, tri javna preduzeća za gazdovanje šumama su prošla inspekciju međunarodne kontrole za

dobijanje certifikata Vijeća za upravljanje šumama (*Forest Stewardship Council – FSC*), dok se još nekoliko drugih priprema za istu proceduru. Prema podacima, trenutno je oko 50% državnih šuma u BiH certificirano po FSC standardima.

Ukupan prirast krupne drvene zalihe (nije obuhvaćena granjevina, kao niti panj i dio u zemlji) u svim šumama u BiH iznosi nešto više od 14 miliona m³, što bi se moglo okarakterisati kao značajno veći prirast od obima sječa.

U isto vrijeme obim sječe u BiH u posljednje 4 godine raste. Tako je u 2011. u odnosu na 2010. posječeno u ukupnoj bruto drvnjoj masi više od 397.394 m³, dok je u 2012. u odnosu na 2011. posječeno 13.633 m³ više (ukupno 411.027 m³), da

bi se taj iznos u 2013. godini vratio na nešto više od 5 miliona metara kubnih. Iz svega slijedi da se obim sječa u posljednje tri godine u BiH u odnosu na 2010. godinu u prosjeku povećao za 5,74%.

U Bosni i Hercegovini je 2010. godine pošumljeno 2.372 ha, 2011. godine 2.611 ha, 2012. godine 1.925 ha, dok je 2013. ukupno pošumljeno 1.740 ha, što ukazuje na trend da se obim pošumljavanja smanjuje. Pored činjenice da je u 2011. došlo do povećanja obima pošumljavanja za 9,15%, zbog značajnog pada obima pošumljavanja u 2012. i 2013. godini, prosječno tih godina u odnosu na 2010. pošumilo se 16,79%. Problem pošumljavanja u Bosni i Hercegovini ogleda se u načinu evidencije i prikazivanja pošumljenih površina. Naime, evidencija pošumljenih površina (kolaudacija) radi se godinu dana nakon sadnje sadnica. U tom momentu najveći dio pošumljenih površina se evidentira kao „uspješno pošumljen”. U isto vrijeme, zbog nedostatka finansijskih sredstava i nedovoljno pažnje prema pošumljenim površinama (prepuštenih konkurentskoj vegetaciji), u najvećem broju slučajeva već 5–10 godina kasnije te površine bivaju potpuno zakorovljene, a uspjeh pošumljavanja bude desetkovan. Zato i ove podatke o povećanju površine pod šumama u BiH, kroz aktivnosti pošumljavanja (*afforestation*), treba uzeti s određenom rezervom.

Na osnovu adekvatnih statističkih podataka procijenjeno je da u BiH u požarima godišnje bude uništeno oko 3.000 ha šume. Opasnosti od nastanka požara su značajno porasle tokom posljednjih nekoliko decenija uslijed rasta prosječnih i ekstremnih temperatura vazduha, posebno u planinskim dijelovima BiH.

Među strateškim dokumentima u oblasti šumarstva može se izdvojiti Strategija razvoja šumarstva Republike Srpske 2012–2020. godine, koja u pojedinim segmentima ukazuje na značaj klimatskih promjena. Tako u okviru multifunkcionalnosti šuma jedan od deset planiranih kriterija jeste uloga šuma u ublažavanju klimatskih promjena te njihov značaj u skladištenju SO₂. Među 11 definisanih strateških ciljeva, strateški cilj Ekosistemsko gazdovanje šumama, očuvanje okoliša, zaštita prirode i biodiverziteta je kroz definisane mjere većim dijelom posvećen klimatskim promjenama. U 2013. godini

usvojen je Program očuvanja šumskih genetičkih resursa Republike Srpske 2013–2025. godina. Ovaj program, koji je usvojila Vlada Republike Srpske, definiše i značaj klimatskih promjena s aspekta očuvanja genetičkih resursa (biodiverziteta) u šumskim ekosistemima, gdje je među parcijalnim mjerama planirana i Procjena (izrada scenarija) uticaja klimatskih promjena na šumske genetičke resurse, kao i jasnije (konkretnije) definisanje značaja očuvanja genetičkih resursa u smislu adaptacije šumskih ekosistema prema predviđenim klimatskim promjenama. U cilju izrade šumarskog programa Federacije Bosne i Hercegovine, urađena je studija Šuma i klimatske promjene u 2011. godini. Ovaj dokument, između ostalog, daje pregled relevantnih međunarodnih konvencija, sporazuma, programa, rezolucija i deklaracija, zatim Plan prilagođavanja Bosne i Hercegovine u borbi s klimatskim promjenama prema INC kroz Plan ublažavanja klimatskih promjena i Procjenu potencijala za razvoj pošumljavanja, kao i Prijedlog strategije i plana za eventualno oslovljavanje budućih / očekivanih EU obaveza.

Ipak treba istaći i činjenicu da u prethodnom periodu (kroz izradu Prvog i Drugog nacionalnog izvještaja) nije došlo do značajnijih promjena u sektoru šumarstva u smislu uvažavanja postojanja klimatskih promjena, direktno kroz promjenu sistema gazdovanja, veći obim pošumljavanja, intenzivnije mjere u zaštiti od požara, bolesti i štetočina, zatim kroz mjere očuvanja diverziteta, genetičke raznolikosti i dr. Može se konstatovati da je sektorska strategija u ovoj oblasti veoma usporena i da dešavanja u šumarstvu ne pridaju značaj klimatskim promjenama u smislu značaja postojećih šuma u BiH. Nedostaju kapaciteti i strateški dokumenti koji bi prepoznali šume u BiH kao ogroman potencijal u ublažavanju efekta klimatskih promjena. To je jedini način da se utvrde i definišu kumulativni efekti povećanja temperature i izmjene režima padavina.

3.7.2. Pregled scenarija ponora stakleničkih plinova u sektoru šumarstva do 2050. godine

U suštini, može se identifikovati nekoliko osnovnih mjera koje se mogu primijeniti kako bi se postojeći potencijal ublažavanja šumskog kompleksa u BiH podigao na veći nivo. Suština svih tih mjera uglavnom se odnosi na unapređenje sistema gazdovanja šumama kroz seriju različitih aktivnosti kao i kroz smanjenje recentnog negativnog trenda u površinskoj promjeni šumskog pokrivača. S tim u vezi, kao najvažnije i moguće, mogu se izdvojiti sljedeće mjere ublažavanja:

- Održavanje postojećeg i povećanje budućeg prirasta gustine ugljenika po jedinici površine (tona C/ha) na bazi primjene određenih metoda gajenja šuma. Istovremeno unapređenjem sistema gazdovanja utiče se na sprečavanje svih procesa koji se negativno odražavaju na postojeći prirast. Provođenje navedenih aktivnosti bi sasvim sigurno rezultiralo povećanjem produktivnosti šuma, odnosno vezivanjem većih količina ugljenika u drvnj biomasi.
- Kontinuirano pošumljavanje goleti kao i zemljišta s drugom namjenom, prevođenje degradiranih i izdanačkih šuma u viši uzgojni oblik a sve u svrhu održavanja i očuvanja postojećih i povećanja šumskih površina u narednom periodu.
- Deminiranje postojećih miniranih šumskih površina koje imaju dodatnu mogućnost za povećavanje skladišnih potencijala za ugljenik.
- Unapređenje postojećeg protivpožarnog sistema za zaštitu šuma od šumskih požara, koji uključuje mehanizme permanentnog praćenja i osmatranja i brze i efikasne intervencije u slučajevima njihovog pojavljivanja.
- Uspostava efikasnih mehanizama za sprečavanje svih nezakonitih aktivnosti u sektoru šumarstva u Bosni i Hercegovini, koje recentno imaju vrlo značajne negativne implikacije. To se prije svega odnosi na bespravnu sječu šume, koja je u BiH dosta intenzivna, kako s aspekta posjećene biomase tako i s aspekta broja aktera koji je realizuju.
- Certifikacija cjelokupnog šumskog fonda u BiH u svrhu unapređenja održivog upravljanja šumskim kompleksima.

- Kontinuirani rast energije dobijene korištenjem drvene biomase, u svrhu adekvatne zamjene za goriva koja imaju visokoproduktivni staklenički efekat.
- Povećanje površine zaštićenih šumskih područja. Ova mjera se bazira na procentualnom povećanju površina pod različitim vrstama šuma u svrhu održavanja i jačanja opštekorisnih funkcija šuma, očuvanja bioloških raznolikosti, proširenja zaštićenih zona, obnavljanja degradiranih šuma, zaštite šuma i divljači, monitoringa, naučno-istraživačkog rada i obrazovanja kadrova u šumarstvu.

Kombinacijom navedenih mjera u određenim intenzitetima procjenjuju se tri moguća scenarija za sektor šumarstva. Na osnovu raspoloživih dokumenata u sektoru šumarstva u Bosni i Hercegovini, sektorskih strategija, međunarodnih obaveza koje je država BiH preuzela, kao i na osnovu ekonomske situacije i očekivanja da će BiH postati ravnopravni član EU do 2025. godine, pripremljeni su i razvijeni scenariji do 2050. godine kako slijedi:

• **Scenarij S1 – osnovni scenarij** – bazira se na utvrđenom trendu povećanog intenziteta sječe šuma u posljednjih 3 godine u odnosu na 2010. Ovdje treba istaći da se kao osnova uzima količina ponora u BiH izračunata na osnovu ranijih podataka o površini pod šumama u BiH, te da je na osnovu posljednjih mjerenja konstatovano povećanje površine pod šumom. Ovaj scenarij ima negativni trend opadanja sekvestracijskih kapaciteta, koji su posljedica gubljenja šumskog fonda po prosječnoj godišnjoj stopi od oko -1%. Poslije 2025. godine svim šumama se gazduje u skladu s preporukama certifikacijskih institucija, te je obim sječa doveden u nivo iz 2010. godine. Nema prekomjernih niti ilegalnih sječa, kao ni smanjenja površina pod šumama. Obim pošumljavanja i uspjeh jednak je dosadašnjim aktivnostima.

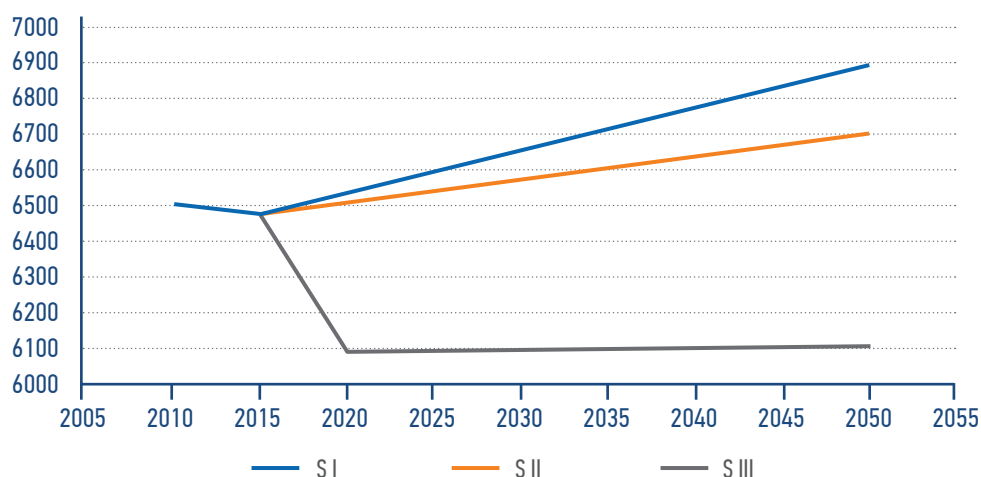
• **Scenarij S2** – bazira se na primjeni određenih stimulativnih mjera za očuvanje postojećeg šumskog pokrivača. Osnovna mjera podrazumijeva povećanje kapaciteta ponora kroz praktične načine primjene određenih metoda gajenja šuma u svrhu povećanja vezivanja ugljenika u drvenu biomasu

na postojećim šumskim površinama. Važna mjera predstavlja pošumljavanje goleti, što bi povećalo ukupni godišnji prirast biomase. Još jedna veoma važna aktivnost odnosi se na unapređenje protivpožarnih mjera, s ciljem prevencije i smanjenja broja šumskih požara, koji su posljednjih nekoliko decenija klimatski uzrokovani i višestruko učestali. Rezultat primjene navedenih mjera odrazio bi se na održanje sadašnjeg nivoa i blagog povećanja ponorskih kapaciteta šumskog pokrivača u BiH. Obim sječe u svim oblicima je vraćen na nivo 2010. godine, i to odmah. Pošumljava se 2.500 ha godišnje ali sa 100% uspjehom sadnje i razvoja novoosnovanih šuma.

• **Scenarij S3** – zasnovan je na pretpostavci da će BiH do 2025. godine postati punopravna članica Evropske unije, čime bi morala prihvatiti sve obaveze i direktive koje su propisane za sektor šumarstva. To se prije svega odnosi na potpuno certificiranje cjelokupnog šumskog fonda u BiH u svrhu unapređenja održivog upravljanja šumskim kompleksima. Jedna od posebnih mjera koju uvažava S3 scenarij podrazumijeva kontinuirano pošumljavanje degradiranog šumskog pokrivača

i pošumljavanje i rehabilitaciju šumskih goleti u svrhu održavanja i očuvanja postojećih i površinskog povećanja šumskih površina u narednom periodu. U tu svrhu vrlo važnu aktivnost, prema ovom scenariju, predstavlja potpuno deminiranje postojećih miniranih šumskih površina (oko 10% od ukupnih šumskih površina), čime se dodatno otvara mogućnost da se poveća skladišni potencijal šuma u BiH za ugljenik. Obim sječe je u nivou 2010. godine, bez povećanja intenziteta. Pošumljava se 2.500 ha godišnje s potpunim uspjehom na čitavoj površini. U narednih 20 godina se svake godine osniva novih 100 ha plantaža u vidu energetske zasade s brzorastućim vrstama. Aktivnosti i investicije u protivpožarnu zaštitu uvode se već od prve godine posmatranog perioda i konstantne su. Te aktivnosti doprinose manjoj opožarenoj površini u procjeni od 1.000 ha godišnje. Izdvajaju se zaštićena područja intenzitetom od 100 ha godišnje.

Rezultati ovako formiranih scenarija, u smislu projekcija ponora CO₂ (Gg CO₂) u sektoru šumarstva do 2050. godine, dati su u nastavku.



Grafikon 50: Projekcija ponora CO₂ (Gg CO₂) u sektoru šumarstva prema scenarijima

Prema S1, sekvencijski kapaciteti do 2025. godine opadaju, a nakon toga gotovo stagniraju, te bi ponori po ovom scenariju do 2050. bili smanjeni na 6,119.19 Gg CO₂.

Prema scenariju 2, konstantnim aktivnostima gajenja šuma, pošumljavanja goleti, te unapređenjem protivpožarnih mjera, predviđena vrijednost ponora u 2050. godini bi porasla za oko 3,4% u odnosu na 2010. godinu, te dostigla vrijednost od 6,693.25 Gg CO₂.

Ukoliko bi bile realizovane sve aktivnosti predviđene naprednim S3, veličina ponora u odnosu na 2010. godinu bila bi veća za blizu 400 Gg CO₂.

3.8. Otpad

3.8.1. Pregled stanja u sektoru otpada

Količine generisanog otpada u Bosni i Hercegovini u 2010. i 2011. godini iznosile su 1.152.690 t i 1.163.370 t, respektivno, izražavajući blagi porast od 1%. Prema ažuriranim podacima, količine u 2010. godini su nešto manje od količina navedenih u Drugom nacionalnom izvještaju, što se može objasniti uvidom u nove podatke i nove procjene. Dnevna generisana količina otpada po stanovniku iznosi 0,87 kg/st/dan, dok je pokrivenost uslugama prikupljanja i zbrinjavanja oko 72% i 75% (pojedinačno za 2010. i 2011. godinu).

Za date količine otpada proračunate emisije metana su 85,14 i 89,70 Gg CH₄, u 2010. i 2011. godini. Trenutno u BiH funkcionišu 4 regionalne deponije (Smiljevići–Sarajevo, Mošćanica–Zenica, EkoDep–Bijeljina, DepOt–Banja Luka). U okviru ovog izvještaja obrađuju se emisije nastale u

2010/2011. godini, te predviđaju scenarija u periodu do 2050. godine. U periodu od 2001. godine, koja je završna godina Drugog nacionalnog izvještaja o klimatskim promjenama do 2010. godine, desile su se krucijalne stvari u sferi upravljanja otpadom, koje su već bitno uticale na stanje u upravljanju otpadom, koje će biti predstavljene u nastavku. Ove promjene uticale su barem na dobijanje pouzdanijih podataka o generisanim i tretiranim količinama otpada. Pored navedenog, u dokumentu su uzeti u obzir i novi (2014. god.) prijedlozi Evropske komisije da se potiče povećanje reciklaže, pri čemu su ciljevi za komunalni otpad do 2030. godine 70%.

U polju legislative došlo je do bitnih pomaka u periodu od 2001. do 2010/2011. godine, a nakon tog perioda, jedino je u 2012. godini u FBiH usvojen Pravilnik o elektronskom i elektroničkom otpadu.

Provođenje ove legislative i nivo implementacije uticao je na promjenu stanja u sferi upravljanja otpadom. Nažalost, legislativa nije harmonizovana u entitetima (nivo transponovanja direktiva nije isti), niti su donijeti isti pravni akti (npr. pravilnici o specifičnim tokovima otpada) čime je otežano predviđanje scenarija za cijelu BiH.

U periodu nakon 2002. godine, uz donošenje pravnih akata kojima se uređuje upravljanje otpadom, donesen je Nacionalni okolinski akcioni plan, te se dosta kasnije pristupilo izradi entitetskih/kantonalnih planova upravljanja otpadom.

Osim zvaničnih akata državnih institucija, Svjetska banka, Češka razvojna agencija i SIDA provele su niz značajnih projekata usmjerenih ka uspostavi integralnog sistema upravljanja otpadom koji se uglavnom odnose na izradu programa za upravljanje otpadom.

Ukupna količina generisanog otpada u BiH (t)	Ukupna količina odloženog otpada BiH (t)	Ukupan broj stanovnika	Količina otpada po stanovniku (kg/st/god)	Godišnje neto emisije CH ₄ GgCH ₄
1,152,690	829,290	3,633,256	0.87	85.14
1,163,370	873,660	3,647,414	0.87	89.70

Tabela 45: Podaci o količinama otpada i emisijama u BiH (2010, 2011)

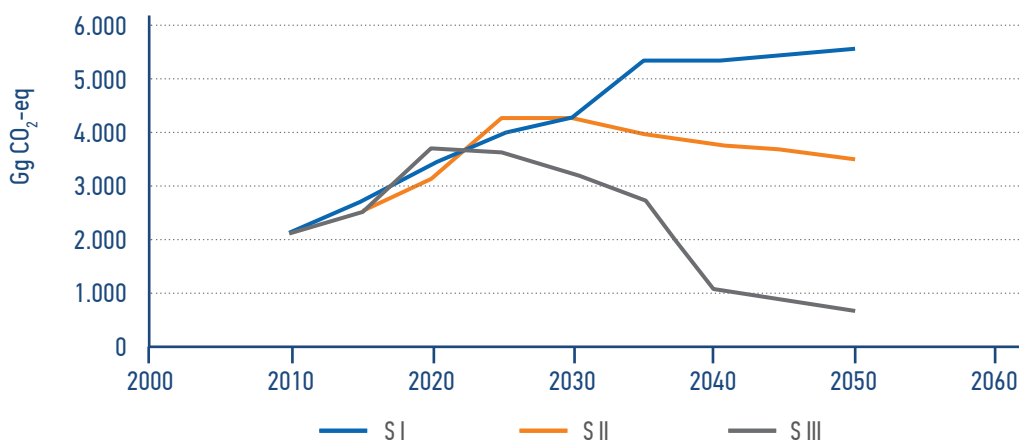
3.8.2. Pregled scenarija smanjenja emisija stakleničkih plinova iz sektora otpada do 2050. godine

Scenarij S1 – osnovni scenarij – U okviru ovog scenarija bit će pretpostavljeno odlaganje otpada na deponije koje nisu uređene (s obzirom da se oko 65%–70% ukupno generisanog otpada prikuplja i odlaže na djelimično uređene deponije (osim Mošćanice, Bijeljine i Sarajeva), tj. na uglavnom neuređene opštinske deponije, dok ostatak završava na divljim deponijama. Scenarij 1 predviđa da se sav otpad odlaže na neuređene deponije do 2030. godine. S obzirom da su i divlje deponije neuređene, proračun je rađen na osnovu ukupnog generisanog otpada koji sav završava na neuređenim deponijama (bilo da je prikupljen i odložen na opštinskim neuređenim deponijama, bilo da je odbačen na divlje deponije). Nakon 2030. godine predviđa se postojanje regionalnih deponija otpada i odlaganje otpada na uređene deponije. U godini 2010. i 2011. nije predviđena reciklaža (s obzirom da su podaci nerelevantni i iznose oko 0,5%). Od 2012. godine predviđen je porast reciklaže od 0,5% (trenutno je oko 0,5% u BiH) godišnje. Uzeto je u obzir povećanje količine generisanog otpada i povećanje nivoa pokrivenosti uslugama prikupljanja. Osim reciklaže nisu predviđene nikakve druge obrade. Strategija upravljanja okolišem 2008–2013. i Plan upravljanja otpadom 2013–2018. predviđaju nivo reciklaže od 7% u 2014. godini i 10% u 2018. godini. Trenutni pokazatelji ukazuju na to da reciklaža nije dosegla ni približno taj nivo.

Scenarij S2 – U okviru SNC-a, ovaj scenarij predviđa izgradnju regionalnih sanitarnih deponija sa sistemom za prikupljanje i spaljivanje biogasa na teritoriji cijele BiH do 2025. godine. Pored toga, u okviru ovog izvještaja bit će predviđeno da se prikupi sav otpad, te se predviđa porast reciklaže, prema Strategiji upravljanja otpadom u FBiH/ Planu upravljanja otpadom FBiH 2012–2/17 (pri čemu će isti nivo biti primijenjen za cijelu BiH, uzimajući u obzir i RS, za koju novi plan još uvijek nije urađen), a uzet će se u obzir i recikliranje dijela ambalažnog otpada, te elektronskog i elektroničkog otpada (s obzirom da su pravilnici već na snazi u

FBiH), a u skladu s planovima upravljanja otpadom operatera ovih vrsta otpada. Scenarij 1 uzima u obzir poraste generisanog otpada kao u osnovnom scenariju, ali predviđa značajan porast reciklaže i tretmana drugim metodama, kao što je biološka obrada ili spaljivanje. U skladu s tim predviđen je porast reciklaže od 2% na godišnjem nivou do 2018. godine, a potom 1% do 2030. i 0,5% do 2050. Osim toga, predviđen je i tretman otpada drugim metodama, kao što je biološka obrada ili spaljivanje i to 0,5% u periodu 2015–2020, i od 2020. porast od 0,5% svake godine tj. 16% do 2050. godine. Također, predviđa se odlaganje preostalog otpada samo na regionalne sanitarne deponije od 2025. godine. U 2030. godini oko 70% otpada bit će odlagano na deponije, a 2050. godine 50%. Ni s datim planovima i u Scenariju 2 neće biti moguće dostići nove ciljeve zadate EU direktivama.

Scenarij S3 – U okviru ovog izvještaja zadržat će se predviđanje iz SNC-a, te uvesti povećan nivo reciklaže na izvoru i samim deponijama (uključujući baterije i akumulatore, gume, staklo i ostali otpad iz specifičnih tokova koji trenutno završava na deponijama), te promjenu načina naplate usluga prema proizvedenoj količini otpada. Ova faza nije uzimala u obzir izgradnju spalionica za spaljivanje miješanog komunalnog otpada (tj. tretmana nakon reciklaže). I scenarij 2 uzima u obzir poraste kao u osnovnom scenariju, ali predviđa značajan porast reciklaže (od 44% do 2050. g.) i tretmana drugim metodama, kao što je biološka obrada ili spaljivanje (do 36,5% do 2050. godine). Također, predviđa se odlaganje preostalog otpada samo na regionalne sanitarne deponije od 2020. godine.



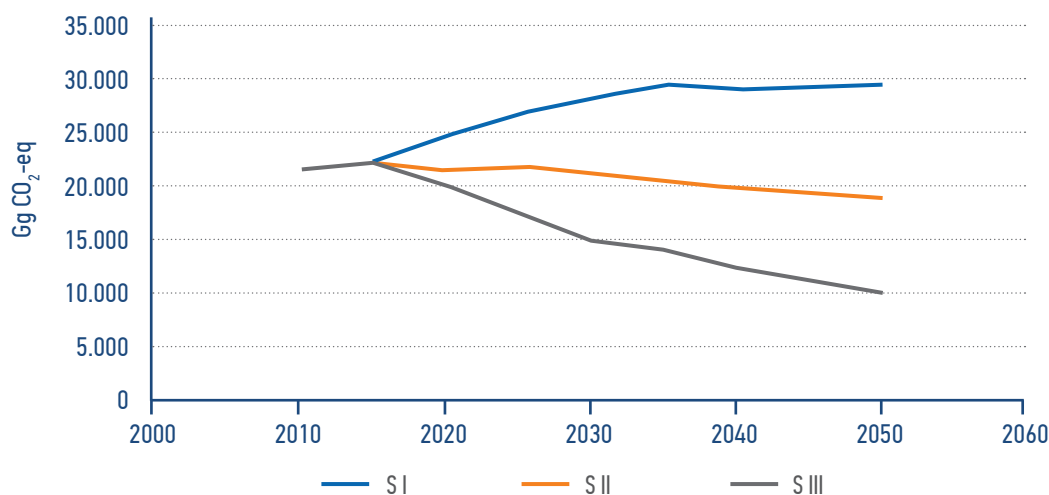
Grafikon 51: Ukupne emisije CO₂-eq iz sektora otpada u BiH prema scenarijima⁴⁷

Iz priloženog je vidljivo da se do 2020. godine ne očekuje značajno smanjenje emisije metana, iako su određene mjere preduzete. U okviru scenarija 2 se čak očekuje i veći porast, ali koji je uzrokovan pretpostavkom ranije izgradnje regionalnih deponija, čime su količine otpada koje dolaze na deponiju veće. Zadržavanje sadašnje politike upravljanja otpadom i niži rast reciklaže dovode do blažeg rasta količina emitovanog metana, u scenariju 1, ali je očigledno da mjere nisu dovoljne i ne dovode do smanjenja emisija. Uvođenje većeg stepena reciklaže i ponovnog povrata u scenarijima 2 i 3 dovodi do smanjenja emisija, jer se i same količine odloženog otpada smanjuju. Scenarij 3 predviđa dosta visok procenat reciklaže (do 2050. oko 45%) i mehaničko-biološke obrade, što se ogleda u većem smanjenju emisija. Nesrazmjeran rast i pad u prikazanom grafikonu u skladu je s mijenjanjem više faktora koji utiču na emisije iz otpada: porast broja stanovnika, porast produkcije po stanovniku, povećanje pokrivenosti uslugama prikupljanja, uvođenje reciklaže i mehaničko-biološke obrade.

3.9. Zbirni prikaz scenarija smanjenja emisija stakleničkih plinova

Na osnovu dobijenih rezultata razvijanja scenarija pojedinačnih sektora, načinjen je zbirni/sumarni koji objedinjuje sve efekte po pojedinom scenariju. Sumarnim prikazom projiciraju se ukupni mitigacijski potencijali za svaki od scenarija, ne uključujući efekte ponora u šumarstvu.

⁴⁷Važno je napomenuti da je u svrhu proračuna emisija izračunat nacionalni DOC tj. udio DOC-a u otpadu, prema dostupnim podacima, koji iznosi 0,25 što je dosta veće u odnosu na druge zemlje u razvoju. Ova vrijednost će vremenom biti manja, smanjenjem udjela organskog otpada. Također, korištene su IPCC 1996 vrijednosti za korektivni faktor CH₄ (0,8 za deponije kojima se ne upravlja i dublje su od 5 m i 1 za uređene deponije).



Grafikon 52: Ukupne (ponor iz sektora šumarstva nije uključen) emisije po scenarijima za period 2010–2050. godina

Najuticajniji sektor u emisionim projekcijama je sektor elektroenergetike koji u ukupnom iznosu, u zavisnosti od scenarija i posmatranog perioda, uzima udio od 40 do 65%. Imajući to u vidu, jasno je zašto je trend pojedinačnih scenarija jednak trendu elektroenergetskog sektora.

Prema projiciranim emisijama, scenarij 1 koji odgovara „uobičajenoj praksi“ vodi ka kontinuiranom sporijem rastu, te se do 2035. očekuju emisije veće za cca 36% u odnosu na 2010. godinu, te na približno tom nivou ostali do 2050. godine.

Scenarij 2 okarakterisan je umjerenim konstantnim padom emisija, koje se do 2050. godine smanjuju za 14% u odnosu na 2010. godinu. Naprednim scenarijem S3 bilježi se intenzivnije opadanje emisija do kraja posmatranog perioda, te se u 2050. godini bilježe s vrijednošću manjom od bazne 2010. godine za 55%.

4. OSTALE RELEVANTNE AKTIVNOSTI



U ovom poglavlju dat je pregled aktivnosti koje su ostvarene s ciljem da se ispune zadaci i ciljevi – potrebe u odnosu na Drugi i Treći nacionalni izvještaj. Analizirano je stanje napretka i potreba za tehnološkim transferom u BiH za ublažavanje i adaptaciju na klimatske promjene, te stanje u oblasti istraživanja, praćenja i prognoziranja klime i sistematskih osmatranja i opisuje se unapređenje oblasti meteorološkog i hidrološkog sistema. Također se razmatraju nedostaci, potrebe i prioriteti u oblasti obrazovanja – naročito u oblasti visokog obrazovanja i jačanja svijesti javnosti, uključujući predložene aktivnosti za provođenje u članu 6 Konvencije o obrazovanju, obuci i jačanju svijesti javnosti.

4.1. Procjena tehnoloških potreba za ublažavanje i adaptaciju

4.1.1. Pristup Okvirnoj konvenciji UN-a o klimatskim promjenama (UNFCCC)

4.1.1.1. Mehanizmi čistog razvoja i NAMA

Iako su za privrede zemalja u razvoju značajniji projekti koji se odnose na adaptaciju u smislu ranjivosti, realizacija projekata kojima se smanjuje globalna emisija GHG gasova, ukoliko su ti projekti na smjeru održivog razvoja države, također donosi znanja, opremu, zapošljavanje. Uspostavljen je mehanizam za odobravanje i slanje NAMA prema UNFCCC registru, čija je svrha evidentiranje potražnje za međunarodnom podrškom za implementaciju NAMA radi lakšeg dobijanja finansijskih sredstava, tehnologije i podrške kroz izgradnju kapaciteta s ovim mjerama.

Potrebno je da zemlja preduzme praktične korake da postepeno usvoji ciljeve za smanjenje/ ograničenje GHG gasova kako bi mogla preuzeti *acquis*, posebno program EU za trgovinu emisijama, te kako bi se pridružila naporima koje EU ulaže na snižavanju emisija.

Tokom 2014. godine Bosna i Hercegovina je pripremila Prvi dvogodišnji izvještaj Bosne i Hercegovine o emisiji GHG plinova u skladu s Okvirnom konvencijom Ujedinjenih nacija za klimatske promjene koji, između ostalog, definiše uspostavu NAMA mehanizma u Bosni i Hercegovini a u skladu s Odlukom CoP-a 17 (2/CP.17, Aneks III), prema kojem države potpisnice UNFCCC-a koje nisu članice Aneksa I trebaju uspostaviti transparentan sistem za mjerenje, izvještavanje i verifikaciju (MRV) podataka i informacija o provedenim mjerama za ublažavanje klimatskih promjena (NAMA).

Na svojoj 113. sjednici, održanoj 27. novembra 2014. godine, Vijeće ministara BiH donijelo je Odluku o dopunama Odluke o osnivanju ovlaštenog tijela za realizaciju projekata mehanizma čistog razvoja (DNA) iz Kjoto protokola Okvirne konvencije Ujedinjenih nacija o promjeni klime u Bosni i Hercegovini, kojom je postojećim poslovima ovlaštenog tijela dodao razvoj, prijem i odobravanje / odbijanje mjera za ublažavanje klimatskih promjena.

Mjere za ublažavanje klimatskih promjena (NAMA) – programi su ublažavanja ili dobrovoljno provođene politike zemalja u razvoju u kontekstu održivog razvoja, koje su podržane i omogućene, u potpunosti ili djelimično, pomoću tehnologije, finansijskih sredstava i aktivnosti izgradnje kapaciteta od razvijenih zemalja. Mjerenje, izvještavanje i verifikacija (MRV) predstavljaju bitan dio procesa usvajanja mjera. Mjerenje, izvještavanje i verifikacija obuhvataju parametre za mjerenje napretka u realizaciji mjere, kao i mjerenje ili ocjenu njenog uticaja u smislu smanjenja količine emisije i postizanje vezanih održivih koristi u razvoju.

Uspostava MRV u BiH treba pratiti postojeće državno uređenje, te svoje aktivnosti u najvećoj mogućoj mjeri ugraditi u postojeće institucije. Iako u BiH, kao i u mnogim drugim zemljama u razvoju, nema kapaciteta, što predstavlja prepreku za MRV proces, analiza postojećeg zakonskog i institucionalnog okvira pokazala je da u BiH postoje institucije sa zakonski definisanim nadležnostima koje bi mogle obavljati aktivnosti izvještavanja o provedenim aktivnostima ublažavanja klimatskih promjena. U cilju osiguravanja da institucije u BiH mjere, izvještavaju i verifikuju u skladu s međunarodnim

standardima, nužni su izgradnja i jačanje kapaciteta postojećih institucija.

MRV ne treba posmatrati samo kao alat za izračunavanje smanjenja emisije GHG, već prije svega kao sredstvo za upravljanje procesima koji NAMA program predviđa. MRV sistem treba biti sastavni dio opšteprihvaćenog dinamičkog vođenja projekata koje podrazumijeva transparentnost, pouzdanost i odgovornost, ali prije svega kontinuiranu adaptivnost projekta.

4.1.1.2. Strategija prilagođavanja na klimatske promjene i niskoemisionog razvoja

Na osnovu klimatskih i mitigacijskih scenarija razvijenih tokom izrade SNC-a, pristupilo se izradi Strategije prilagođavanja na klimatske promjene i niskoemisionog razvoja koja ima dva glavna cilja: povećanje otpornosti na klimatske promjene i dostizanje vrha i prestanak rasta godišnjih vrijednosti emisija stakleničkih plinova 2025. godine. Strategija koju je usvojilo Vijeće ministara Bosne i Hercegovine tokom oktobra 2013. godine jasno definiše rezultate i aktivnosti, kao i sredstva neophodna za njihovo provođenje, a sve u svrhu dostizanja održivog razvoja.

Vizija razvoja države jeste da do 2025. godine Bosna i Hercegovina bude održiva i napredna „zelena ekonomija“. Kada Bosna i Hercegovina uđe u Evropsku uniju (EU), ona će kao zemlja članica imati niske emisije, visok kvalitet života za sve, očuvane prirodne ekosisteme, održivo upravljanje prirodnim resursima i visok nivo otpornosti na klimatske promjene.

Sve veći nivoi energetske efikasnosti, veća upotreba obnovljivih izvora energije i poboljšana energetska i saobraćajna infrastruktura i usluge dovest će do privlačenja međunarodnih investicija, otvaranja novih radnih mjesta i poslovnog preduzetništva u ekonomiji baziranoj na efikasnoj upotrebi resursa. Negativni uticaji klimatskih promjena bit će minimalizirani smanjivanjem nivoa osjetljivosti i iskorištavanjem mogućnosti koje donose klimatske promjene. Tranzicija u „zelenu ekonomiju“ posebno

će koristiti osjetljivim i grupama u nepovoljnom položaju, tako što će biti socijalno uključiva i što će osigurati pozitivan doprinos rodnoj jednakosti.

To će se postići provođenjem Strategije prilagođavanja na klimatske promjene i niskoemisionog razvoja za Bosnu i Hercegovinu, koja ima dva glavna cilja u oblastima prilagođavanja na klimatske promjene i smanjenja emisije stakleničkih plinova:

- povećanje otpornosti na klimatsku varijabilnost i klimatske promjene, pri čemu će se osigurati razvojne dobiti;
- dostizanje najviše vrijednosti i prestanak rasta nivoa emisija stakleničkih plinova otprilike 2025. godine na nivou koji je ispod prosjeka emisija EU27 po glavi stanovnika.

Pristup opisan u ovom dokumentu obuhvata dvije usko povezane komponente: prilagođavanje na klimatske promjene i niskoemisioni razvoj. Iako su mjere za ublažavanje klimatskih promjena neophodne kako bi se minimalizirali uticaji klimatskih promjena i osiguralo da se tim promjenama može upravljati, prilagođavanje na klimatske promjene je također neophodno kako bi se osiguralo da Bosna i Hercegovina smanji rizike i osjetljivost društva i ekonomije na klimatske promjene, kao i da bi se maksimalizirale mogućnosti koje iz tih promjena proizlaze. Razvijena je Strategija prilagođavanja na klimatske promjene, koja procesu prilagođavanja pristupa na koordiniran način i koja se fokusira na provođenje praktičnih mjera prilagođavanja s ciljem da se poveća otpornost Bosne i Hercegovine na trenutnu klimatsku varijabilnost i dugoročne klimatske promjene, a pri čemu se osiguravaju mogućnosti razvoja.

4.1.2. Procjena tehnoloških potreba za ublažavanje i adaptaciju

Bosna i Hercegovina se ubraja u red evropskih zemalja koje su pod značajnom prijetnjom od klimatskih promjena, koje imaju malo resursa za rješavanje pratećih problema i koje su relativno nerazvijene u smislu međunarodne saradnje u ovoj oblasti. Uzimajući u obzir da države koje nisu članice Aneksa I trpe najveće posljedice klimatskih promjena, vrlo je važno da one analiziraju scenarije razvoja i u skladu s tim definišu politike održivog razvoja, koje će sadržavati mjere adaptacije i ublažavanja. Tokom izrade Trećeg nacionalnog izvještaja pristupilo se i izradi Ocjene potreba tehnološkog razvoja za ublažavanje i prilagođavanje čiji su osnovi nalazi dati dalje u ovom tekstu.

Procjena tehnoloških potreba (ili TNA, od engl. *Technology Needs Assessment*) je set aktivnosti kojima se utvrđuju prioriteti za smanjenje emisija i za adaptaciju na klimatske promjene. Svrha TNA je da se identifikuju tehnološke potrebe (potrebe za novom opremom, tehnikama, praktičnim znanjima i sposobnostima, pristupima i sl.) i pripreme programi i projekti koji će pomoći i ubrzati prenos tehnologija i znanja, u skladu s pregovorima koji se na globalnom nivou odvijaju pod okriljem UNFCCC i preporukama koje iz njih proističu. Proces procjene tehnoloških potreba je konsultativan i podrazumijeva uključivanje širokog spektra društvenih aktera kako bi se razmotrili prioriteti, identifikovale barijere i predložile prioritetne mjere za primjenu tehnologija s niskim emisijama i za prilagođavanje na promjene klime.

To je realizovano u skladu s TNA priručnikom koji su pripremili UNDP i UNFCCC na osnovu mandata koji im je povjerio COP13 (Trinaesta konferencija zemalja članica Konvencije). Priručnik sadrži detaljna uputstva i preporučuje metode za provođenje TNA procesa uz multisektorski pristup i imajući u vidu dugoročnu razvojnu viziju Bosne i Hercegovine i povezane ekonomske, socijalne i prioritete u oblasti okoliša. Pored TNA priručnika, alati i pomoćna sredstva koji su korišteni u raznim fazama procesa uključuju još i:

- Program *TNAAssess*, koji između ostalog omogućava ocjenu prioritetnosti sektora i tehnologija na osnovu više kriterija i bilježi rezultate procesa;
- *Climate TechWiki* – online bazu podataka s opisom velikog broja tehnologija;
- Publikacije *UNEP DTIE-UNEP DTU*,
- *Climate-ADAPT* – online bazu podataka i druge dostupne izvore.

Cilj izrade ovog dokumenta je da ojača kapacitete svih ključnih aktera u Bosni i Hercegovini, prije svega donosiocima odluka kao i ostalih relevantnih aktera da definišu strategije razvoja zasnovanog na niskim emisijama i prilagođenog na klimatske promjene identifikacijom prioritetnih tehnologija koje će osigurati:

1. najveće koristi u smislu ekonomskih, socijalnih i poboljšanja vezanih za okoliš;
2. doprinos smanjenju emisija GHG plinova u kontekstu nacionalnih, EU i UNFCCC politika; i
3. doprinos povećanju otpornosti na promjene klime u prioritetnim sektorima.

4.1.3. Stanje prenosa tehnologija u BiH

U posljednje vrijeme evidentni su naponi da se pitanje klimatskih promjena integriše u sektorske politike, strategije i planove. Prva i Druga nacionalna komunikacija o klimatskim promjenama su urađene i podnijete Sekretarijatu UNFCCC-a i predstavljaju značajne dokumente za razumijevanje i praćenje fenomena klimatskih promjena u Bosni i Hercegovini. Pored toga, u Bosni i Hercegovini je urađena i usvojena Strategija prilagođavanja na klimatske promjene i niskoemisionog razvoja. Prvi dvogodišnji izvještaj o emisiji GHG plinova, a u toku je proces pripreme Akcionog plana adaptacije (NAP).

TNA proces se može veoma dobro uklopiti u kontekst Bosne i Hercegovine budući da može odigrati značajnu ulogu u procesu usaglašavanja domaćeg zakonodavstva s EU zakonodavstvom i praksom u oblasti klimatskih promjena i doprinijeti

ispunjavanju obaveza prema UNFCCC. Vrijeme izrade i buduće implementacije ovog dokumenta poklapa se s porastom značaja koji se na globalnom nivou pridaje transferu tehnologija i porastom globalnih fondova za problematiku klimatskih promjena, što je šansa koju Bosna i Hercegovina nikako ne bi trebala propustiti. Pored toga, rezultati ovog procesa mogu također poslužiti i kao ulazni podaci za izradu drugih strateških razvojnih dokumenata te dati svoj doprinos u pripremi Treće nacionalne komunikacije prema UNFCCC.

Provođenje mjera smanjenja emisija stakleničkih plinova je zaista prava prilika i šansa da se, uz međunarodnu stručnu i finansijsku pomoć, pokrene tehnološka tranzicija. Međutim, problem je u mnogobrojnim barijerama: od neznanja i nepovjerenja pa do neadekvatne pravne regulative. Stoga je pogodno da se izvrši demonstracija tehnologija u BiH, sa svim njihovim aspektima: tehničkim, ekonomskim, ekološkim, tržišnim, pravnim i socijalnim. Veoma je važno da se nakon početka implementacije uvođenja neke tehnologije ustanovi praćenje, kako bi se pratili rezultati i uklanjale sve poteškoće kod novih projekata.

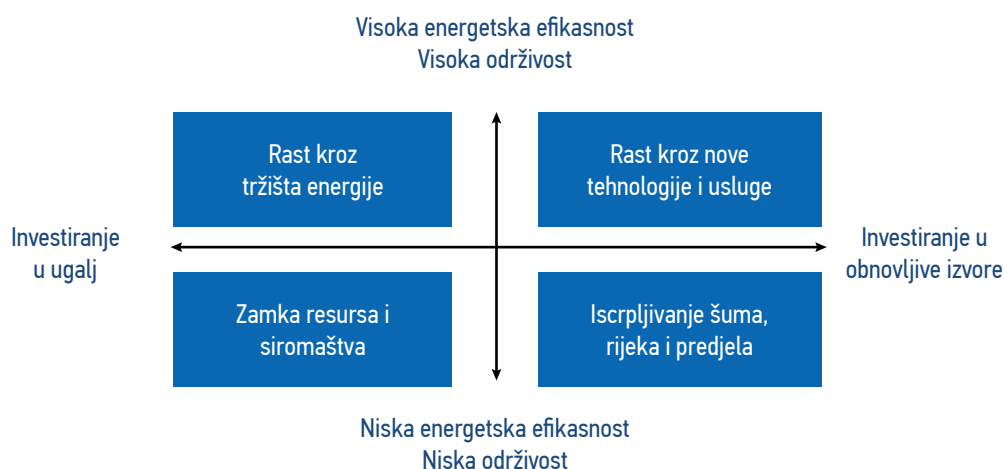
Prema SNC, za BiH je predviđen niz mjera – tehnoloških potreba u različitim sektorima koji vode smanjenju uticaja klimatskih promjena u Bosni i Hercegovini. Te mjere su predstavljene u Drugom izvještaju ali je u izvještajnom periodu vrlo malo urađeno u implementaciji ovih mjera.

Bosna i Hercegovina nema posebno izgrađenu infrastrukturu za identifikaciju potreba, sakupljanje informacija o raspoloživim tehnologijama, niti poseban sistem podsticaja. Za uvoz tehnologija u BiH ne postoje posebne povlastice, a jedino se može iskoristiti zakonska mogućnost da su strana ulaganja u formi osnivačkog uloga oslobođena carine i poreza na dodatnu vrijednost, tj. tehnologija (znanje i oprema) je oslobođena carina i poreza ukoliko se knjiži kao osnivački ulog stranog investitora. Ograničenja zbog nedostatka poticaja bi trebala biti uzeta u obzir kada se rade modeli transfera tehnologije.

Oblast ublažavanja klimatskih promjena fokusirana je na sektore u kojima je identifikovan najveći

potencijal za smanjenje emisija GHG plinova: proizvodnja energije, daljinsko grijanje, zgradarstvo, saobraćaj, otpad, te poljoprivreda i šumarstvo. Za svaki od sektora izrađeni su scenariji koji modeluju moguće putanje emisije GHG plinova do 2050. godine, bez analize mjera koje bi dovele do tih rezultata. Konkretno modeliranje kvantitativno-vremenskog razvoja emisije GHG plinova urađeno je preko tri razvojna scenarija: S1 – osnovni (bez promjena), S2 – s djelimičnom primjenom stimulativnih mjera i S3 – napredni scenarij, s primjenom cjelokupnog seta stimulativnih mjera.

Prema analizi postojeće situacije, može se reći da postoje dva glavna pravca duž kojih bi se mogli definisati mogući scenariji razvoja. Prvi se odnosi na nivo energetske efikasnosti i održivosti, a drugi na distribuciju investicija u proizvodnji električne energije između proizvodnje na ugalj i proizvodnje pomoću obnovljivih izvora energije. Mogući scenariji su prikazani na slici (Strategija prilagođavanja na klimatske promjene i niskoemisionog razvoja za Bosnu i Hercegovinu, 2013).



Slika 9. Izbori koji utječu na budući razvoj i scenarije emisija GHG

Izvor: Strategija prilagođavanja na klimatske promjene i niskoemisionog razvoja za Bosnu i Hercegovinu, 2013.

Opis ovih mogućih scenarija je sljedeći (Strategija prilagođavanja na klimatske promjene i niskoemisionog razvoja za Bosnu i Hercegovinu, 2013):

- **Zamka resursa i siromaštva:** Bosna i Hercegovina i dalje nastavlja da snažno zavisi od uglja koji koristi za svoju proizvodnju električne energije i zagrijavanje građevinskih objekata. Izgrađene su moderne termoelektrane veće efikasnosti i nižih emisija, ali potražnja za energijom i cijene energije rastu. Domaćinstva i industrija, koji sebi ne mogu priuštiti investiranje u energetska efikasnost, plaćaju sve veće troškove energije, naročito nakon što sektor energije uđe u sistem EU ETS i bude morao plaćati kvote emisija;

- **Iscrpljivanje šuma, rijeka i predjela:** Bosna i Hercegovina privlači ozbiljne investicije u hidroenergiju, biomasu i energiju vjetra, koje čine značajan udio u snabdijevanju energijom. Istovremeno, područja u kojim se vadi uglj propadaju i neophodna im je državna pomoć za restrukturiranje. Zbog niske energetske efikasnosti, potražnja za energijom raste brže od ponude, što dovodi do prekomjerne eksploatacije prirodnih resursa, kao što su šume, rijeke, zemljište i

biodiverzitet uopšte. To uzrokuje dodatne probleme u prilagođavanju na klimatske promjene, a smanjuju se i kvalitet života te turistički potencijal zemlje;

- **Rast kroz tržišta energije:** Bosna i Hercegovina privlači investicije u sektor eksploatacije uglja s uvezenom tehnologijom, čime se značajno poboljšava efikasnost i smanjuju specifične emisije. Radni vijek rudnika uglja je produžen za još jednu generaciju, čime se omogućuje postepena rekonstrukcija privrede uz niske troškove. Istovremeno, mjere energetske efikasnosti u domaćinstvima i industriji održavaju nivo potražnje za energijom ispod nivoa ponude, a troškove energije na razumnom nivou. Bosna i Hercegovina izvozi struju u druge zemlje EU i na taj način može sebi priuštiti neophodne kvote emisije u EU ETS;
- **Rast kroz nove tehnologije i usluge:** Postignuta je transformacija sektora energije tako što je kombinovano investiranje u obnovljivu energiju i energetska efikasnost. Na taj način se stvaraju nove poslovne mogućnosti i radna mjesta, koja nadomještaju izgubljena radna mjesta u rudarskim regijama. Pojavljuju se proizvodnja visoke tehnologije, usluge i finansijske institucije, što povećava izvoz industrijskih proizvoda i usluga. Potražnja za energijom i cijene energije su stabilne;

domaćinstva i industrija nisu izloženi rastućim cijenama ugljenika ili nestalnosti globalnih tržišta energije.

Kod ublažavanja klimatskih promjena, prvi prioritet treba biti uključivanje domaćih istraživača u tekuća međunarodna istraživanja u vezi s emisijama stakleničkih plinova i metoda njihovog smanjenja. Potrebno je više istraživanja u vezi sa:

- emisijom iz različitih sektora u Bosni i Hercegovini;
- potencijalima ublažavanja tih sektora;
- troškovima i koristima aktivnosti ublažavanja;
- pristupima i tehnologijom za energetske efikasnost;
- društvenim i shemama potrošnje koje utiču na emisije i mjere ublažavanja;
- ulogama i uticajima ravnopravnosti spolova;
- društveno-ekonomskim modeliranjem.

Oblasti tehnološkog razvoja koje najviše obećavaju su one koje se odnose na energetske efikasne zgrade, uključujući i one koje koriste domaće drvo za građevinski materijal i efikasnije korištenje drveta za energiju, komponenti i opreme za hidroenergiju i energiju vjetra. Interakcije nauke i politike su ključne u razvoju i provođenju strategija prilagođavanja. Neophodno je da se strategije klimatskih promjena zasnivaju na pouzdanim naučnim dokazima. Snažan naučni dokaz dugoročnih promjena u klimatskom sistemu i vezanih posljedica osigurava da se klimatske promjene predstavljaju kao naučno definisan problem politika. Preovlađujući naučni dokazi prikupljeni u posljednjim dekadama su stavili klimatske promjene visoko na agendu širom južne Evrope radi boljeg razumijevanja ugroženosti sektora, regija i pojedinaca.

U Strategiji prilagođavanja na klimatske promjene i niskoemisionog razvoja za Bosnu i Hercegovinu, koju su usvojile entitetske i državne institucije vlasti, kroz konsultativne aktivnosti je identifikovano sljedećih sedam prioritarnih sektora: poljoprivreda, biodiverzitet i osjetljivi ekosistemi, energija (hidroenergija), šumarstvo, zdravlje ljudi, turizam i vodni resursi/vodoprivreda, od čega četiri prioritarna područja.

Polazeći od preporuka datih u TNA priručniku,

prilikom izrade Ocjene potreba tehnološkog razvoja za ublažavanje klimatskih promjena i prilagođavanje klimatskim promjenama za BiH provedeni su svi predviđeni koraci kroz niz aktivnosti užeg i šireg TNA tima, angažovanje tehničkih stručnjaka za identifikaciju tehnologija, procjenu troškova i smanjenje emisija, te kroz organizaciju projektnih radionica i više konsultativnih i radnih sastanaka za vrijeme trajanja izrade dokumenta.

Tokom izrade Ocjene potreba tehnološkog razvoja za ublažavanje klimatskih promjena i prilagođavanje klimatskim promjenama za BiH jednaka pažnja je poklonjena i sve projektne aktivnosti su provedene i za oblast smanjenja emisija odnosno ublažavanje klimatskih promjena i za prilagođavanje na klimatske promjene. Međutim, zbog dostupnosti podataka (kako na nacionalnom nivou tako i u alatima i izvorima preporučenim kroz TNA priručnik) i prirode tehnologija, došlo je do određenih razlika u detaljima procjene za smanjenje emisija i adaptaciju. U najkraćim crtama, te se razlike mogu prikazati na sljedeći način:

1. U fazi identifikacije tehnologija, informacije dostupne na *ClimateTech Wikiju* i *Climate-ADAPT* za tehnologije i mjere adaptacije pokazale su se kao dosta ograničene, tako da su uglavnom korištene publikacije *UNEP DTIE-UNEP DTU* i drugi raspoloživi izvori. To je za rezultat imalo činjenicu da je opis tehnologija za adaptaciju bio znatno uopšteniji i sadržavao manje kvantifikovanih elemenata u poređenju s tehnologijama za smanjenje emisija.
2. U mjerama i tehnologijama koje su prepoznate kao poželjne za prilagođavanje na klimatske promjene bilo je znatno više netržišnih ili takozvanih „mekih tehnologija“. U kombinaciji s poteškoćama kvantifikovanja određenih parametara za primjenu tehnologija, ova činjenica je rezultirala time da troškovi tehnologija i mjera za adaptaciju nisu mogli biti procijenjeni. Za svaku tehnologiju/mjeru, u *TNAAssess* program (u opis tehnologija) unijete su određene vrijednosti u okviru 5 kategorija troškova, kako bi se mogao nastaviti proces prioritizacije uz pomoć *TNAAssess*. Međutim, odnos troškova i koristi kao jedan od rezultata prioritizacije tehnologija

nije korišten za daljnja razmatranja (već su prioritetne tehnologije/mjere utvrđene samo na osnovu prioritizacije koristi) u oblasti adaptacije. Za razliku od toga, kod tehnologija za smanjenje emisija troškovi su detaljno procijenjeni pa je i pokazatelj o odnosu troškova i koristi uziman u obzir kod donošenja konačne odluke o prioritetnim tehnologijama.

3. Konačno, identifikacija barijera koje trenutno koče ili usporavaju primjenu prioritiziranih tehnologija/mjera za adaptaciju rađena je generalno, bez analize posebnih kategorija barijera (povoljno okruženje, tržišni lanac i usluge podrške), kao što je bio slučaj kod smanjenja emisija.

Jedna od prvih aktivnosti u TNA procesu u Bosni i Hercegovini bilo je razmatranje razvojnih prioriteta i pokušaj da se definiše dugoročna vizija održivog razvoja u kontekstu klimatskih promjena. S tim ciljem izvršene su ekspertske konsultacije o razvojnim prioritetima za okoliš, ekonomski i društveni razvoj. Zaključci su zatim upoređeni s pregledom razvojnih prioriteta iz zvaničnih planskih i strateških dokumenata. Na kraju je napravljen konačan izbor razvojnih prioriteta za TNA koji je prikazan u sljedećoj tabeli i poslužio je kao okvir u odnosu na koji su provjeravane daljnje odluke u TNA procesu, uključujući utvrđivanje prioritetnih podsektora, prioritizaciju tehnologija za smanjenje emisija i prilagođavanje, i utvrđivanje strategije za ubrzanje tehnoloških inovacija u funkciji ostvarivanja klimatskih i razvojnih ciljeva.

Socijalni prioriteti	Ekonomski prioriteti	Prioriteti za okoliš
Smanjenje siromaštva	Smanjenje zavisnosti u energetici	Održivo upravljanje šumama
Edukacija o klimatskim promjenama	Poboljšana mobilnost stanovništva	Očuvanje i unapređenje kvaliteta vazduha
Poboljšanja u sistemu javnog zdravlja u kontekstu klimatskih promjena	Unapređenje poljoprivredne proizvodnje i prehrambene industrije	Aдекватno upravljanje otpadom
Povećanje kvaliteta života za najugroženije kategorije	Poboljšanje konkurentnosti drvo-prerađivačke industrije	Održivo upravljanje vodama
Poboljšanje standarda u zgradarstvu	Unapređenje standarda u zgradarstvu (planiranje i izgradnja)	Zaštita biodiverziteta
Jačanje socijalne kohezije	Bolja iskorištenost turističkih potencijala	Održivi obnovljivi (novi) i alternativni vidovi energije
Smanjenje osjetljivosti na KP u poljoprivredi i šumarstvu	Smanjenje nezaposlenosti	Održivo upravljanje zemljištem
Jačanje sistema uprave, posebno na lokalnom nivou	Razvoj nauke i tehnologije	Aдекватno urbanističko planiranje
	Izbor povoljnih opcija i tehnologija u energetici	

Tabela 46: Razvojni prioriteti

Proces prioritizacije tehnologija u TNA procesu u Bosni i Hercegovini proveden je u tri koraka:

1. Identifikacija, kategorizacija i upoznavanje s tehnologijama/mjerama s ciljem da se grupi uključenih aktera omogući da procijene primjenljivost datih tehnologija u nacionalnom kontekstu;
2. Prioritizacija tehnologija pomoću TNAAssess programa i ocjena učesnika u procesu; i
3. Donošenje konačne odluke o prioritetnim tehnologijama.

Identifikacija tehnologija za prioritetne podsektore počela je angažovanjem tehničkih eksperata za razne sektore za ublažavanje klimatskih promjena (smanjenje emisija) i za prilagođavanje. Na osnovu poglavlja 5 i aneksa 7 TNA priručnika, opisa tehnologija na sajtu *ClimateTechWiki* i *Climate-ADAPT*, priručnika *UNEP DTIE-UNEP DTU* i ostalih raspoloživih izvora, eksperti su:

- identifikovali moguće tehnološke opcije za prioritetne podsektore i formirali dugu listu raspoloživih tehnologija;
- dali preporuku o tome koje od raspoloživih tehnologija/mjera su primjenljive i pogodne za

uslove u Bosni i Hercegovini formirajući tako kraću listu tehnologija;

- prikupili podatke o tehnološkim opcijama/mjerama s kraće liste u formi zadatoj TNAAssess programom kreirajući tako info-stranice za svaku pojedinačnu tehnologiju;
- procijenili troškove (kapitalne, operativne i ostale) primjene predloženih tehnoloških opcija; za podsektore za smanjenje emisija troškovi su detaljno procijenjeni dok su za tehnologije/mjere prilagođavanja samo identifikovani sastavni elementi troškova i procijenjene kategorije – od niskih do veoma visokih.

Kao rezultat tog procesa, identifikovana je ukupno 101 tehnologija za smanjenje emisija i tehnologija i mjera za prilagođavanje u svim sektorima i podsektorima za koje je procijenjeno da su relevantne za klimatsku i razvojnu politiku u Bosni i Hercegovini. Po završenom procesu identifikacije, informacije o odabranim tehnološkim opcijama su unesene u program *TNAAssess* u odgovarajuće kategorije. Tako obrađeni i kategorisani podaci o tehnologijama poslužili su kao osnova za naredni korak u procesu – utvrđivanje prioriteta odnosno opcija koje će najviše doprinijeti ostvarivanju klimatskih i razvojnih ciljeva u zemlji.

Tehnologije za smanjenje emisija i tehnologije/mjere prilagođavanja na klimatske promjene	
PROIZVODNJA ENERGIJE	POTROŠNJA ENERGIJE
1. Velike hidroelektrane	1. Solarni sistemi
2. Velike vjetroelektrane	2. Toplotne pumpe
3. Male hidroelektrane	3. Izolacija
4. Efikasne termoelektrane na ugalj	4. Efikasno osvjetljenje
5. Sagorijevanje biomase u CHP	5. Efikasni hladnjaci (efikasni kućni aparati)
6. Solarne naponske ćelije	6. Upotreba prirodnog plina
7. Termoelektrane na komunalnu otpad	7. Efikasni klima-uređaji
8. Kombinovane TE na prirodni plin	8. Automatska kontrola potrošnje energije u zgradama
9. Metan iz rudnika	
10. Vjetroelektrane na zgradama	

SAOBRAĆAJ	OTPAD
1. Poboljšanja javnog saobraćaja (JS) 2. Tečni naftni plin 3. Biciklističke staze 4. Električna vozila 5. Biodizel 6. Inteligentni saobraćajni sistem (ITS) 7. Promocija i regulisanje ne-motorizovanog saobraćaja (NMT) u urbanim sredinama	1. Odlaganje uz povrat energije iz nastalog plina 2. Postkorisnička reciklaža 3. Biološki tretman uključujući kompostiranje, anaerobnu digestiju i MBO 4. Termalni procesi (spaljivanje i industrijsko suspaljivanje, MBO uz odlaganje ostataka i anaerobna digestija)
VODNI RESURSI	JAVNO ZDRAVLJE
1. Redovno održavanje korita vodotoka 2. Upozorenje pred poplavu 3. Strukturne mjere zaštite od poplava (nasipi) 4. Sprečavanje gubitaka na cjevovodima 5. Mjere za smanjivanje specifičnog korištenja vode u industriji, navodnjavanju i sl. 6. Melioracije 7. Izgradnja akumulacija 8. Osiguranje uslova za održivo korištenje podzemnih voda (monitoring, procjena raspoloživih količina, zaštita izvorišta) 9. Unapređenje monitoringa i drugih mjera vezanih za borbu protiv suša 10. Prikupljanje kišnice	1. Zdravstveni sistem upozoravanja na ekstremne toplotne uslove 2. Prosvječivanje javnosti i informativne kampanje 3. Prilagođavanje upravljanja podzemnim vodama 4. Sistemi za upravljanja kriznim situacijama i elementarnim nepogodama 5. Orijentacija zgrada i otvorenih prostora 6. Zasjenjivanje 7. Reciklaža vode 8. Prilagođavanje planova za sušu i čuvanje vode 9. Uvođenje sistema ranog upozoravanja 10. Informativne kampanje za bihevioralne promjene 11. Ekonomski podsticaji za promjenu ponašanja 12. Sistemi praćenja, modeliranja i prognožiranja
ZGRADARSTVO	DALJINSKO GRIJANJE
1. Izolacija zgrada 2. Ugljenični adsorbenti i niskoemisioni građevinski materijali 3. Pasivan projekat kuće 4. Energetske uštede u zgradama 5. Životni ciklus zgrade i integrisani proces projektovanja 6. Ozelenjavanje izgrađene okoline 7. Održivo projektovanje zajednice i prakse 8. Solarne tehnologije	1. Sagorijevanje biomase i sagorijevanje različitih materijala radi dobijanja električne i toplotne energije 2. Sagorijevanje čvrstog komunalnog otpada u svrhe centralnog grijanja ili proizvodnje električne energije 3. Toplotne pumpe za grijanje ili hlađenje prostora i zagrijavanje vode 4. Energetske službe u zajednici 5. Solarno hlađenje i hibridni sistemi grijanja i tople vode 6. Solarne tehnologije za grijanje

BIODIVERZITET I OSJETLJIVI EKOSISTEMI	POLJOPRIVREDNA PROIZVODNJA I ZEMLJIŠTE
1. Prilagođavanje planova za saniranje požara 2. Agro-šumarstvo i diversifikacija usjeva 3. Prilagođavanje prakse čišćenja dna 4. Adaptivno upravljanje prirodnim staništima 5. Javne zelene i plave površine 6. Obnova i saniranje obalnih močvara 7. Prilagođavanje planova za sušu i čuvanje vode 8. Adaptacija integrisanog planiranja korištenja zemljišta 9. Planiranje korištenja zemljišta s ciljem smanjenja poplava 10. Rehabilitacija i obnova rijeka 11. Informativne kampanje 12. Ekonomski podsticaji za promjenu ponašanja 13. Sistemi praćenja, modeliranja i prognoziranja	1. Konzervacijska obrada zemljišta 2. Smanjenje emisije azotnih spojeva uvođenjem dobrih praksi upravljanja stajnjakom 3. Upravljanje u stočarskoj proizvodnji 4. Upravljanje u biljnoj proizvodnji 5. Organska poljoprivreda 6. Održivo upravljanje pašnjacima 7. Upravljanje u stočarstvu: amonizacija slame i silaža 8. Upravljanje biljnim ostacima 9. Izbor kultura s većom sposobnošću sekvenciranja ugljenika 10. Primjena agrotehničkih mjera čuvanja i konzervacije vlage: • promjena termina operacija u polju i gustine sjetve, • biološke metode zaštite, • promjena načina obrade zemljišta (<i>no tillage</i>), • pažljiva upotreba đubriva uz uzimanje u obzir izmijenjene efikasnosti đubriva uslijed izmijenjenih klimatskih prilika 11. Rekonstrukcija i izgradnja sistema za navodnjavanje u poljoprivredno razvijenim područjima 12. Rekonstrukcija i izgradnja sistema za odvodnjavanje u ravničarskim plavnim područjima i teškim zemljištima 13. Izgradnja mikroakumulacija
ŠUMARSTVO	
1. Pošumljavanje (nove tehnologije kroz selekciju sadnog materijala tolerantnog na sušu do načina sadnje i održavanja zasada) 2. Podizanje intenzivnih plantaža za proizvodnju biomase 3. Prevencija u zaštiti šuma od požara (satelitsko praćenje) 4. Agro-šumarstvo (proizvodnja za potrebe poljoprivrede i šumarstva u istom prostoru i vremenu) 5. Biotehnologija u funkciji adaptacije na klimatske promjene (oplemenjivanje, bioinženjering...) 6. Sistem monitoringa u praćenju uticaja klimatskih promjena na šumske ekosisteme 7. Proizvodnja biougla 8. Proizvodnja biopolimera 9. Urbano šumarstvo	

Tabela 47: Tehnologije za smanjenje emisija i tehnologije/mjere prilagođavanja na klimatske promjene

Informacije o identifikovanim tehnologijama su unesene u program *TNA* Assess za razne kategorije tehnologija. Prioritizacija je uz pomoć programa urađena analizom odluka na osnovu više kriterija (*Multi Criteria Decision Analysis* ili *MCDA*) za sve kategorije u kojima su identifikovane tri tehnologije ili više njih. Na praktičnom nivou, primjena *MCDA* u *TNA* procesu predstavlja utvrđivanje stepena prioriteta tehnologija unutar iste kategorije ocjenjivanjem koristi od svake od tih opcija u odnosu na više parametara. Kao minimum, *TNA* Assess omogućava ocjenu po osnovu četiri kriterija – razvojnih koristi za okoliš, ekonomiju i društvo, kao i koristi za smanjenje emisija ili prilagođavanje. Pored ta četiri osnovna kriterija, *TNA* Assess omogućava uključivanje drugih kriterija kao što su tržišni potencijal (mogućnosti širenja tržišta) i interna stopa povraćaja investicija ili kreiranje i dodavanje novih kriterija (kakvi, na primjer, mogu biti lakoća implementacije i drugi). Rezultati procesa prioritizacije su dati kao poseban prilog samom *TNA* dokumentu.

U provođenju *TNA* procesa u Bosni i Hercegovini praćeni su metodologija i preporuke inoviranog *TNA* priručnika koji je pod okriljem UNFCCC pripremio UNDP 2010. godine. Iskustva s primjenom inoviranog Priručnika i drugih dostupnih alata mogu se sažeto iskazati na sljedeći način:

- *TNA* metodologija predstavlja solidan okvir za sistematično provođenje procesa s jasnom vezom između različitih koraka u procesu;
- u uslovima rada sa širokim spektrom društvenih aktera, metodologiju predloženu *TNA* priručnikom nije uvijek lako pratiti;
- primjenu *TNA* metodologije u Bosni i Hercegovini otežale su nesigurnosti i nedostaci informacija koji su posebno bili izraženi kod podsektora za prilagođavanje, što je onemogućilo kvantifikaciju određenih elemenata i učinilo davanje ocjene o koristima manje preciznim;
- uvođenje analize odluka na osnovu više kriterija (*MCDA*) u postupak ocjene tehnologija dalo je novi kvalitet cjelokupnom procesu i ponudilo mogući model za daljnja razmatranja opcija održivog razvoja u zemlji;

- alatke i izvori informacija preporučeni Priručnikom (kao što su baza podataka *ClimateTechWiki* i program *TNA* Assess) olakšali su proces, posebno kad je riječ o tehnologijama za smanjenje emisija; u isto vrijeme identifikovana je potreba da se poboljšaju informaciona i tehnička rješenja za podršku procesu;

- potreban je fleksibilan pristup i prilagođavanje pojedinih smjernica iz Priručnika lokalnim uslovima, učesnicima procesa i raspoloživom vremenu i informacijama.

TNA strategija se može realizovati (tj. prioritetne tehnologije se mogu primijeniti na željenom nivou) samo uz sistematične mjere podrške. Mjere koje su od značaja kod više podsektora i kojima treba posvetiti posebnu pažnju su:

- fiskalni (smanjenje carinskih i stope PDV-a) i finansijski (subvencije, povoljno kreditiranje) podsticaji;
- kampanje za podizanje svijesti i obrazovanje (promjena stavova);
- obuke za prenos i širenje potrebnih specijalističkih znanja i sposobnosti;
- obeshrabrivanje neodrživih oblika ponašanja (donošenjem i primjenom odgovarajućih instrumenata, propisa i standarda);
- bolja saradnja i koordinacija među nadležnim institucijama i s drugim društvenim akterima (privatnim sektorom, naučno-istraživačkom zajednicom, organizacijama civilnog društva);
- unapređenje baza podataka i informacionih sistema;
- provođenje studija, analiza i istraživanja za bolje razumijevanje implikacija klimatskih promjena za društvo, ekonomiju i okoliš.

4.2. Pregled planova i programa za sistematsko osmatranje

Jedna od bitnih pretpostavki uspješne borbe protiv klimatskih promjena je i jačanje kapaciteta pod kojim se podrazumijeva institucionalno i kadrovska osposobljavanje i usavršavanje, te unapređenje meteorološkog praćenja.

Osobe koje su radile na izradi inventara suočavale su se s brojnim preprekama i nedosljednostima tokom prikupljanja podataka o aktivnostima. Naime, statistički podaci nisu usklađeni s metodologijom izrade inventara u smislu dostupnosti podataka i neodgovarajućeg formata podataka. To se odnosi na sve sektore (otpada, saobraćaja, industrijskih procesa, energetike, korištenja zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstva – LULUCF, poljoprivrede), s posebnim naglaskom na energetski sektor (ključni sektor s aspekta emisije stakleničkih plinova), ali i na sektor otpada (koji je indirektno povezan s brojem stanovništva i njegovom distribucijom), na otpadne vode (podaci o industrijskim i komunalnim otpadnim vodama ili su nedostadni ili uopšte ne postoje), na poljoprivredu (podataka o potrošnji gnojiva skoro i da nema, tako da su bile potrebne stručne ocjene), itd.

U cilju razvoja održivog sistema za procjenu emisija GHG plinova i njihovog uklanjanja dugoročno, preporučuje se revidiranje relevantnih zakona o zaštiti okoliša i vazduha u skladu s opštim zahtjevima Direktive (EU) br. 525/2013 o mehanizmu za praćenje i izvještavanje o emisijama stakleničkih plinova kako bi se propisala priprema i provedba podzakonskih akata, koji će prvenstveno uspostaviti obavezni sistem protoka podataka između nadležnih organa vlasti s jasnim odgovornostima i rokovima. Nadalje, preporuka je da se uspostavi jasna veza između QA/QC programa, QA/QC plana (koji se tek treba izraditi), kao i izgradnja kapaciteta i potrebe za edukacijom tima za izradu inventara emisije stakleničkih plinova kako bi se usmjerili na one dijelove inventara emisije stakleničkih plinova, IT aplikacija i baza podataka, te metodoloških pitanja koja su od ključne važnosti. Konačno, preporučuje se izrada alternativnih metoda proračuna (referenca IPCC GPG, poglavlje 7) na temelju stručne ocjene, pokretača i/ili klaster analize u slučajevima kada

su se izvori emisije ili ponori pojavili, ali podaci o aktivnostima se ne mogu dobiti. Također se predlaže usklađivanje podataka statističke metodologije s metodološkim zahtjevima IPCC-a u mjeri u kojoj se metodološki zahtjevi IPCC podudaraju sa zahtjevima i standardima relevantne statističke metodologije.

4.3. Obrazovanje, obuka i jačanje svijesti

Obaveza svake države u okviru UNFCCC, a u skladu s članom 6. Konvencije, jest izgradnja sistema za promociju i razvoj obrazovanja, podizanje svijesti i obuka o klimatskim promjenama. Radi se ne samo o stvorenoj obavezi u okviru UNFCCC, već o razvijanju sistema koji će omogućiti svakoj državi profesionalnije i aktivnije učešće u sopstvenim planiranim aktivnostima.

Globalne klimatske promjene stavljaju pred čovječanstvo fundamentalne dileme u XXI vijeku. Gotovo svi „akcioni ciljevi” naglašeni su u UN-ovoj Dekadi obrazovanja (2005-2014), uključujući suštinska pitanja zaštite okoliša a naročito: klimatske promjene, razvoj ruralnih područja, održivu potrošnju, održivi turizam, smanjenje broja katastrofa, biološku raznolikost i zaštitu voda. Ova deklaracija ističe da paradigma održivog razvoja treba biti ugrađena u nastavu na svim nivoima i u svim dijelovima svijeta, odnosno da njihova implementacija nužno treba započeti i na nivou obrazovanja, što je od fundamentalne važnosti.

Analiza zastupljenosti sadržaja iz oblasti zaštite okoliša u školskim nastavnim planovima i programima u osnovnim i srednjim školama pokazala je nekoliko međusobno povezanih osnovnih karakteristika. Prva je nedovoljna zastupljenost sadržaja koji tretiraju problem zaštite okoliša. Druga karakteristika jeste dominantna uloga teorije materijalnog obrazovanja prilikom izbora nastavnih sadržaja i organizacije nastavnih predmeta uopšte a time i onih koji se bave problemima zaštite okoliša. Treća, implicitna, karakteristika jeste upravo nepostojanje međukurikulumskog pristupa vaspitanju pojedinca za zaštitu okoliša, odnosno njegovo senzibilisanje za probleme koji se postavljaju pred budući razvoj

i usmjerenje čovječanstva. Umjesto da se fokusira na jedan fundamentalni predmet, potrebno je primijeniti princip ukrštanja svih predmeta koji se dodiruju s navedenom problematikom. Na tom fonu je UN proglasio Dekadu obrazovanja za održivi razvoj 2005–2014, koja daje smjernice i preporuke za ugradnju upravo ekoloških sadržaja u nastavne predmete na svim nivoima potencirajući upravo međukurikularski pristup i interdisciplinarnost. Nešto bolja situacija je u visokom obrazovanju gdje je evidentno sve veće uključivanje predmeta iz oblasti okoliša a time i klimatskih promjena na sve većem broju univerziteta. Razlog za to leži u činjenici da je izmjena nastavnih planova i programa puno lakša u visokom nego u osnovnom i srednjem obrazovanju. Detaljna analiza stanja i potreba integracije klimatskih promjena u nastavne planove i programe uz obuku nastavnog kadra je detaljno urađena kao posebno poglavlje u izradi Trećeg nacionalnog izvještaja.

Dosadašnje aktivnosti u oblasti obrazovanja i u oblasti podizanja svijesti o klimatskim promjenama nisu bile dobro organizovane i rezultati su dosta skromni. Upravo zbog toga, bolje obrazovanje u sferi okoliša kao i podizanje svijesti jesu od posebne važnosti jer to može pomoći u realizaciji dugoročnih strategija i politika u vezi s klimatskim promjenama. Veoma je važno da se organizuje koordinirana zajednička implementacija između različitih zainteresovanih strana, naročito vladinih institucija i civilnog društva.

4.3.1. Propusti i potrebe u obrazovanju i jačanju kapaciteta

U sistemu obrazovanja u Bosni i Hercegovini, podjednako u oba entiteta, nije se vodilo posebno računa o okolišu a pogotovo ne o klimatskim promjenama, iako je u Ustavu to pitanje jasno naznačeno. Strategije za obrazovanje iz oblasti okoliša, kojima će se elementi okoliša, uključujući i klimatske promjene, integrisati u nastavne planove i programe osnovnih, srednjih i stručnih škola, kao i univerziteta, posebno tehničkih, biotehničkih, ekonomskih, pravnih i fakulteta prirodnih nauka, još uvijek nisu donesene.

Države u Jugoistočnoj Evropi dodjeljuju samo skromna sredstva po glavi stanovnika za razvoj i primjenu znanja i, zbog relativno malih populacija, također imaju niska sredstva u apsolutnim iznosima. Zbog toga se predlaže uspostavljanje određenih oblika naučne saradnje u razvoju i provođenju održivog razvoja. Ove mjere su ključne za formiranje nukleusa budućeg stručnog kadra u upravi i privredi i doprinose stvaranju građanskog društva svjesnog pitanja okoliša. Te se mjere moraju provesti u dugoročnom periodu.

Postoji potreba da se ojačaju kapaciteti postojećeg kadra u sektoru zaštite okoliša na svim administrativnim nivoima, te je zbog toga potrebno da se razviju godišnji programi obuke za kadar koji radi u oblasti okoliša, na osnovi procjene potreba. Obuka mora biti organizovana u saradnji s jednom stručnom institucijom ili više njih, koje su sposobne pružiti takve programe obuke.

S druge strane, službenici iz oblasti okoliša trebali bi organizovati obuku za industrije u obliku programa obuke fokusirajući se na prevenciju zagađivanja i koncept IPPC-a, Sistem okolinskog upravljanja (*Environmental Management System - EMS*) i uvođenje standarda s ciljem da se uspostavi adekvatna i efikasna saradnja u privrednom sektoru. Uvođenjem obrazovnih programa za aktivnosti zaštite okoliša i klimatskih promjena na svim administrativnim nivoima na osnovu godišnjih programa, postojeće osoblje bi moglo povećati svoje vještine i novo bi osoblje bilo obučeno. Jačanje kapaciteta i obuku službenika, uglavnom na lokalnom nivou, radile su međunarodne organizacije (UNDP, GIZ) prevashodno kroz izradu i praćenje lokalnih ekoloških akcionih planova i akcionih planova za održivu energiju.

Prioriteti za izgradnju kapaciteta u Bosni i Hercegovini su detaljno opisani u Prvom nacionalnom izvještaju i kao takvi ostali su nepromijenjeni i tokom izrade Drugog nacionalnog izvještaja.

4.3.2. Jačanje svijesti

Sve spomenute aktivnosti, bilo da se govori o formalnom ili neformalnom obrazovanju, neophodno je da se provode uz stalnu prisutnost medija kao najbržeg sredstva djelovanja na javno mišljenje. Jačanje svijesti je do sada preduzimano jedino od nadležnih ministarstava na nivou entiteta, u pojedinačnim javnim raspravama, nekim neprofesionalnim informacijama koje su objavljene u medijima i pojedinačnim aktivnostima civilnog društva.

Postoji potreba za većim nivoom svijesti i znanja u vezi s uticajem na klimatske promjene među donosiocima odluka i širom javnosti kako bi se omogućio sistematski odgovor i izgradila otpornost.

Iako su mediji glavni izvori informacija u oblasti klimatskih promjena, do sada je uloga medija u jačanju svijesti o klimatskim promjenama bila nedovoljno aktivna, te se u tom pravcu trebaju uraditi određeni pomaci. Neophodan je veći broj dokumentarnih programa o klimatskim promjenama, javnih rasprava i diskusija na TV stanicama s političarima, predstavnicima javnih preduzeća i privatnim preduzetnicima, odnosno donosiocima odluka o strateškim razvojnim ciljevima i projektima. Evidentna je potrebna da se jasno profilise dodatna obuka domaćih novinara i javnih radnika u kontekstu njihovog adekvatnog doprinosa održivom razvoju, što uključuje strategije niskokarbonskog razvoja i prilagođavanja rizicima od klimatskih promjena.

Aktivnosti će biti fokusirane na pružanje podrške organizacijama i zajednicama širom BiH da reaguju na uticaje klimatskih promjena umjesto da rade samo na podizanju svijesti o klimatskim promjenama i njihovim uticajima. Komunikacija treba podržavati i voditi ka pojedinačnom, zajedničkom i organizacionom odgovoru na klimatske promjene i provođenju mjera prilagođavanja.

Potrebno je, kada se govori o klimatskim promjenama i adaptaciji, izbjegavati negativan žargon i zastrašivanje i stvoriti pozitivnu sliku o potrebama i mogućnostima uz odmjerenu

prezentaciju posljedica. Istraživanja pokazuju da se ljudi bolje odazivaju na pozitivne poruke, koje omogućavaju lokalno djelovanje te se preporučuje zajednički znak (logo) i slogan, koji bi bio okosnica kampanje i motiv prepoznavanja stava države u cjelini.

Iako se preko 100 nevladinih organizacija u BiH izjasnilo da su primarno orijentisane prema zaštiti okoliša, kao i prema klimatskim promjenama, Bosna i Hercegovina je tek krajem maja 2012. godine otvorila svoj prvi Arhus centar. Putem Arhus centra i Arhus mreže (koju je u maju 2013. formiralo nekoliko Arhus centara) promovisu se razumijevanje i primjena Arhus konvencije, te saradnja između nadležnih vlasti, civilnog društva, pravosuđa, privatnog sektora, medija i šire javnosti povodom pitanja zaštite okoliša, te je ostvarena značajna saradnja s mnogim okolinskim nevladinim organizacijama kojima je pružena podrška za uspostavljanje Zelene parlamentarne grupe u Parlamentarnoj skupštini Bosne i Hercegovine.

4.3.3. Ciljevi koje treba ispuniti u oblastima obrazovanja, obuke i podizanja svijesti

U oblastima obrazovanja, obuke i podizanja svijesti u vezi s klimatskim promjenama kao prioritet su osmišljeni sljedeći ciljevi:

- Trebalo bi da edukacija o efektima i uzrocima klimatskih promjena, kao i mjerama ublažavanja i adaptacije, bude podignuta na viši nivo;
- Trebalo bi da se održavaju stručni skupovi o potrebi uvođenja učenja o klimatskim promjenama u nastavne programe svih nivoa formalnog obrazovanja (s najboljim praksama iz okruženja) i potrebno je da se odabere najbolji model za BiH;
- Trebalo bi da obrazovne institucije usvoje strategiju obrazovanja o klimatskim promjenama u formalnom obrazovanju na svim nivoima;
- Provesti edukaciju državnih službenika, uključujući predstavnike ministarstava obrazovanja – o uzrocima i efektima klimatskih promjena i njihovoj

integraciji u nastavne programe i standarde;

- Provesti edukaciju profesora i nastavnika o neophodnosti uvođenja u obrazovanje teme o klimatskim promjenama, kao i o metodama predavanja;
- Potrebno je u formalnom obrazovanju i privrednom sektoru imenovati tim stručnjaka za obrazovanje o klimatskim promjenama;
- Potrebno je održati stručne skupove o povezivanju neformalnog obrazovanja i privatnih i javnih preduzeća s ciljem prilagođavanja klimatskim promjenama i ublažavanja njihovih posljedica;
- Političari, privrednici, predstavnici medija trebaju biti edukovani o uzrocima i efektima klimatskih promjena posredstvom projekata usklađenih s razvojnim strategijama;
- Političari, privrednici, predstavnici medija trebaju biti edukovani o međunarodnim mehanizmima finansiranja projekata u oblasti ublažavanja i adaptacije na klimatske promjene, kao i o načinima podnošenja projekata;
- Pokrenuti kampanju o klimatskim promjenama i njenim posljedicama, te usvojiti zaštitni znak i slogan kampanje za kratkoročni period.

4.4. Priprema operativnih programa za informisanje javnosti

Znanje i svijest o klimatskim promjenama u BiH su još uvijek na nedovoljnom nivou mada je evidentan napredak u odnosu na prethodni period. Koliko je prostor BiH ranjiv na klimatske promjene i koliko će se to osjetiti u kvalitetu života i privređivanja, ni građani, ni privrednici, ni političari, izgleda, nisu u potpunosti svjesni. Stoga je prioritetan zadatak da svi dođu do relevantnih informacija.

Osnovne informacije koje moraju doći do svakoga su sljedeće:

1. Bosna i Hercegovina je ranjiva na klimatske promjene,

2. Postoje metode adaptacije, i to adaptacija na promijenjene uslove (podnošenje, djelimična ili potpuna adaptacija) i adaptacija uz primjenu mjera za smanjenje globalnih emisija (ublažavanje - mitigacija),

3. Razvijene zemlje su spremne i obavezale su se kroz međunarodne sporazume da pomognu zemljama u razvoju da se adaptiraju na klimatske promjene.

Da bi se programi adaptacije i mitigacije implementirali, potrebno je da informacije dopiju do svih nivoa, oblika i profila obrazovanja, svih građana, privrednih organizacija i do svih zaposlenih u organima vlasti.

Osnove koncepta za kompletan sistem informisanja ostaju nepromijenjene u odnosu na Drugi nacionalni izvještaj i trebalo bi uložiti dodatne napore da predloženi koncept zaživi.

4.4.1. Funkcionisanje klimatskog web-portala i osnivanje integrisanog informacionog sistema

U periodu između dva izvještaja nastavljen je rad na funkcionisanju web-stranice www.unfccc.ba i informisanju javnosti o stanju klimatskih promjena u svijetu i u Bosni i Hercegovini. I pored toga, potrebno je da se proširi postojeći informativni sistem u koji bi bili uključeni svi izvori informacija, prije svega meteorološki zavodi i istraživačke institucije, kao i korisnici tih informacija.

Klimatski web-portal bi, pored postojećih, trebao sadržavati i sljedeće informacije:

- podatke i prognoze klimatskih promjena u BiH,
- procjenu ranjivosti prostora BiH, ranjive prirodne resurse, kao i uticaj na uslove života, sve u vezi s klimatskim promjenama,
- programe adaptacije na promjene klime u BiH i u svijetu,

- informacije o podsticajnim mehanizmima za provođenje mjera ublažavanja (domaćih i stranih),
- informacije o NAMA projektima i inicijativama u BiH,
- informacije o „activity data“ za BiH.

4.5. Međunarodna saradnja

4.5.1. Međunarodna saradnja u okviru globalnih sporazuma o zaštiti okoliša

Potpisivanjem i ratifikacijom Konvencije o klimatskim promjenama UN još 2000. godine Bosna i Hercegovina je zvanično postala dijelom međunarodne saradnje u oblasti klimatskih promjena. BiH je od samog početka bila redovno prisutna na svim konferencijama strana, kao i sastancima stručnih tijela u okviru Sekretarijata UNFCCC-a, uključujući sastanke IPCC i CTCN-a.

Pored toga, potrebno je naglasiti saradnju koja je već nekoliko godina uspostavljena između zemalja Jugoistočne Evrope u sferi zaštite okoliša i klimatskih promjena. Potvrda te vrste saradnje je i aktivno učešće BiH na Konferenciji u Beogradu, održane 2007. godine, o regionalnim aktivnostima adaptacije na klimatske promjene.

Bosna i Hercegovina je ratifikovala Pekinške amandmane na Protokol iz Montreala Bečke konvencije o zaštiti ozonskog omotača, te se pridružila odluci donesenoj na 22. sastanku strana Protokola iz Montreala o globalnom ukidanju hlorofluorouglikovodonika (HCFC) i hlorofluorouglenika (CFC). Ipak, potrebno je preduzeti daljnje korake na usklađivanju sa zakonodavstvom EU o supstancama koje osiromašuju ozonski omotač i fluorovanim gasovima. Iako je pridružena Sporazumu iz Kopenhagena, Bosna i Hercegovina još uvijek nema planove da formuliše zahtjeve za smanjenje emisije stakleničkih plinova.

Komplementarne aktivnosti između tri UN-ove konvencije – klimatske promjene, biodiverzitet i desertifikacija – jesu sigurno neophodne za

harmonizaciju aktivnosti u BiH, ali i izuzetna mogućnost međunarodne saradnje, koja bi pomagala BiH u realizaciji svoga održivog razvoja.

4.5.2. Regionalna saradnja

Pod regionalnom saradnjom smatra se saradnja koja se odvija u okviru Jugoistočne Evrope ili Zapadnog Balkana (opis ne uključuje dvije zemlje koje su članice EU – Bugarska i Rumunija). Regionalizam je strateški način prilagođavanja globalnim promjenama, budući da sve veći broj zemalja nema kapaciteta i resursa da se samostalno nosi s izazovima koje te promjene nameću. Stvaranjem regionalnih mreža i struktura povećavaju se izgledi da se ostvari ekonomska stabilnost i da se uspostavi otvorenije i podsticajnije poslovno okruženje. Stvaranje regionalnog privrednog prostora doprinosi otklanjanju nepovoljnih investicionih prepreka i omogućava lakše rješavanje konfliktnih interesa u poslovnom domenu (SEE-FAP, 2008).

Generalno, regionalna saradnja olakšava osiguravanje „javni dobara“, kao što su voda, energija, transportne veze ili sloboda kretanja. Regionalna saradnja obuhvata mnoga područja ekonomskog i socijalnog života, političke strukture, unutrašnju sigurnost, zaštitu okoliša, kulturu, itd. Radi se, dakle, o kompleksnom i višeslojnom procesu građenja veza unutar regiona, koji ne podrazumijeva samo odnose između država i nacionalnih administracija nego i između mnogih drugih društvenih aktera kao što su poslovna zajednica ili civilno društvo.

Regionalna saradnja i dobrosusjedski odnosi čine suštinski dio procesa približavanja Bosne i Hercegovine Evropskoj uniji. Bosna i Hercegovina i dalje aktivno učestvuje u regionalnim inicijativama, uključujući i Proces saradnje u jugoistočnoj Evropi (SEECF), Regionalno vijeće za saradnju (RCC), Centralnoevropski sporazum o slobodnoj trgovini (CEFTA), Sporazum o energetske zajednici, Beogradsku inicijativu za klimatske promjene, Igmansku inicijativu, Strategiju EU za dunavski region i Evropski sporazum o zajedničkom vazdušnom prostoru. Bosna i Hercegovina je

domaćin Sekretarijata RCC-a, koji je organizovao mnogo regionalnih aktivnosti.

Najvažniji procesi regionalne saradnje u proteklom periodu: Ugovor o zajedničkom energetsom tržištu JI Evrope, Vijeće za regionalnu saradnju, Beogradska inicijativa za klimatske promjene te Igmanska inicijativa detaljno su opisani tokom izrade Prvog nacionalnog izvještaja.

Pored navedenih, u proteklom periodu potrebno je spomenuti i učešće Bosne i Hercegovine u ECRAN (*Environment and Climate Regional Accession Network*) programu u kojem je Bosna i Hercegovina aktivno učestvovala od samog početka.

Isto tako, pažnje je vrijedna još jedna veoma uspješna mreža koja je u konstantnom razvoju – Sporazum načelnika/gradonačelnika (*Covenant of Mayors*). Sporazum načelnika/gradonačelnika pokrenula je 2008. godine Evropska komisija i njegov glavni zadatak jeste da podrži lokalne vlasti u implementaciji politika održive energije. Lokalne vlasti igraju značajnu ulogu u smanjenju emisije CO₂. U proteklom periodu 17 bosanskohercegovačkih gradova i opština su već potpisali Sporazum načelnika/gradonačelnika a koji su u proteklom periodu predali svoje akcione planove. Sporazum je izuzetan primjer modela uspješne samouprave. Potpisnici ovog sporazuma ozbiljno shvataju svoju odgovornost prema stanovnicima i teže ka poboljšanju njihovih uslova za život.

5. OGRANIČENJA I NEDOSTACI



U ovom poglavlju dat je pregled ograničenja i prepreka u vezi s institucionalnim, pravnim, finansijskim i tehničkim kapacitetima, kao i kapacitetima u ljudstvu u BiH koji utiču na provođenje obaveza pod Okvirnom konvencijom Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama (UNFCCC).

Informacije o tim preprekama i ograničenjima zasnovane su na prethodnim studijama i projektima u BiH, kao i na rezultatima analiza sektora u prethodnim poglavljima.

Neke od predloženih mjera podrazumijevaju provođenje različitih oblika istraživanja i izgradnju sistema praćenja uticaja klimatskih promjena, te je za njihovu realizaciju neophodna i odgovarajuća podrška. S tim u vezi osiguravanje izvora finansiranja predstavlja jedan od prvih koraka u provođenju mjera. Drugi pravac poteškoća ogleda se u nedovoljno razvijenim istraživačkim kapacitetima koji se bave problematikom adaptacije na klimatske promjene i nedovoljnom istraženošću uticaja klimatskih promjena, kao i u definisanju uloga različitih aktera koji se bave ovim pitanjima. Uporedo s razvijanjem istraživačkih kapaciteta potrebno je da se radi i na promociji značaja klimatskih promjena, a poseban zadatak predstavlja očuvanje uspostavljenog sistema i kapaciteta, kao i jačanje njihovih vrijednosti.

5.1. Institucionalna ograničenja

Klimatske promjene su pitanje koje država ne treba rješavati samostalno. Uspjeh odgovora na klimatske promjene zavisit će od organizacija, lokalnih zajednica i privrede koja će se pripremati za promjenu klime i provođenje odgovarajućeg odgovora. Vlasti u BiH moraju iznijeti ovaj problem, osigurati vodstvo i podršku i poticajno okruženje, ali u suštini moraju sarađivati s partnerima u lokalnoj zajednici, u državi, kao i s međunarodnim partnerima.

Međunarodno iskustvo je pokazalo da su razvoj i provođenje različitih akcija kao odgovor na klimatske promjene često ograničeni nizom institucionalnih složenosti i horizontalnim pitanjima.

Institucije upravljanja su uspostavljene u vrijeme kada su pitanja klimatskih promjena bila od male važnosti. Uslijed složene prirode, prilagođavanje na klimatske promjene se ne uklapa uvijek u različite sektore, odjele ili ministarstva. Do danas su pitanja klimatskih promjena bila periferna za većinu institucija u BiH.

Institucije u Bosni i Hercegovini (i drugim zemljama) suočavaju se s izazovima koji smanjuju kapacitete prilagođavanja i mogućnost provođenja i daljnjeg razvoja strategija prilagođavanja. Ključni problemi su kontradiktorni i preklapajući mandati, slaba koordinacija i nedostatak djelotvornog dogovora.

U skladu s Dejtonskim sporazumom, implementacija politike o okolišu u BiH je u nadležnosti entiteta, dok je u Brčko Distriktu nadležna Vlada Distrikta. Međuentitetsko tijelo za okoliš BiH osnovano je odlukama entitetskih vlada, a na osnovu usvojenih zakona, čiji zadatak je usklađivanje i koordinacija politike o okolišu na nivou Bosne i Hercegovine. Ministarstvo vanjske trgovine i ekonomskih odnosa Bosne i Hercegovine je odgovorno, zajedno s entitetskim ministarstvima, za međunarodne obaveze BiH u oblasti zaštite okoliša, dok odgovornost za obaveze prema UNFCCC-u i razvoj nacionalnih izvještaja leži na nacionalnoj kontakt-instituciji BiH prema UNFCCC-u, odnosno Ministarstvu za prostorno planiranje, građevinarstvo i ekologiju Republike Srpske.

Nadležnost državne uprave u pitanjima okoliša je prilično ograničena i smanjena na funkcije koje su uglavnom vezane za međunarodnu saradnju i neophodnu koordinaciju. Postoji očigledan nedostatak i vertikalne i horizontalne saradnje i koordinacije između kompetentnih institucija, a ti mehanizmi su od posebnog značaja za međunarodne i nacionalne aktivnosti.

Politika zaštite okoliša u BiH također pati od nedovoljne upotrebe ekonomskih i fiskalnih resursa. Politika za uvođenje novih ekonomskih instrumenata i korištenje postojećih mora biti ojačana kako bi zaista promijenila ponašanje ljudi i institucija ka boljem podržavanju zaštite okoliša, osiguranju podsticaja za smanjenje zagađenja i iznalaženju sredstava za investicije i poboljšanje

kvaliteta okoliša. Trenutno neki postojeći ekonomski instrumenti ne funkcioniraju kako bi trebalo, dok drugi instrumenti nisu u funkciji uopšte: na primjer, nema naplate naknade od kompanija koje emituju zagađivače vazduha, niti se nadgleda njihov rad. Ukratko, institucionalni kapaciteti za provođenje efikasnih i jakih politika ostaju slabi.

U BiH ne postoji sveobuhvatno nadgledanje okoliša i sistem prikupljanja podataka, što rezultira nedostatkom sistema informacija o zaštiti okoliša. Za sada različite podatke prikupljaju različite institucije bez dovoljno razvijene koordinacije i jedinstvene baze podataka. Nedovoljno je razvijena razmjena podataka i komunikacija između institucija koje prikupljaju podatke i vladinih agencija, a nema ni razmjene informacija o postojećim podacima. Iako postoje neki podaci o stanju okoliša, oni su ili zastarjeli ili nekompletni i neupotrebljivi. Postojeći podaci o okolišu, kao i opšti statistički podaci, teško se ili se uopšte ne razmjenjuju između entiteta, što otežava stvaranje kompletne slike o vezi između razvojnih aktivnosti i stanja okoliša, ili indikatorima koji podržavaju proces odlučivanja.

Priprema nacionalnih izvještaja uključivala je pregled svih dostupnih dokumenata razvijenih za BiH i entitete s finansijskom podrškom iz inostranstva (UN, Svjetska banka, donatori ES) ili iz budžeta entiteta. Ti dokumenti su važni jer sadrže informacije neophodne za pripremu nacionalnog izvještaja, ali mnogi od njih nisu odobreni u standardnim bh. političkim procedurama, pa se ne mogu smatrati zvaničnim državnim dokumentima. To su veliki problemi koji zahtijevaju stalna poboljšanja i ažuriranja, uz angažman entitetskih vlada i Vijeća ministara.

Civilno društvo je do sada imalo ograničene mogućnosti za angažiranje u Bosni i Hercegovini (naročito NVO i organizacije na nivou lokalne zajednice) zbog finansijskih razloga i nedostataka u ljudskim resursima i političkim ograničenjima. Međunarodne nevladine organizacije dominirale su u oblasti bavljenja pitanjima klimatskih promjena u Bosni i Hercegovini. To se treba ratifikovati uvećanim angažmanom civilnog društva i vlasništva aktivnostima prilagođavanja na terenu na lokalnom nivou.

5.2. Finansijska ograničenja

U Bosni i Hercegovini su aktivni Fond za zaštitu životne sredine Republike Srpske (2002) i Fond za zaštitu okoliša FBiH (2003), kao finansijske institucije za prikupljanje i distribuciju sredstava za zaštitu životne sredine/okoliša, ali oni u primjeni još uvijek ne daju efekte koji se od njih očekuju. U Republici Srpskoj novi Zakon o Fondu za zaštitu životne sredine i energetske efikasnosti usvojen je u novembru 2011. i uveo je novinu da se iz ovog fonda izdvajaju i sredstva za podršku realizaciji projekata iz oblasti energetske efikasnosti, a Fond je preimenovan u Fond za zaštitu životne sredine i energetske efikasnosti Republike Srpske. Izmjene zakona o fondovima u FBiH i Brčko Distriktu su u toku.

Očekuje se da će ograničeno finansiranje biti dostupno iz domaćih javnih izvora u skorijoj budućnosti. Tako će finansiranje aktivnosti biti strukturirano između privatnog sektora, stanovništva, preduzeća, banaka itd., klasičnih donatora i fondova Evropske unije koji su razvijeni u procesu pristupa i kroz finansijske mehanizme u sklopu Okvirne konvencije Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama – UNFCCC (uključujući Zeleni klimatski fond – GCF, Fond prilagođavanja na klimatske promjene, tržišne mehanizme). Tamo gdje je moguće, aktivnosti će uključiti privatni sektor, privatno-javna partnerstva, lokalne zajednice i NVO.

Najznačajnije mogućnosti finansiranja su IPA fondovi Evropske unije i Zeleni klimatski fond Okvirne konvencije Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama. Sredstva iz tih resursa bit će potrebna kao podrška provođenju. Ostalo potencijalno finansiranje podrazumijeva GEF, EC FP8 i bilateralno donatorsko finansiranje. Inovativni partnerski odnosi razvit će se s multilateralnim agencijama za finansiranje koje trenutno revidiraju razvojnu pomoć u kontekstu razvoja koji je otporan na klimatske promjene. Osim toga, pošto je većina naprijed navedenih aktivnosti povezana s infrastrukturnim razvojem, mogu se tražiti zajmovi Svjetske banke i Evropske banke za rekonstrukciju i razvoj.

5.3. Ograničenja u ljudskim resursima

Administrativni kapaciteti u sektoru okoliša i dalje su slabi. Organi koji se bave pitanjima okoliša nemaju kapacitete da primijene i provedu zakonodavstvo na entitetskom, kantonalnom i lokalnom nivou. Nije došlo do unapređenja administrativnih kapaciteta za rješavanje pitanja klimatskih promjena, za koja ne postoje ni kadrovi niti dodijeljena sredstva.

5.4. Prevazilaženje ograničenja i nedostataka: Mjere i projekti za ublažavanje i adaptaciju

Nedovoljno razvijen kapacitet BiH za primjenu mjera s ciljem da se adaptira na klimatske promjene posljedica je nedostatka znanja i svijesti o rizicima klimatskih promjena za BiH. Imajući na umu različitost klime u BiH, adaptacija na klimatske promjene mora se osloniti na specifične karakteristike klime u pojedinačnim regionima.

Prethodne dvije nacionalne komunikacije u Bosni i Hercegovini prema UNFCCC determinisale su jak uticaj klimatskih promjena u najosjetljivijim sektorima ali su i definisale mogućnosti adaptacije. Klimatske promjene i povećana učestalost i intenzitet ekstremnih klimatskih događaja uslovile su povećane pritiske u sektorima poljoprivrede, vodoprivrede, zdravstva, šumarstva i turizma, te upravljanju vodnim resursima i zaštićenim područjima. Povećana je varijabilnost vremenskih uslova, zabilježeni u svim godišnjim dobima, s brzim promjenama koje se događaju tokom kratkih perioda (pet do deset dana) iz izrazito hladnog u toplo vrijeme, ili iz perioda izrazito velikih količina padavina u ekstremno sušne periode. Od 2000. godine Bosna i Hercegovina je suočena s nekoliko značajnih ekstremnih klimatskih i vremenskih epizoda koje su uslovile značajne materijalne i finansijske deficite, kao i gubitke ljudskih života. Dva najznačajnija događaja su suša iz 2012. i poplave tokom 2014.

U provođenju okvira za adaptaciju neophodno je da se razvije sistem indikatora kompatibilan sa standardima Evropske unije, ali koji će odgovarati

specifičnostima i potrebama Bosne i Hercegovine. Izgradnja kapaciteta za praćenje efekata klimatskih promjena predstavlja prioritet, za što je potrebno da se preduzmu mjere izgradnje kapaciteta za upravljanje razvojem u ambijentu klimatskih promjena:

1. Potrebno je da se odabere stabilan sistem statističkih podataka o klimatskim promjenama, rezultatima prilagođavanja tim promjenama i indikatorima koji osiguravaju primjenu međunarodno priznatih metodologija analiza, kao i praćenje pojava koje podržavaju održivi razvoj, čak i u atmosferi nepovoljnih klimatskih promjena. Navedene komponente su u određenoj mjeri uključene, a mogu se dodatno proširiti i integrisati u postojeće sisteme meteoroloških informacija, ili u sisteme redovnih statističkih izvještaja entitetskih institucija i Agencije za statistiku BiH.
2. Potrebno je da se poboljša postojeći sistem meteoroloških osmatranja – posmatranje klimatskih promjena i rezultata adaptacije, uključujući sistem ranog upozorenja. Razvoj profesionalnih kapaciteta treba se integrisati u međunarodni sistem osmatranja.
3. Potrebno je da se imenuju profesionalna i politička tijela, nadležna za upravljanje razvojem u nestabilnom klimatskom okruženju. Stručni organi državnog i entitetskog nivoa (osim klasičnog planiranja i predlaganja ekonomskih mjera u parlamentarnim strukturama) trebaju biti osposobljeni i za involviranje mjera sprečavanja posljedica od nepovoljnih klimatskih promjena (Vijeće ministara BiH, entitetske vlade, institucije nadležne za ekonomsko i prostorno planiranje, agencije za vodna područja, privredni subjekti, civilna zaštita i dr.). Neophodno je da se utvrdi obaveza političkih organa u Bosni i Hercegovini da političku odgovornost za brigu o održivom razvoju u promjenljivim klimatskim uslovima.
4. Stvarati uvjerenje u najširoj javnosti o potrebi da se društvo mora ozbiljnije baviti problemima klimatskih promjena, te da je neophodno da se ulažu materijalni i ljudski resursi za implementaciju mjera održivog razvoja, kako bi

promjene klime bile podnošljive, a razvoj stabilan. Ipak, ključne inicijative, politike i mjere adaptacije nalaze se na nivou BiH, odnosno u okvirima međunarodne saradnje.

Očekuje se da će gore spomenuto biti ispunjeno tokom 2016. godine imajući u vidu da je u Bosni i Hercegovini u toku proces izrade Akcionog plana adaptacije (NAP) čija se finalizacija očekuje tokom 2016. godine i koji će zasigurno uzeti u obzir gore navedeno i pružiti kompletan i kompleksan odgovor na klimatske promjene u vidu akcionog plana adaptacije.

Paralelno s tim, preferirane mjere ublažavanja trebaju biti zasnovane na smanjenju postojećeg trenda rasta emisija stakleničkih plinova i očuvanju postojećih ponorskih zona (sekvencijacija).

Primarne mjere ublažavanja bazirane su na smanjenju postojećeg trenda rasta emisija GHG, koje uključuju: povećanje energetske efikasnosti u svim sektorima proizvodnje; primjenu savremenih tehnologija u svim oblastima proizvodnje; snabdijevanje električnom energijom iz obnovljivih izvora energije; stimulisanje zapošljavanja u proizvodnim sektorima u kojima se implementiraju mitigacione mjere, i dr.

Dodatne mjere ublažavanja bazirane su na očuvanju glavnih ponorskih kapaciteta.

5.4.1. Prioritetne potrebe po sektorima

Sektori na koje najviše utiču klimatske promjene u Bosni i Hercegovini su: poljoprivreda, vodni resursi, ljudsko zdravlje, šumarstvo, turizam i biodiverzitet, te osjetljivi ekosistemi uključujući prvi put u BiH i obalno područje. S tim u vezi u TNC su vršene i detaljnije analize dugoročne promjene klime na navedene sektore. Procjene su vršene na bazi klimatskih scenarija A1B, A2 i RCP8.5 koji su razvijeni za potrebe Trećeg nacionalnog izvještaja (TNC). Bosna i Hercegovina je zemlja u razvoju i njene GHG emisije su znatno niže u odnosu na referentnu 1990. godinu zbog ratnih dejstava u periodu 1992-1995. i devastacije industrije.

Međutim, iako je uticaj BiH na globalne klimatske promjene jako mali, njena privreda trpi znatan pritisak uslovljen klimatskim promjenama. Zbog toga prilagođavanje, odnosno adaptacija, prije svega u gore navedenim sektorima, treba biti imperativ u borbi protiv klimatskih promjena. Ekonomija Bosne i Hercegovine je na dosta niskom nivou i za realizaciju adaptacije na klimatske promjene neophodna je međunarodna pomoć u vidu finansija, tehnologija, znanja i dobre prakse.

Analogno mjerama adaptacije, urađena je detaljna analiza i mjera ublažavanja klimatskih promjena gdje je za prioritetne sektore razvijen niz scenarija s odgovarajućim indikatorima i u skladu s tim predložene mjere za ublažavanje klimatskih promjena. Konkretno modeliranje kvantitativno-vremenskog razvoja emisija stakleničkih plinova realizovano je preko tri razvojna scenarija: S1 – osnovni (bez promjena), S2 – s djelimičnom primjenom stimulativnih mjera i S3 – napredni scenarij, s primjenom cjelokupnog seta stimulativnih mjera.

Na osnovu dobijenih rezultata razvijanja scenarija pojedinačnih sektora, načinjen je zbirni/sumarni koji objedinjuje sve efekte po pojedinom scenariju. Najuticajniji sektor u emisijama projekcijama je sektor elektroenergetike koji u ukupnom iznosu u zavisnosti od scenarija i posmatranog perioda uzima udio od 40 do 65%.

5.5. Multilateralni/bilateralni doprinosi prevazilaženju ograničenja

Sama priprema Trećeg nacionalnog izvještaja podrazumijeva učešće u stvaranju i razvoju kapaciteta BiH koji su potrebni u skladu s tim dokumentom. Dugoročno, od najveće je važnosti da se integrišu sve aktivnosti u proces dugoročnog razvoja i u razvojne planove sektora.

Od momenta kada je BiH potpisala i ratifikovala Okvirnu konvenciju Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama i odredila operativnu kontakt-instituciju, inicirano je osnivanje tijela koje može harmonizovati sve aktivnosti u oblasti zaštite

okoliša, uključujući klimatske promjene. Izborom kontakt-institucije prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama (Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju Republike Srpske), te aktivnosti su fokusirane na organizaciju aktivnosti koje bi omogućile BiH da postane aktivan član UNFCCC-a što je moguće prije, kao „strana koja nije obuhvaćena Aneksom I.

Članovi sadašnje interdisciplinarne ekspertске grupe su u stalnom kontaktu i grupa predstavlja sjeme budućih institucija koje će vremenom dostići nivo potreban za uspješnu implementaciju aktivnosti predviđenih Izvještajem.

S ciljem prevazilaženja uočenih problema i s punom podrškom vlada entiteta i države, kao i GEF-a i Sekretarijata UNFCCC-a, UNDP BiH je organizovao rad na pripremi Prvog nacionalnog izvještaja. Posao na pripremi Izvještaja počeo je tek 2008. godine i Prvi nacionalni izvještaj je završen i podniet Sekretarijatu Konvencije 2010. godine. Čvrsto se držeći instrukcije 17/CP.8, uz tehničku podršku i koordinaciju UNDP-a, Prvi nacionalni izvještaj je pripremalo više od 45 domaćih stručnjaka. INC su usvojile entitetske vlade i Vijeće ministara, te ga je UNFCCC-ovom sekretarijatu predala UNFCCC kontakt-institucija Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju Republike Srpske. Takav pristup zadržan je i prilikom izrade Drugog i Trećeg nacionalnog izvještaja.

Također, na sličan način, Bosna i Hercegovina je pripremila Strategiju prilagođavanja na klimatske promjene i niskoemisionog razvoja za Bosnu i Hercegovinu, kao prva u regionu, te uspješno realizovala izradu Prvog i Drugog dvogodišnjeg izvještaja Bosne i Hercegovine o emisiji GHG plinova.

Potrebno je istaći da je u smislu prevazilaženja ograničenja tokom izrade TNC, Bosna i Hercegovina, kako je već ranije spomenuto u tekstu, pripremila Ocjenu potreba tehnološkog razvoja. Pored toga, stavljanjem u punu funkciju CTCN-a, pružila se prilika za tehničkom pomoći, koju je Bosna i Hercegovina iskoristila i uspješno aplicirala za projekat tehničke pomoći radi implementacije projekta „Rehabilitacija i modernizacija sistema centralnog grijanja grada Banja Luka“ tokom 2015. godine čija realizacija je u toku.

Prevazilaženju ograničenja će također, kako je već ranije spomenuto, pomoći i izrada Akcionog plana adaptacije.

**DRUGI DVOGODIŠNJI IZVJEŠTAJ
BOSNE I HERCEGOVINE O
EMISIJI STAKLENIČKIH
PLINOVA**

U SKLADU S OKVIRNOM
KONVENCIJOM UJEDINJENIH
NACIJA O KLIMATSKIM
PROMJENAMA



Dodatak Trećem nacionalnom izvještaju čini i Drugi dvogodišnji izvještaj BiH o emisiji stakleničkih plinova u skladu s Okvirnom konvencijom UN-a o klimatskim promjenama. Inventar emisija stakleničkih plinova u ovom izvještaju obuhvata 2014. godinu, a izvještaj sadrži i pregled oblasti smanjenja emisija stakleničkih plinova, odnosno ublažavanja uticaja klimatskih promjena po sektorima. Iako pokriva period od samo jedne godine, sastavljen je u skladu sa Smjernicama UNFCCC za izradu dvogodišnjih ažuriranih izvještaja za države članice koje nisu uključene u Aneks I Konvencije prema Odluci CoP-a 17 (2/CP.17, Aneks III, poglavlje 3).

1. Inventar emisije stakleničkih plinova

1.1. Metodologija

Inventar emisije stakleničkih plinova u ovom izvještaju pokriva 2014. godinu. Iako pokriva period od samo jedne godine, sastavljen je u skladu sa Smjernicama UNFCCC za izradu dvogodišnjih ažuriranih izvještaja za države članice koje nisu uključene u Aneks I Konvencije prema Odluci CoP-a 17 (2/CP.17, Aneks III, poglavlje 3).

Za potrebe ovog izvještaja, obračun emisija vršen je uz primjenu metodologije Međuvladinog panela o klimatskim promjenama (eng. Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC) koja je propisana Konvencijom, na temelju referentnog priručnika Revidirane smjernice IPCC-a iz 1996. za nacionalne inventare stakleničkih plinova, Smjernica IPCC-a dobre prakse za korištenje zemljišta, promjenu namjene korištenja zemljišta i šumarstvo iz 2000. godine i Smjernica dobre prakse i upravljanja nesigurnostima u nacionalnim inventarima stakleničkih plinova iz 2000. godine. Korišteni su emisijski faktori koje preporučuje IPCC. Metodologija i pristup IPCC-a osiguravaju transparentnost, potpunost, dosljednost, uporedivost i tačnost proračuna. Metodologija zahtijeva procjenu nesigurnosti proračuna i verifikaciju ulaznih podataka i rezultata kako bi se poboljšali kvalitet, tačnost i pouzdanost proračuna. Nadalje, jedna od internih verifikacija proračuna unutar metodologije

je proračun emisija CO₂ iz sagorijevanja goriva na dva različita načina: detaljniji sektorski pristup i jednostavniji referentni pristup.

Kontrolu kvaliteta inventara emisija, koja uključuje pažljivu provjeru tačnosti podataka, faktore emisije i procjenu nesigurnosti u skladu sa smjernicama IPCC-a proveo je međunarodni stručnjak koji nije bio uključen u izradu inventara.

Inventar za 2014. godinu rađen je u okviru Trećeg nacionalnog izvještaja.

1.2. Sistem prikupljanja i obrade podataka

Podaci o aktivnostima potrebni za proračun emisija stakleničkih plinova za 2014. godinu su zvanično objavljeni statistički podaci.

1.2.1. Energetski sektor

Količine uglja koje su korištene za proračun emisija stakleničkih plinova temelje se na podacima objavljenim u godišnjem bilansu uglja i ostalih goriva za 2014. godinu. Sav ugalj predstavljen je kao lignit; slijedeći ulazne podatke o nižoj ogrjevnoj vrijednosti uglja proizvedenog i korištenog u 2014. godini (informacije dobijene od rudnika uglja i TPP operatera). Naime, ogrjevne vrijednosti uglja korištenog u 2014. godini ne prelaze 16 TJ/kt.

1.2.2. Saobraćaj

Podaci o potrošnji goriva u 2014. godini preuzeti su iz zvanične publikacije Agencije za statistiku BiH – Bilans naftnih derivata.

1.2.3. Industrijski procesi

Proizvodni podaci su dobijeni direktno od sljedećih industrija:

- Željezo i čelik;
- Proizvodnja koksa i azotne kiseline;
- Proizvodnja cementa (faza proizvodnje klinkera u

rotacionim pećima).

Ostali podaci o proizvodnji preuzeti su iz statističkih podataka.

EF korišten za proračun emisija CO₂ iz industrija željeza ili čelika iznosi 1,46 t CO₂/t proizvedenog željeza ili čelika, s obzirom na integriranu tehnologiju pomoću osnovne visoke peći na kisik (BOF), a u skladu je s Revidiranim smjernicama IPCC-a iz 1996. godine.

EF-ovi korišteni za HNO₃ proizvodnju za N₂O iznosili su 2 kg N₂O po t proizvedene azotne kiseline, zbog uvođenja SNCR tehnologije, što je u skladu sa Smjernicama IPCC-a iz 1996. godine.

EF korišten u proizvodnji ferolegura iznosi 4,3 t CO₂ po t proizvodnje ferolegura, što se odnosi na proizvodnju silikon metala, te je u skladu sa Smjernicama IPCC-a iz 1996. godine.

1.3. Rezultati procjena emisija za 2014. godinu

U ovom poglavlju dat je pregled rezultata proračuna emisije stakleničkih plinova za Bosnu i Hercegovinu. Rezultati se prvo daju kao ukupna (agregirana) emisija svih stakleničkih plinova prema sektorima, a zatim kao emisija pojedinih stakleničkih plinova, također prema sektorima.

Budući da pojedini staklenički plinovi imaju različita radijaciona svojstva, različito doprinose stakleničkom efektu. Kako bi se omogućilo međusobno zbrajanje i ukupni prikaz emisije, potrebno je da se emisija svakog plina pomnoži s njegovim stakleničkim potencijalom (eng. GWP – *Global Warming Potential*). Staklenički potencijal je mjera uticaja nekog plina na staklenički efekat u odnosu na uticaj CO₂. U tom slučaju emisija stakleničkih plinova iskazuje se jedinicom Gg CO₂-eq (masa ekvivalentnog CO₂). U tabeli 48 su prikazani staklenički potencijali za pojedine plinove, koji se odnose na vremenski period od 100 godina.

Staklenički plin	Potencijal globalnog zagrijavanja
Ugljen-dioksid (CO₂)	1
Metan (CH₄)	21
Azotni oksid	310
CF₄	6.500
C₂F₆	9.200
SF₆	23.900

Tabela 48: Potencijali globalnog zagrijavanja pojedinih plinova za period od 100 godina

Ugljen-dioksid (CO₂) je jedan od najznačajnijih stakleničkih plinova, posebno kada se razmatraju posljedice ljudskih aktivnosti. Procjenjuje se da je odgovoran za oko 50 posto globalnog zagrijavanja⁴⁸. Gotovo svugdje u svijetu, a tako i u Bosni i Hercegovini, najznačajniji antropogeni izvori CO₂ su sagorijevanje fosilnih goriva (za proizvodnju električne energije, industriju, saobraćaj, grijanje, itd.), industrijske aktivnosti (proizvodnja čelika, cementa), promjene u korištenju zemljišta i aktivnosti u šumarstvu (u BiH zbog prirasta drvne mase u ovom sektoru postoji negativna emisija – ponor).

U tabelama za izvještavanje (CRF), u slučaju da ne postoji odgovarajući podatak, koriste se odgovarajuće oznake za popunjavanje praznih polja i to kada do emisije ne dolazi (*NO, not occurring*), a kada emisija nije procijenjena (*NE, not estimated*).

U tabeli 49 u nastavku prikazan je pregled emisija po sektorima za 2014. godinu, a ukupne emisije po sektorima za 2014. godinu prikazane su u tabeli 50.

⁴⁸Izvor: IPCC

Kategorija izvora stakleničkih plinova /godina		2014
Ukupne emisije (Gg CO ₂ -eq) – bez ponora		25.538,60
Ukupne emisije (Gg CO ₂ -eq) – s ponorima		19.140,60
1. Energija		19.734,33
A. Sagorijevanje goriva (sektorski pristup)		19.631,88
	1. Energetika	14.480,94
	2. Proizvodne industrije i građevina	857,03
	3. Saobraćaj	3.053,20
	4. Ostali sektori	1.240,72
	5. Ostalo (navesti)	NO
B. Fugitivne emisije iz goriva		617,79
	1. Čvrsta goriva	612,57
	2. Ulje i prirodni plin	5,22
2. Industrijski procesi		2.247,36
	A. Mineralni proizvodi	728,10
	B. Hemijska industrija	59,76
	C. Proizvodnja metala	1.459,50
	E. Proizvodnja halokarbonata i SH	NO
	F. Potrošnja halokarbonata i SH	0
3. Upotreba rastvarača i drugih proizvoda		NE
4. Poljoprivreda		2.453,00
	A. Crijevne fermentacije	798,00
	B. Upravljanje gnojivima	415,00
	C. Kultivacija riže	NO
	D. Poljoprivredna zemljišta	1.240,00
	E. Propisano paljenje savana	NO
	F. Terensko spaljivanje poljoprivrednih ostataka	NE
5. Promjena namjene zemljišta i šumarstvo ¹		-6.398,00
	A. Šume i drvena biomasa	-6.398,00
	B. Promjena namjene šume i travnatih površina	NE
	C. Napuštena zemljišta	NE
	D. CO ₂ emisija i ponori iz zemljišta	NE
6. Otpad		966,00
	A. Odlaganje čvrstog otpada na zemljištu	735,00
	B. Rukovanje otpadnim vodama	210,00

	C. Spaljivanje otpada	NO
7. Ostalo (navesti)		
Ostale stavke		
	Međunarodna spremišta	
	Avijacija	NO
	Mornarica	NO
	CO₂ emisije iz biomase	NE

Tabela 49: Emisije CO₂-eq za 2014. godinu

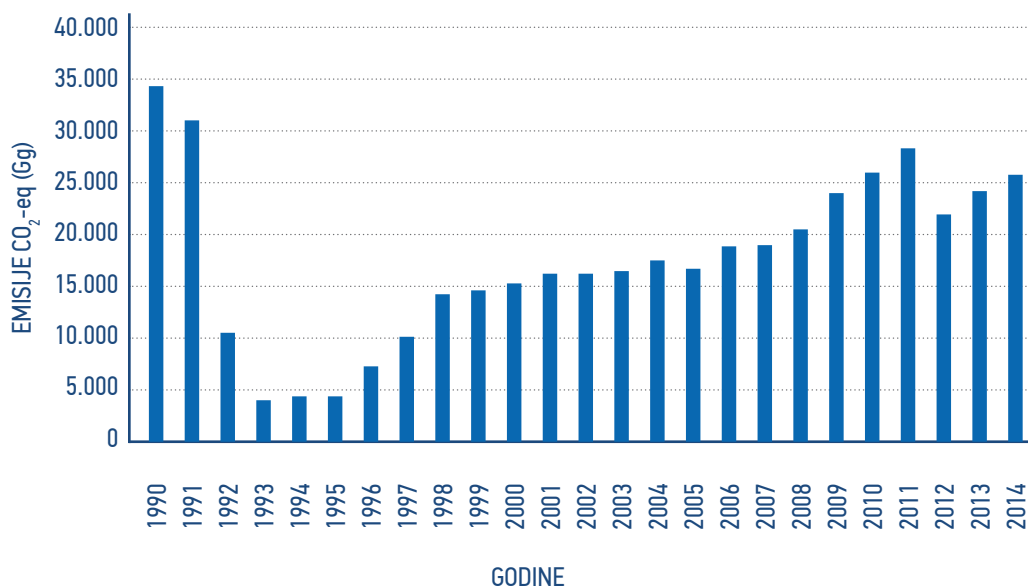
Izvori stakleničkih plinova i kategorije ponora	CO ₂ emisije (Gg)	CO ₂ ponori (Gg)	CH ₄ (Gg)	N ₂ O (Gg)	NO _x (Gg)	CO (Gg)	NMVOCs (Gg)	SO _x (Gg)
Ukupne nacionalne emisije i ponori	21.712	-6.398	120	6	80	136	24	516
1. Energija	19.524	0	31	0	79	118	22	513
A. Sagorijevanje goriva (sektorski pristup)	19.524		2	0	79	117	21	511
1. Energetika	14.416		0	0	43	3	1	479
2. Proizvodne industrije i građevina	853		0	0	2	1	0	12
3. Saobraćaj	3.037		0	0	31	100	19	5
4. Ostali sektori	1.218		1	0	2	14	1	16
5. Ostalo (navesti)	0		0	0	0	0	0	0
B. Fugitivne emisije iz goriva	0		29		0	0	1	2
1. Čvrsta goriva			29		0	0	0	0
2. Nafta i prirodni plin			0		0	0	1	2
2. Industrijski procesi	2.188	0	0	0	1	18	2	3
A. Mineralni proizvodi	728				0	0	0	0
B. Hemijska industrija	0		0	0	1	0	1	0
C. Proizvodnja metala	1.460		0	0	0	18	0	2
D. Ostala proizvodnja	0		0	0	0	0	2	0
E. Proizvodnja halokarbonata i SH								
F. Potrošnja halokarbonata i SH								
G. Ostalo (navesti)	0		0	0	0	0	0	0

3. Upotreba rastvarača i drugih proizvoda	0			0			0	
4. Poljoprivreda			43	5	0	0	0	0
A. Crijevne fermentacije			38					
B. Upravljanje gnojivima			5	1			0	
C. Kultivacija riže			0				0	
D. Poljoprivredna zemljišta				4			0	
E. Propisano paljenje savana			0	0	0	0	0	
F. Terensko spaljivanje poljoprivrednih ostataka			0	0	0	0	0	
G. Ostalo (navesti)			0	0	0	0	0	
5. Promjena namjene zemljišta i šumarstvo¹	0	-6.398	0	0	0	0	0	0
A. Šume i drvena biomasa	0	-6.398						
B. Promjena namjene šume i travnatih površina	0	0	0	0	0	0		
C. Napuštena zemljišta		0						
D. Emisije i ponori CO ₂ iz tla	0	0						
E. Ostalo (navesti)	0	0	0	0	0	0		
6. Otpad			46	0	0	0	0	0
A. Odlaganje čvrstog otpada na zemljištu			35		0		0	
B. Rukovanje otpadnim vodama			10	0	0	0	0	
C. Spaljivanje otpada					0	0	0	0
D. Ostalo (navesti)			0	0	0	0	0	0
7. Ostalo (navesti)	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostale stavke								
Međunarodna spremišta	0		0	0	0	0	0	0
Avijacija	0		0	0	0	0	0	0

Tabela 50: Emisije po sektorima u 2014. godini prema plinovima

1.3.1. Ukupne emisije ugljen-dioksida (Gg CO₂-eq)

Ukupne emisije za period 1990–2014. su prikazane u Grafikonu 53 u nastavku.

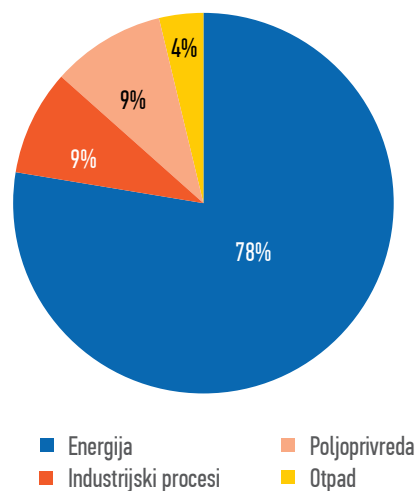


Grafikon 53: Ukupne emisije za period 1991. – 2014.

Kao što se može vidjeti u gornjem grafikonu, količina emisija iz bazne godine 1990. još nije dostignuta. Evidentno je da su nivoi emisija počeli rasti, zbog povećanih industrijskih aktivnosti, te uopšteno imaju trend povećanja.

1.3.1.1. Udio emisija po sektorima

Grafikon 54 u nastavku prikazuje udio svakog sektora u emisiji CO₂-eq u ukupnim emisijama u 2014. godini.



Grafikon 54: Udio svakog sektora u ukupnim emisijama Gg CO₂-eq (%)

Kao što se može vidjeti iz grafikona 54, energetske sektor daje najveći doprinos emisijama CO₂, s udjelom od 78%, a nakon njega slijedi poljoprivredni sektor (9%), industrijski sektor (9%) i sektor otpada (4%).

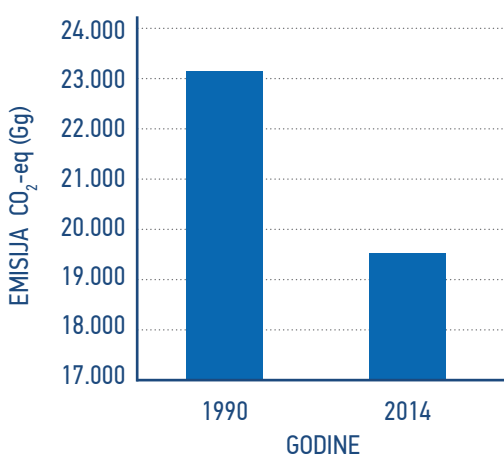
1.3.1.2. Proizvodnja energije

Najznačajniji izvor CO₂ je svakako energetske sektor koji pridonosi sa 78% ukupnoj emisiji CO₂. Ovaj sektor pokriva sve aktivnosti koje uključuju potrošnju fosilnih goriva (izgaranje goriva i neenergetsko korištenje goriva), te fugalnu emisiju iz goriva.

Fugalne emisije nastaju tokom proizvodnje, prenosa, prerade, skladištenja i distribucije fosilnih goriva. Energetski sektor je glavni izvor antropogene emisije stakleničkih plinova.

Emisije energetskog sektora za 2014. i 1990. godinu prikazane su na grafikonu 55 u nastavku. Proračun emisije se zasniva na podacima o potrošnji fosilnih goriva koji su dobijeni iz statističkih podataka.

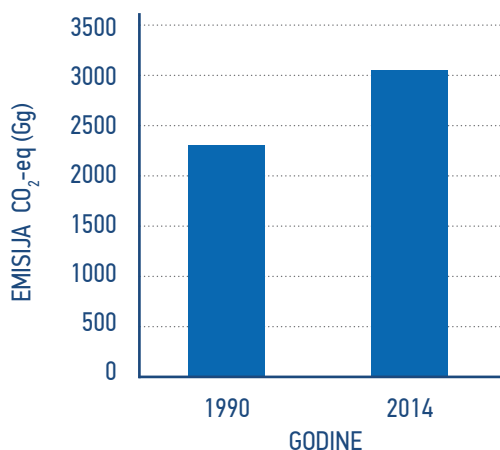
Kao što se može vidjeti na grafikonu 55 u nastavku, količina emisija iz 1990. godine još nije dostignuta.



Grafikon 55: Emisije CO₂-eq iz energetskog sektora za 2014. i 1990. godinu

Dva energetske najintenzivnija podsektora su pretvaranje energije (termoelektrane, toplane, saobraćaj) i sagorijevanje goriva u industriji. Većina emisija CO₂ od pretvaranja energije dolazi od sagorijevanja goriva u termoelektoranama.

Kao što se može vidjeti iz grafikona 56 u nastavku, došlo je do znatnog porasta emisije CO₂ iz saobraćaja u 2014. godini u odnosu na 1990. godinu. Udio emisija iz saobraćaja u emisijama energetskog sektora porastao je s gotovo 10% u 1990. godini na 15,5% u 2014. godini.



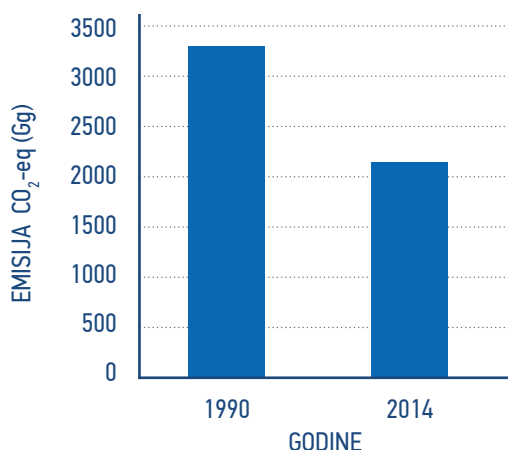
Grafikon 56: Emisije CO₂-eq iz saobraćaja za 2014. i 1990. godinu

1.3.1.3. Industrijski procesi

Kao nusprodukt u različitim neenergetskim industrijskim procesima, u kojima se ulazna materija najčešće hemijski transformiše u finalni proizvod, dolazi do emisije stakleničkih plinova. Industrijski procesi kod kojih je doprinos emisiji CO₂ identifikovan kao značajan su: proizvodnja cementa, vapna, amonijaka, željeza i čelika, ferolegura, aluminija, kao i korištenje vapnenca i dehidratizovane sode u različitim industrijskim procesima. Metodologija, koju preporučuje IPCC, korištena je za proračun emisija iz industrijskih procesa⁴⁹. Emisije CO₂ iz industrijskih procesa za

⁴⁹Izvor: Revidirane smjernice IPCC-a iz 1996. za nacionalne inventare stakleničkih plinova

2014. i za 1990. godinu prikazane su na grafikonu 57 u nastavku.



Grafikon 57: Emisije CO₂ iz industrijskih procesa za 2014. i 1990. godinu

Iako emisije godinama imaju povećan trend, zbog razvoja i porasta industrijskih aktivnosti, nivoi emisije iz 1990. godine još uvijek nisu dostignuti.

1.3.1.4. Ponori – LULUCF (Korištenje zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstvo)

Kad dolazi do upijanja stakleničkih plinova (npr. upijanje CO₂ kod prirasta drvene mase u šumama), onda se govori o ponoru stakleničkih plinova i iznosi se prikazuju s negativnim predznakom.

Ukupna emisija i ponori plinova u okviru segmenta šumarstva i promjene u korištenju zemljišta za područje BiH izračunati su za 2014. godinu. Prema prikupljenim podacima, rezultati proračuna ukazuju na činjenicu da šume u BiH predstavljaju značajan ponor CO₂.

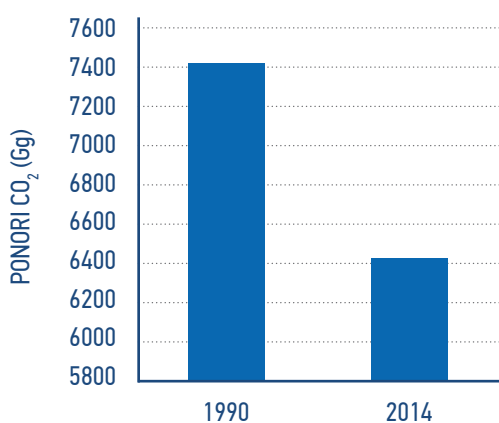
Šume u BiH, prema raspoloživim podacima za baznu godinu, zauzimaju pokrivenost od 2,28 miliona hektara⁵⁰. Omjer učešća vrsta obuhvata 68,8% lišćara

(koji u većoj mjeri imaju sposobnost apsorpcije ugljenika), gdje bukva dominira sa 39% učešća dok hrast kitnjak predstavlja udio lišćara sa 18,9%.

Ukupno učešće četinarskih vrsta iznosi 31,2%, te podrazumijeva značajan udio jele (12,8%), smrče (8,6%), crnog bora (7,2%), bijelog bora (2,5%) i neznatan omjer ostalih četinarara (0,1%). U skladu s tim pokazateljima i godišnjim prirastom koji iznosi 10,5 mil. ha (Gtz, 2001), određen je faktor godišnjeg prirasta u tonama suhe tvari po hektaru (2,375). Plemeniti lišćari, te divlje voćarice su također uključeni u proračune. Srazmjerno učešće biomase predstavlja iznos od 2.386,5 Gg suhe tvari, dok je neto godišnji unos CO₂ jednak 2.024,60 Gg, u skladu s proračunima izvedenim iz uputstava za promjene u šumskim sistemima i drugim zalihama drvene biomase.

Koristeći IPCC određene vrijednosti učešća ugljenika u suhoj tvari, ukupni unos ugljenika je stoga određen na 3.217,85 Gg. U skladu s tim rezultatima i proračunima godišnjeg otpuštanja/emisije ugljenika, konačno godišnje poniranje ugljen-dioksida u šumskim ekosistemima u BiH, za baznu godinu 1990, iznosi 7.423,53 Gg CO₂, a za 2014. 6.398 Gg CO₂.

Detaljni proračuni za ponore urađeni su u skladu s IPCC uputstvom iz 1996, a iz priloženih IPCC CRF tabela daju se proračuni za svaku godinu, te su dati u grafikonu 58 u nastavku.



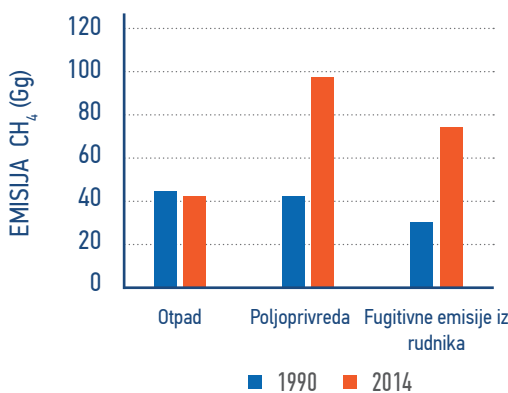
Grafikon 58: Ponori za 2014. i za 1990. godinu

⁵⁰Izvor: FAO, 2005.

1.3.2. Emisija metana (CH_4) po sektorima

Metan se formira kao direktan proizvod metabolizma kod životinja biljojeda (unutrašnja fermentacija) i kao posljedica organskog raspada životinjskog otpada (upravljanje gnojivima). Prema IPCC metodologiji određuje se emisija metana za svaki tip životinja (krave muzare, ostale krave i bikovi, ovce, konji, svinje i perad). Emisija metana iz odlagališta otpada nastaje anaerobnom razgradnjom organskog otpada uz pomoć metanogenih bakterija. Količina metana emitirana tokom procesa razgradnje direktno je proporcionalna udjelu razgradivog organskog ugljenika, koji je definisan kao udio ugljenika u različitim vrstama organskog biorazgradivog otpada. Za proračun su korišteni IPCC emisijski faktori za sve navedene sektore.

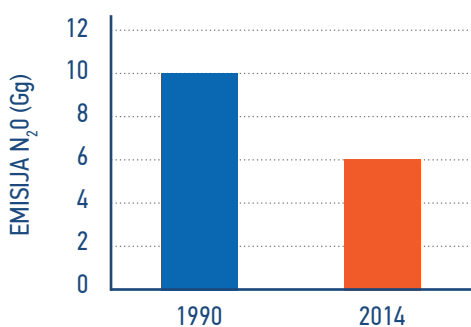
Glavni izvori metana u Bosni i Hercegovini su poljoprivreda (unutrašnja fermentacija i upravljanje gnojivom), fugalne emisije iz rudnika uglja, te zbrinjavanje otpada. Za proračun su korišteni IPCC emisijski faktori za sve navedene sektore. Za 2014. godinu samo su korišteni podaci o eksploataciji uglja u površinskim ugljenokopima za proračun fugalnih emisija CH_4 . Shodno tome, fugalne emisije CH_4 su znatno niže u odnosu na prethodne godine, a velika razlika između emisije metana iz 1990. i 2014. godine može se objasniti tom razlikom u podacima o aktivnostima.



Grafikon 59: Emisije metana po sektorima za 2014. i 1990. godinu

1.3.3. Emisija azotnog suboksida (N_2O)

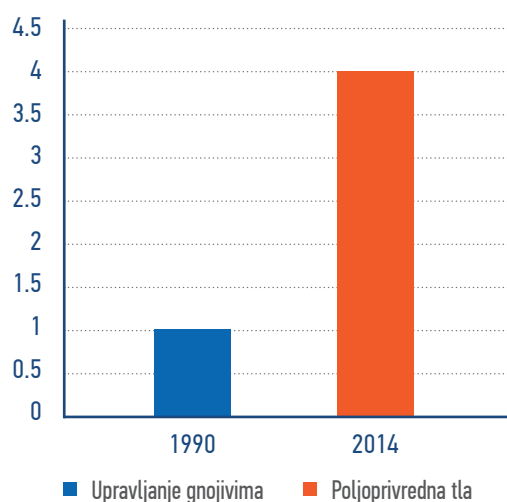
Najvažniji izvor emisija N_2O u Bosni i Hercegovini je poljoprivredni sektor. Mnoge poljoprivredne aktivnosti dodaju azot u tlo, te se na taj način povećava raspoloživi azot za nitrifikaciju i denitrifikaciju, što utiče na količinu emisija N_2O . Korištena metodologija razlikuje tri izvora emisije N_2O : direktna emisija iz poljoprivrednog tla, emisija uzrokovana djelovanjem životinja i indirektno uzrokovana emisija zbog poljoprivrednih aktivnosti. Od ta tri izvora, najveći iznos emisija dolazi iz poljoprivrednog tla putem obrađivanja tla i uzgajanjem usjeva. To uključuje primjenu mineralnih đubriva, azot iz štalskog đubriva, uzgajanje mahunarki i soje (fiksacija azota), azot iz ostataka poljoprivrednih usjeva i obradu tresetišta.



Grafikon 60: Ukupne emisije N_2O za 2014. i 1990. godinu

Udio emisija N_2O iz industrije u ukupnim emisijama iz 1990. godine iznosio je 10%. Ukupne emisije N_2O iz 1990. godine iznosile su 10 Gg, dok u 2014. godini taj iznos nije postignut. Udio emisija N_2O iz industrije u 2014. godini je neznan.

Većina emisija N_2O (4 Gg od ukupno 5 Gg) je iz poljoprivrednog tla, kao što se može vidjeti na grafikonu 61 u nastavku.



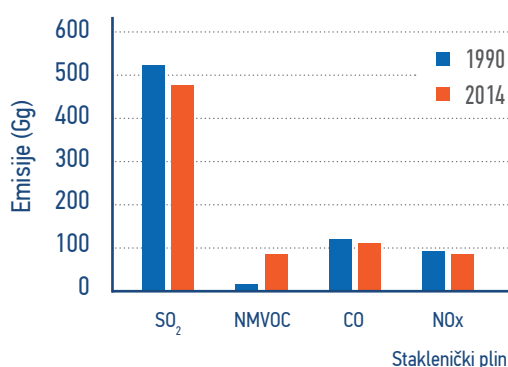
Grafikon 61: Udio emisija N_2O iz poljoprivrednog sektora

Udio emisija N_2O iz poljoprivrede u ukupnoj emisiji CO_2 -eq iznosi 6%, te se može smatrati ključnim izvorom emisije.

1.3.4. Emisija indirektnih stakleničkih plinova

Fotohemijski aktivni plinovi kao ugljen-monoksid (CO), azotni oksidi (NO_x) i nemetanski hlapljivi organski spojevi (NMVOC-i), iako nisu staklenički plinovi, indirektno doprinose stakleničkom efektu. Oni se obično nazivaju indirektni staklenički plinovi ili ozonski prethodnici jer utiču i učestvuju u procesu stvaranja i razgradnje ozona, koji je također jedan od stakleničkih plinova. Za sumpor-dioksid (SO_2) se vjeruje da, kao prethodnik sulfata i aerosola, povećava staklenički efekat.

Ukupne emisije indirektnih stakleničkih plinova za 2014. i 1990. godinu prikazane su u grafikonu 62 u nastavku.



Grafikon 62: Emisije indirektnih stakleničkih plinova za 2014. i 1990. godinu

Emisije SO_2 su dominantne iz elektroenergetskog sektora. Emisije NMVOC se uglavnom generišu iz sektora saobraćaja, a samo neznatna količina iz industrijskih procesa zbog proizvodnje hrane i pića. Upotreba rastvarača i ostalih proizvoda nije procijenjena zbog nedostatka podataka o aktivnostima.

1.3.5. Emisija F-plinova

Za proračun potencijalne emisije halokarbona samo su bili dostupni podaci o uvozu HFC R134a za 2014. godinu. Nema podataka o proizvodnji, izvozu ili uništavanju F-plinova. Potencijalne HFC emisije u 2014. godini iznose 26 Gg.

1.4. Ključni izvori emisije

Ključne kategorije za 2014. godinu prikazane su u tabeli 51 u nastavku.

Ključna kategorija 2014	Plin	CO ₂ -eq (Gg)	Udio (%)	Kumulativni procenat (%)
1A1 Proizvodnja energije	CO₂	14.480,94	57	57
1A3b Cestovni saobraćaj	CO₂	3.053,20	12	69
2C1 Proizvodnja metala	CO₂	1.459,50	6	75
1A4 Ostali sektori	CO₂	1.240,72	5	80
4D Poljoprivredna zemljišta	N₂O	1.240,00	5	85
1A2 Sagorijevanje u proizvodnim industrijama i građevinarstvu	CO₂	857,03	3	88
4A Crijevna fermentacija	CH₄	798,00	3	91
6A Odlaganje čvrstog otpada na zemljištu	CH₄	735,00	3	94
2A1 Proizvodnja cementa	CO₂	728,10	3	97

Tabela 51: Ključni izvori emisije u 2014. godini

Ključni izvori emisije urađeni su po CRF kategorijama i prikazani su u gornjim tabelama. Ukupno obuhvaćena emisija ključnih izvora je oko 97% emisija.

Najviše učestvuju proizvodnja električne energije i toplote (1.A.1.a), slijedi cestovni saobraćaj (1.A.3.b), proizvodnja metala, potrošnja energije u stambenim objektima, poljoprivreda, proizvodne industrije i građevinarstvo, itd.

1.5. Analiza ključnih kategorija

Šifra izvornih kategorija IPCC	Izvorne kategorije IPCC	Direktni staklenički plinovi	Procjena za tekuću godinu izuzev LULUCF	Procjena za tekuću godinu LULUCF
SUM			25,539	-6.398
1.AA.1	Energetika	CO ₂	14,416	0
5.A	Promjene u šumskim sistemima i drugim zalihama drvene biomase	CO ₂	0	-6.398
1.AA.3.b	Sagorijevanje goriva – cestovni saobraćaj	CO ₂	3,024	0
4.D	Poljoprivredna tla	N ₂ O	1,240	0
2.C.1	Proizvodnja željeza i metala	CO ₂	1,190	0
1.AA.2	Proizvodne industrije i građevina	CO ₂	853	0
4.A	Crijeвне fermentacije	CH ₄	798	0
6.A	Odlaganje čvrstog otpada na zemljištu	CH ₄	735	0
1.AA.4.a	Sagorijevanje goriva – komercijalni/institucionalni	CO ₂	617	0
1.B.1	Fugitivne emisije iz rudnika uglja	CH ₄	609	0
1.AA.4.b	Sagorijevanje goriva – stambeni	CO ₂	575	0
2.A.1.a	Proizvodnja cementa	CO ₂	419	0
4.B	Upravljanje gnojivima	N ₂ O	310	
2.A.1.b	Proizvodnja kreča	CO ₂	309	0
6.B	Rukovanje otpadnim vodama	CH ₄	216	0
2.C.2	Proizvodnja aluminija	CO ₂	197	0
2.C.3	Upravljanje gnojivima	CH ₄	105	0
1.AA.4.c	Proizvodnja ferolegura	CO ₂	72	0

	Procjena za tekuću godi- nu apsolutna vrijednost	Procjena nivoa bez LULUCF	Kumulativni zbir	Procjena nivoa sa LULUCF	Kumulativni zbir
	31,936	1		1	
	14,416	0,564	0,564	0,451	0,451
	6,398	0	0,564	0,200	0,652
	3,024	0,118	0,683	0,095	0,746
	1,240	0,049	0,731	0,039	0,785
	1,190	0,047	0,778	0,037	0,823
	853	0,033	0,834	0,027	0,849
	798	0,031	0,894	0,025	0,874
	735	0,029	0,863	0,023	0,897
	617	0,024	0,942	0,019	0,917
	609	0,024	0,918	0,019	0,936
	575	0,023	0,801	0,018	0,954
	419	0,016	0,958	0,013	0,967
	310	0,012	0,999	0,010	0,976
	309	0,012	0,979	0,010	0,986
	216	0,008	0,967	0,007	0,993
	197	0,008	0,987	0,006	0,999
	105	0,004	1,003	0,003	1,00
	72	0,003	1,006	0,002	1,00

1.6. Procjena nesigurnosti proračuna

Procjena nesigurnosti proračuna je jedan od bitnih elemenata nacionalnog inventara emisija. Informacija o nesigurnosti ne osporava valjanost proračuna, već pomaže pri utvrđivanju prioriteta mjera za povećanje tačnosti proračuna, te pomaže pri izboru metodoloških opcija.

Postoji više razloga zašto se stvarne emisije i ponori razlikuju od vrijednosti koje su proračunate putem nacionalnog inventara. Neki izvori nesigurnosti mogu generisati dobro definisane i lako karakterizovane procjene raspona potencijalne pogreške, za razliku od drugih koje je vrlo teško definisati. Ukupno procijenjena nesigurnost emisija iz pojedinih izvora je kombinacija pojedinačnih nesigurnosti dva elementa procjene emisije, i to:

- nesigurnost u vezi s faktorima emisije (iz objavljene literature ili mjerenja) i
- nesigurnost u vezi s podacima o aktivnostima.

1.6.1. Nesigurnost proračuna emisija CO₂

Emisija CO₂ nastala izgaranjem goriva zavisi od količine potrošenog goriva (energetski bilans), ogrjevne vrijednosti (energetski bilans), faktora emisije ugljenika (tipična vrijednost iz IPCC priručnika), udjela oksidiranog ugljenika (tipična vrijednost iz IPCC priručnika) te u slučaju neenergetske potrošnje goriva i udjela pohranjenog ugljenika u proizvodu (tipična vrijednost iz IPCC priručnika).

Energetski bilans zasniva se na podacima iz svih raspoloživih izvora. Korišteni su podaci iz entitetskih zavoda za statistiku o proizvodnji, upotrebi sirovina i potrošnji goriva. Zatim, korišteni su i podaci o mjesečnoj potrošnji prirodnog plina, te o godišnjoj potrošnji uglja u određenim sektorima.

Energetski bilansi Bosne i Hercegovine (bilans uglja i plina, bilans naftnih derivata) korišteni su za

sastavljanje inventara za 2014. godinu. Međutim, emisije prema referentnom i sektorskom pristupu razlikuju se u preko 1.600 Gg, vjerovatno zbog razlike u potrošnji antracita i njegove očite potrošnje iz procjene uz primjenu referentnog pristupa. S obzirom na navedene činjenice, procijenjena ukupna nesigurnost podataka za energetski sektor iznosi 7-10%, zavisno od goriva (vidi tabelu 52).

Ostali podaci potrebni za proračun, kao npr. faktor emisije ugljenika, udio oksidiranog ugljenika, udio pohranjenog ugljenika, preuzeti su iz IPCC smjernica (eng. Revised 1996 IPCC Guidelines for National GHG Inventories). U IPCC smjernicama navedene vrijednosti izračunate su s nesigurnošću u okviru ± 5 posto. Nesigurnost procjene tima za izradu inventara je nešto veća i iznosi $\pm 8\%$ uglavnom zbog činjenice da se u BiH koristi preko deset vrsta uglja s različitim i promjenljivim udjelima ugljenika. Također, pretpostavljene su i neefikasnosti u procesu izgaranja što može rezultirati pepelom ili čađi koja duže vrijeme ostaje neoksidirana. Svi ti faktori doprinose nesigurnosti u proračunavanju emisija CO₂ za čvrsta goriva.

Za tekuća goriva nesigurnost podataka o aktivnostima iznosi $\pm 12\%$, a nesigurnost faktora emisije (korištene su preporuke iz IPCC smjernica) iznosi $\pm 5\%$. Nivo nesigurnosti podataka o aktivnostima iznosi $\pm 12\%$, zbog nedostatka robusnih podataka o količini tekućih goriva koja se uvoze u BiH.

Za prirodni plin su korištene IPCC procjene nesigurnosti od $\pm 5\%$ i za podatke o aktivnostima i za faktore emisije, s obzirom da su podaci o potrošnji prirodnog plina bili dovoljno dobrog kvaliteta.

Kategorija izvora / GHG	Nesigurnost podataka o aktivnostima (%)	Nesigurnost faktora emisije (%)	Ukupna nesigurnost (%)
Izgaranje goriva – ugalj, CO ₂	± 8	± 6	± 10
Izgaranje goriva – tek. gorivo, CO ₂	± 12	± 5	± 13
Izgaranje goriva – prirodni plin, CO ₂	± 5	± 5	± 7

Tabela 52: Procjena nesigurnosti proračuna emisija CO₂ za 2014. godinu

1.6.2. Verificiranje proračuna

Proces verifikacije proračuna ima svrhu ustanoviti pouzdanost proračuna. Verifikacija se odnosi na procedure koje je potrebno slijediti tokom prikupljanja podataka, izrade inventara te nakon izrade inventara, kako bi se ustanovila pouzdanost proračuna. Verifikacijom uočeni nedostaci proračuna ukazuju na dio inventara koji je potrebno unaprijediti, što indirektno dovodi do podizanja nivoa kvaliteta inventara.

S ciljem da se podigne nivo kvaliteta proračuna, prilikom izrade inventara tim je preduzeo sljedeće korake:

- Podaci o aktivnostima su preuzimani iz zvaničnih statističkih izvještaja.
- Faktori emisije su korišteni u skladu s IPCC smjernicama iz 1996. godine.
- Verifikacija je provedena uz primjenu referentnog pristupa procjene.

Nije bilo moguće izvršiti upoređivanje emisija predstavljenih referentnim pristupom koje je pripremio tim za izradu inventara stakleničkih plinova s procjenama emisija Međunarodne agencije za energiju (IEA), jer posljednja godina koja je dostupna na web-stranici⁵¹ Međunarodne agencije za energiju (IEA) je 2013.

2. Ublažavanje uticaja klimatskih promjena

2.1. Elektroenergetski sektor

2.1.1. Stanje u sektoru elektroenergetike Bosne i Hercegovine

Bosna i Hercegovina (BiH) je neto izvoznik električne energije. Ukupna bruto proizvodnja električne energije u 2014. godini je iznosila 16.160 GWh, a neto proizvodnja 15.172 GWh. Najveća proizvodnja je bila u termoelektranama, neto 8.921 GWh ili 58,8%, zatim u hidroelektranama, neto 5.908 GWh ili 38,94%. Ostatak je proizveden u industrijskim energanama, neto 343 GWh ili 2,26% (Agencija za statistiku BiH, 2015). U odnosu na 2013. godinu, neto proizvodnja u 2014. godini bila je manja za 7,79%. To je posljedica značajno manje proizvodnje u hidroelektranama (17,94%).

Finalna potrošnja električne energije u 2014. godini iznosila je 10.587 GWh. Neto izvoz električne energije je iznosio 2.836 GWh (Agencija za statistiku BiH, 2014). Istovremeno, potrošnja električne energije po glavi stanovnika je relativno niska (u odnosu na evropske države). Potrošnja električne energije po glavi stanovnika u 2000. godini je bila 1.915 kWh, a u 2014. godini je dosegla 2.764 kWh, što premašuje svjetski prosjek. Potrošnja električne energije se povećala u periodu 2002-2014. godina sa 9.150 GWh na 10.587 GWh. Međutim, potrošnja u 2014. je manja od potrošnje u 2011. kada je iznosila 11.880 GWh, kao i od potrošnje u 2013. godini kada

⁵¹ <http://www.iea.org/statistics/statisticssearch/report/?year=2013&country=BOSNIAHERZ&product=Indicators>

je iznosila 10.933 GWh. Ohrabruje rast udjela kao i iznosa potrošnje električne energije u industriji. U 2014. godini 58,8% električne energije je proizvedeno u termoelektranama, koje koriste domaći ugalj i imaju prilično visoke specifične emisije ugljen-dioksida (oko 1,2 tCO₂/MWh). Ostatak električne energije se proizvodi uglavnom u velikim hidroelektranama, uz manji doprinos malih hidroelektrana. Faktor emisije mreže za ugljen-dioksid je oko 764 kg/MWh. Konzervativna procjena potencijala obnovljivih izvora energije za ublažavanje klimatskih promjena do 2025. godine iznosi 0,88 Mt za biomasu, 0,11 Mt za energiju vode i 0,15 za vjetar.

Prema entitetskim strateškim dokumentima, domaći ugalj će i dalje ostati glavni izvor u proizvodnji električne energije, a kapacitet proizvodnje bi se mogao uvećati više nego dvostruko. Postoje značajne rezerve uglja i radi se o sektoru koji zapošljava veliki broj ljudi. Krajem 2015. godine u probni rad je puštena TE Stanari kapaciteta 300 MW. Međutim, konkurentnost postojećih, ali i novih termoelektrana na ugalj u BiH, na otvorenom tržištu, veoma je upitna. Zbog toga, paralelno s izgradnjom novih i zatvaranjem postojećih blokova u termoelektranama, potrebno je intenzivirati izgradnju kapaciteta koji koriste obnovljive izvore energije. S obzirom na potencijale koje BiH ima, tu se misli prije svega na hidroelektrane, elektrane na biomasu, a zatim vjetroelektrane i solarne elektrane.

Nakon osam godina od završetka Studije energetike BiH i četiri godine od završetka SNC-a, može se konstatovati da se predviđeni rast postrošnje električne energije ne ispunjava. Međutim, zbog potreba za električnom energijom u susjednim zemljama, kretanje proizvodnje električne energije u BiH nije uslovljeno kretanjem domaćih potreba. Sve elektroprivredne organizacije nastavljaju uglavnom kao „business as usual“, koristeći postojeće kapacitete uz neznatno povećanje učešća OIE iz malih postrojenja. Ukupna proizvodnja je najvećim dijelom uslovljena hidrološkim prilikama i radovima na revitalizaciji pojedinih blokova u termoelektranama. U takvim okolnostima emisija ugljen-dioksida najviše zavisi od hidroloških uslova i dinamike održavanja pojedinih postrojenja, što određuje omjer hidroelektrana i termoelektrana u ukupnoj proizvodnji.

Prema Sporazumu o energetske zajednici, BiH je dužna, do 2020. postići učešće obnovljivih izvora energije u ukupnoj potrošnji energije od 40% (sa sadašnjih 34%). To će doprijeti smanjenju emisija stakleničkih plinova i u elektroenergetskom sektoru. Oba entiteta su donijela zakone o obnovljivim izvorima energije i kogeneraciji (u FBiH – Zakon o korištenju obnovljivih izvora energije i efikasne kogeneracije, u RS – Zakon o obnovljivim izvorima energije i efikasnoj kogeneraciji) u toku 2013. godine koji stimulišu proizvodnju električne energije iz OIE. Na bazi zakona entiteti su usvojili akcione planove za obnovljive izvore energije do 2020. godine. Tim akcionim planovima definisani su kapaciteti pojedinih obnovljivih izvora energije koji će biti podsticani do 2020. godine kroz garantovane otkupne cijene. Treba naglasiti da su spomenuti zakoni i akcioni planovi nastali kao odgovor na obaveze koje BiH ima prema Sporazumu o energetske zajednici. S obzirom da je EU već definisala ciljeve vezane za OIE i nakon 2020. godine, za očekivati je usvajanje akcionih planova u BiH u oblasti OIE i za period poslije 2020. godine koji će biti na liniji već definisanih ciljeva EU do 2030. i 2050. godine. Cilj EU je da se 2050. godine sva količina električne energije proizvodi iz OIE.

BiH je liberalizovala tržište električne energije od januara 2015. godine. Gledano kratkoročno, liberalizacija tržišta neće značajno uticati na smanjenje emisije ugljen-dioksida. Uticaj se može očekivati nakon 2020. godine. Zbog sporog napretka ka EU nije realno očekivati da BiH bude članica EU ETS-a prije 2025. godine. Pored toga, uticaj EU ETS-a na emisije zemalja EU je gotovo neznatan, jer je sadašnja cijena emisijih dozvola veoma niska, nekoliko puta niža od cijene koja se očekuje nakon postizanja globalnog dogovora o smanjenju GHG emisija, koji je postignut u Parizu u decembru 2015. godine. Nakon ulaska u EU ETS, konkurentnost termoelektrana na ugalj će značajno opasti, a sredstva prikupljena od naknada za emisije dozvole koristit će se za podsticanje OIE.

Imajući u vidu sve prethodno opisano, može se zaključiti da će se emisije iz elektroenergetskog sektora BiH, barem do 2025, kretati po S1. Iako će neke od termoelektrana prestati s radom do te godine, zamijenit će ih nove nešto efikasnije.

Međutim, efikasnije termoelektre ne znače nužno i manje ukupne emisije.

2.1.2. Scenariji smanjenja emisije stakleničkih plinova u elektroenergetskom sektoru

Razvijena su tri scenarija kretanja emisija stakleničkih plinova iz elektroenergetskog sektora BiH do 2040. godine:

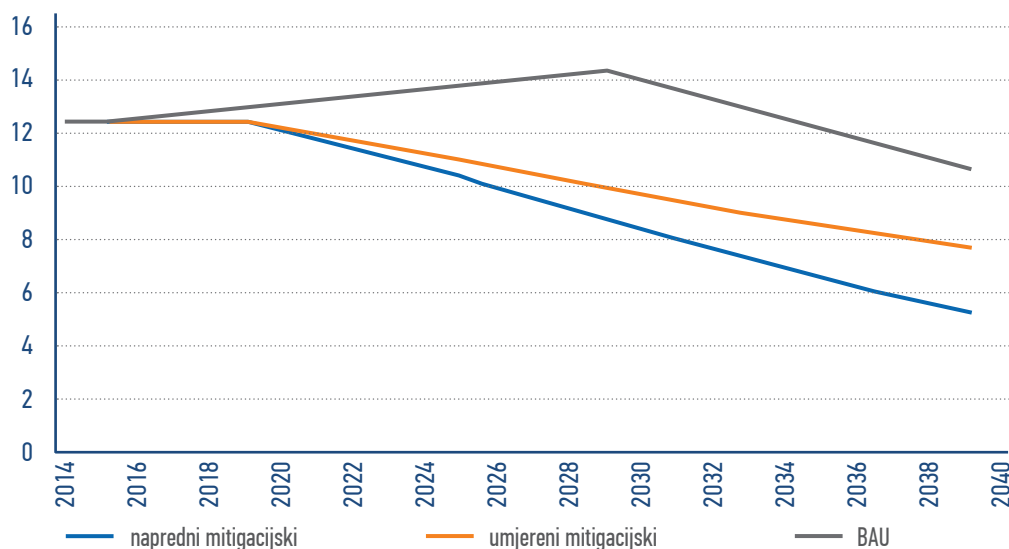
1. Scenarij 1 (S1, „business as usual“) – podrazumijeva postepeni prestanak s radom postojećih termoelektrana (stepen efikasnosti oko 30%) na uglj u zbog završetka njihovog radnog vijeka. Od 1.765 MW u postojećim termoelektranama na uglj, u 2030. godini će u pogonu ostati 900 MW, a do kraja posmatranog perioda od postojećih termoelektrana će ostati u pogonu 600 MW. Paralelno s prestankom rada postojećih blokova, predviđa se izgradnja novih sa stepenom efikasnosti od oko 40%. Ukupna snaga novih termoelektrana u 2030. godini iznosit će oko 1.000 MW, do 2040. godine taj iznos će biti 1.200 MW. Iako proizvodnja električne energije iz termoelektrana na uglj raste, ne raste emisija ugljen-dioksida jer će se veći dio električne energije proizvoditi iz novih, efikasnijih termoelektrana.

2. Scenarij 2 (S2, „umjereni mitigacijski scenarij“) – u ovom scenariju se predviđa brži izlazak postojećih termoelektrana iz pogona zbog uvođenja nekih od mehanizama (otvoreno tržište, ukidanje subvencija za električnu energiju iz fosilnih goriva itd.) koji za posljedicu imaju smanjenje emisija. U takvim uslovima vlasnici postojećih termoelektrana će se više fokusirati na bržu izgradnju novih termoelektrana na uglj koje će zamijeniti nove i još više na intenzivniju izgradnju elektrana na obnovljive izvore energije. Ovaj scenarij karakteriše intenzivnije korištenje obnovljivih izvora energije u odnosu na referentni scenarij.

3. Scenarij 3 (S3, „napredni mitigacijski scenarij“) – podrazumijeva intenzivno korištenje potencijala OIE i EE zbog ulaska BiH u Evropsku shemu trgovanja emisijama stakleničkih plinova (EU ETS) i stvaranja konkurentnog regionalnog tržišta električne

energije. Ulazak BiH u EU ETS podrazumijeva i plaćanje emisijih dozvola za stakleničke plinove za elektroenergetski sektor što značajno smanjuje konkurentost termoelektrana na fosilna goriva, posebno na uglj. Zbog toga se predviđa postepeni prestanak rada postojećih termoelektrana već do 2030. godine, ali i izgradnja novih termoelektrana.

Na Grafikonu 63 je dato poređenje kretanja emisija ugljen-dioksida iz elektroenergetskog sektora u BiH za tri prethodno opisana scenarija.



Grafikon 63: Poređenje kretanja emisija ugljen-dioksida iz elektroenergetskog sektora u BiH za tri scenarija (miliona tCO₂ godišnje)

Sa Grafikona 63 vidi se da emisija opada u bilo kojem scenariju u posmatranom periodu. To je posljedica poboljšanja efikasnosti dobijanja električne energije iz uglja i povećanja udjela električne energije iz OIE, posebno u scenarijima S2 i S3.

U scenariju BAU emisije blago rastu do 2030. godine, jer je to scenarij koji se do tada oslanja uglavnom na postojeće termoelektrane. Na kraju perioda emisije padaju za oko 18,5% u odnosu na početnu, 2014. godinu (sa 12,27 na 10,1 miliona tona).

U S2 i S3 do smanjenja emisija dolazi značajno brže jer postojeće termoelektrane brže se zamjenjuju s novim, a također brže raste udio OIE. U S3 na kraju perioda emisije padaju za oko 60% u odnosu na početnu godinu (sa 12,27 na 5,00 miliona tona), a u S2 za oko 39% (sa 12,27 na 7,45 miliona tona).

2.2. Obnovljivi izvori energije

2.2.1. Stanje u sektoru obnovljivih izvora energije

U separatu koji obrađuje sektor obnovljivih izvora energije analiziraju se oni oblici i količine energije dobijeni iz potencijala solarne i geotermalne energije samo za potrebe dobijanja toplotne energije, te biogasa za dobijanje i toplotne i električne energije. U ovom dijelu predmet analize nije korištenje biomase u sistemima kogeneracije niti za proizvodnju toplotne energije u sistemima daljinskog grijanja, kao ni korištenje ostalih vidova OIE koji se koriste isključivo u svrhu proizvodnje električne energije (vjetar, voda).

2.2.1.1. Biogas

Na osnovu dostupnih podataka o stočnom fondu, procijenjen je potencijal proizvodnje biogasa sa 800.000 na 850.000 m³/dan. Do sada je u BiH urađeno (projektovano i izgrađeno) samo jedno postrojenje na biogas, na teritoriji opštine Srbac. Drugo postrojenje na biogas je u fazi završetka i eksperimentalnog ispitivanja u mjestu Donji Žabari kod Brčkog. Instalirana električna snaga spomenutog prvog postrojenja je 35 kW, a toplotna 70 kW. U domaćinstvima za sada postoji pojedinačno korištenje biogasa na nekoliko farmi. Međutim, to su suviše mala postrojenja, male snage i malog uticaja na uštede, ili gotovo beznačajna kad je riječ o stepenu uštede.

2.2.1.2. Sunčeva energija

Rezultati istraživanja o mogućnosti korištenja sunčeve energije za proizvodnju toplote pomoću solarnih kolektora za 15 gradova u BiH, kao i za proizvodnju električne energije, pokazuju opravdanost na osnovu već pokrenutih inicijativa. Procjene su da u BiH postoji oko 7.000 m² instaliranih kolektora, a da je godišnja stopa povećanja oko 28%. Može se primijetiti velika zainteresovanost i povećanje primjene solarnih kolektora u svim sektorima. Pokrenut je veliki broj projekata, a posebno su značajni oni u javnom sektoru (npr. solarni krovovi škola, bolnica i sl.), gdje se radi na proizvodnji električne energije, a dio energije se koristi i za pokrivanje toplotnih potreba. Procjena je da će se proporcionalno s podsticajem i sufinansiranjem povećavati izgradnja i korištenje solarnih kolektora i u domaćinstvima i na javnim objektima.

2.2.1.3. Geotermalna energija

Geotermalni resurs BiH je trojakog oblika: hidrotermalni sistemi, geopresirane zone i tople suhe stijene. Ta područja pokrivaju uglavnom centralni i sjeverni dio BiH. Od spomenuta tri oblika resursa, najveću pažnju privlače hidrotermalni sistemi jer je njihova eksploatacija najrazvijenija i najjeftinija u odnosu na ostala dva oblika.

Sabiranjem potencijala RS i FBiH izračunata je ukupna toplotna snaga i energija geotermalnih pojava u BiH. Ukupni mogući instalirani kapacitet geotermalnih izvora na 42 lokacije je 9,25 MWt ako se posmatra samo mogućnost grijanja prostora, odnosno 90,2 MWt ako se posmatra geotermalna energija za grijanje prostora i rekreativne i balneološke potrebe. Uz korištenje svih navedenih izvora s faktorom iskorištenja od 0,5, moguće je da se u jednoj godini proizvede 145,75 TJ energije samo za grijanje prostora, odnosno ukupno 1.421,75 TJ energije ako se posmatra zajedno grijanje prostora i kupanje. Provedena istraživanja pokazuju da je veliki dio RS perspektivan u pogledu prisustva geotermalnih voda, najviše na prostoru Posavine, Semberije, Banjalučke kotline i Lijevče polja. Energetski potencijal je procijenjen na 1.260 TJ. Najveći potencijal za upotrebu ovog izvora energije jeste u akvakulturi, agrokulturi i za grijanje naselja. Prema dosadašnjim istraživanjima ustanovljeno je da se oko 25% teritorije BiH smatra potencijalnim geotermalnim resursom. Značajnih projekata po nivou instaliranih snaga praktično nema. Još uvijek s malim učešćem, ali s trendom skromne ekspanzije, primjenjuju se sistemi toplotnih pumpi na malim i srednjim objektima. Napravljen je iskorak time što su se koncesijske politike počele ostvarivati. Koncesijske realizacije dešavaju se intenzivno na teritoriji Banje Luke, Sarajeva, Bijeljine i Doboja, a u toku je izrada planova za realizaciju pravljenja dubokih bušotina u cilju toplifikacija gradova.

2.2.2. Scenariji smanjenja emisije stakleničkih plinova u sektoru OIE

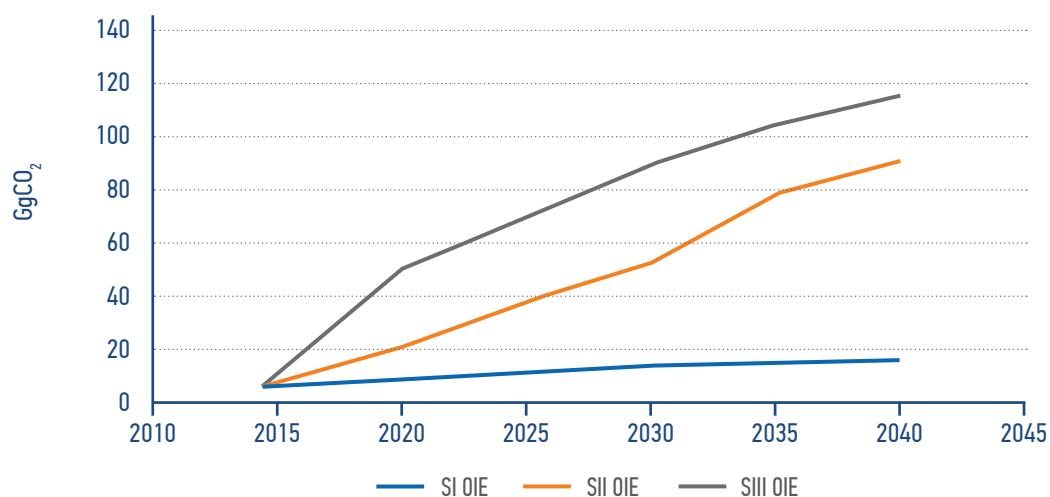
Mitigacijski scenariji primjene OIE zasnovani su na procijenjenim rezervama i potencijalima pojedinog oblika OIE, kao i tehnološkim, socijalnim, političkim i ekonomskim mogućnostima za njihovu eksploataciju.

- S1 scenarij je scenarij bez preduzimanja mitigacijskih mjera i djelovanja prema uobičajenoj praksi, što znači da se ne očekuje povećanje korištenja energije iz OIE jer su cijene energije iz tih izvora još uvijek nekonkurentne u odnosu na tehnologije koje koriste konvencionalne izvore

energije. Ovim scenarijem se ne podrazumijeva uvođenje nikakvih promjena, poticaja ni posebnih dodatnih istraživanja potencijala i promjene dosadašnjeg odnosa prema tim oblicima energije. Značajno obilježje ovog scenarija je i relativno nizak nivo zainteresovanosti i aktivnosti državnih i entitetskih institucija u ovom energetske podsektoru.

- S2 scenarij karakterizuje postepeno uvođenje novih tehnologija (orijentacija ka OIE i njihova veća primjena), početak inicijativa za masovnije korištenje i domaću proizvodnju opreme (npr. solarna energija), te saglasno tome i intenzivnija i aktivnija analiza isplativosti, održivosti, odnosno povećanja energetske efikasnosti, primjena ograničenih modela podrške i poticaja.
- S3 scenarij zasnovan je na visokom stepenu aktivnosti za ublažavanje klimatskih promjena koje

se provode na različitim nivoima vlasti, na potpunoj primjeni zakonskih odredbi koje tretiraju obavezu korištenja OIE kod novih objekata površine veće od 500 m² gdje je to tehno-ekonomski opravdano, ulazak BiH u EU 2025. godine odnosno preuzimanje i poštivanje obaveza smanjenja emisija GHG, korištenje efikasno razvijenih modela poticaja i finansiranja korištenja OIE, značajno korištenje biogasa (dvostruko veće instalirane snage po petogodišnjim periodima sve do 2040) iz poljoprivrede (stočarstvo) u kogeneracijama za koje se pretpostavlja efikasno lociranje, intenzivno korištenje solarne energije s planskom pokrivenošću od oko 200.000 m² do 2025, te proporcionalno tome i do 2040. godine, kao i značajna zastupljenost korištenja geotermalnog resursa pomoću toplotnih pumpi u sektoru domaćinstava i malih i srednjih preduzeća.



Grafikon 64: Usporedba kretanja uštede emisije CO₂ kao rezultat korištenja OIE u BiH za tri prethodno opisana scenarija

Iz dijagrama su vidljivi rezultati različitih scenarija primjene i korištenja OIE za potrebe proizvodnje toplotne energije, kao i električne energije putem biogasa. Scenarij 1 pokazuje vrlo blagi trend rasta efekata na CO₂ emisije, koji je rezultat dosta ograničene i skromne primjene OIE u posmatranom periodu 2014-2040. godina. U usporedbi s emisijom ostvarenom u emisio najefikasnijim sektorima (elektroenergetika, grijanje...), dobijene vrijednosti uštede mogu se smatrati gotovo zanemarljivim. S obzirom da scenariji 2 i 3 podrazumijevaju značajniju primjenu OIE, to su i efekti emisija CO₂ značajniji nego u slučaju BAU scenarija (S1). Iako su stope rasta instalirane snage pojedinačnih izvora OIE za scenarije 2 i 3 linearnog karaktera, projicirani CO₂ efekti bilježe izvjesno odstupanje od te linearnosti. Razlog tome je uvažavanje paralelnog razvijanja relevantnih scenarija u sektorima daljinskog grijanja, zgradarstva i elektroenergetike, gdje emisijski faktori u posmatranom periodu imaju trend opadanja.

2.3. Sektor daljinskog grijanja

2.3.1. Stanje u sektoru daljinskog grijanja

Prema raspoloživim podacima, trenutno u BiH egzistira 26 većih preduzeća (12 u Republici Srpskoj i 14 u Federaciji BiH) koja se bave snabdijevanjem potrošača toplotnom energijom, odnosno preko 30 sistema daljinskog grijanja. Daljinskim grijanjem je, prema podacima iz 2008. godine (ESSBiH, Modul 1B, 2008), obuhvaćeno oko 12% domaćinstava u BiH. Posljednjih 7 godina započeo je s radom niz manjih preduzeća daljinskog grijanja (u Gračanici, Livnu, Zenici, Srebreniku, Bugojnu itd.), ali s obzirom da su instalirani toplotni kapaciteti novih toplana relativno mali u odnosu na one koji već egzistiraju, može se smatrati da se procenat domaćinstava obuhvaćen sistemom daljinskog grijanja nije značajnije promijenio.

Preduzeća daljinskog grijanja u Republici Srpskoj uglavnom raspolažu vlastitim postrojenjima za proizvodnju toplotne energije. Kao gorivo se uglavnom koriste mazut (Banja Luka, Brod, itd.) i ugalj (Doboj, itd.), a u posljednje vrijeme sve više

se koristi i biomasa (toplana na Palama, Sokocu, Gradišci, dvije kotlovnice u Banjoj Luci, a 2016. planirano je puštanje u pogon i toplane u Prijedoru). U Zvorniku se kao energent koristi prirodni plin, a za grijanje grada Ugljevik koristi se toplota dobijena iz termoelektrane RTE Ugljevik. Prema podacima iz 2010. godine (SESRS, 2010), instalirani kapacitet toplana u Republici Srpskoj iznosi 483,5 MW, daljinskim grijanjem bilo je obuhvaćeno oko 40 hiljada stanova ukupne površine 2,3 miliona m², kao i 460 hiljada m² poslovnog prostora.

U Federaciji BiH određeni broj preduzeća daljinskog grijanja nema vlastita postrojenja za proizvodnju toplotne energije već je osigurava iz lokalnih termoelektričnih postrojenja (najčešće termoelektrana – Tuzla, Lukavac, Kakanj). Trenutno najmoderniji sistem daljinskog grijanja uspostavljen je u gradu Sarajevu u kojem se kao energent koristi prirodni plin. To je omogućilo razvoj fleksibilnog sistema grijanja koji se sastoji od niza pojedinačnih mreža i upotrebu manjih efikasnih kotlovnica. Ostali objekti koji nisu priključeni na mrežu daljinskog grijanja, kao što su zdravstveni centri (bolnice i klinike), pojedine državne institucije (sudovi, policija), ugostiteljstvo i druge slične ustanove, uglavnom imaju vlastita postrojenja za proizvodnju toplotne energije koja kao energent koriste mazut, lož-ulje, ugalj, biomasu odnosno plin tamo gdje je on dostupan.

Generalno, u većini preduzeća daljinskog grijanja, posebno u Republici Srpskoj, toplana i pripadajuća oprema su stari preko 30 godina. Ti sistemi rade s niskom efikasnošću, a gubici toplotne energije u pojedinim slučajevima dostižu vrijednost i do 60%. U posljednjih 25 godina značajnije rekonstrukcije su izvedene samo u sistemu daljinskog grijanja grada Sarajeva. Preduzeća daljinskog grijanja u Banjoj Luci, Prijedoru i Gradišci provela su rekonstrukcije i modernizacije sistema za proizvodnju toplotne energije dok su u sistem distribucije toplotne energije veoma malo investirali. U većini drugih sistema izvršene su samo najneophodnije rekonstrukcije u cilju osiguravanja minimuma funkcionisanja sistema daljinskog grijanja. U posljednje vrijeme sve više se pojavljuju privatni snabdjevači toplotnom energijom u vidu ESCO kompanija (Gračanica, Livno, Gradiška itd.). Jedna

od značajnijih prepreka intenzivnijoj toplifikaciji je nedovoljno zakonski regulisana oblast daljinskog grijanja.

Najveća prepreka modernizaciji sistema daljinskog grijanja u BiH odnosno intenzivnom provođenju predloženih mjera strateškim dokumentima (ESSBiH Modul 9, 2008, Strateški plan i program razvoja energetskeg sektora Federacije BiH, 2009, SESRS, 2010, LEDS, 2013, FBUR 2014) u sektoru daljinskog grijanja jeste teška ekonomska situacija koja uslovljava da se poslovanje svih preduzeća daljinskog grijanja odvija u otežanim okolnostima. S druge strane, upravo je teška finansijska situacija potaknula pojedina preduzeća daljinskog grijanja u traženju novih rješenja tj. osiguravanju niže cijene toplotne energije promjenom energenta koji su koristila. Tako je toplana u Gradišci tokom 2013/2014. umjesto mazuta počela koristiti biomasu, a tokom 2016. godine i toplana u Prijedoru.

U većini sistema daljinskog grijanja cijene isporučene toplotne energije iz sistema daljinskog grijanja određuju se u dogovoru s lokalnom vlašću i nisu zasnovane na stvarnim troškovima proizvodnje i isporuke toplotne energije te se poslovanje ovih preduzeća odvija uz subvencije od lokalnih vlasti. U takvim okolnostima nisu moguća značajnija izdvajanja sredstava u modernizaciju sistema daljinskog grijanja, već se provode samo hitne interventne mjere kao što su zamjene dotrajale distributivne mreže i to uglavnom na najkritičnijim mjestima mreže na kojima se tokom sezone grijanja pojavljuju učestale havarije. Sve ostale investicije u sisteme daljinskog grijanja uglavnom su u potpunosti zaustavljene.

Naplata isporučene toplotne energije potrošačima i dalje se u velikom broju slučajeva provodi na osnovu površine zagrijavanog prostora, a ne na osnovu potrošnje. To je u suprotnosti sa Zakonom o zaštiti potrošača iz 2006. godine koji obavezuje proizvođače toplotne energije da isporučenu toplotnu energiju kupcima naplaćuju prema potrošnji a ne po površini grijanog prostora. Primjena tog zakona je potpuno redukovana i svodi se na pojedinačne slučajeve. U primjeni navedenog zakona najviše se odmaklo u Kantonu Sarajevo. Na nivou entiteta još uvijek nije usvojen Zakon o

proizvodnji, distribuciji i snabdijevanju toplotnom energijom, iako je donošenje ovoga zakona predviđeno brojnim strateškim dokumentima (ESSBiH Modul 9, 2008, Strateški plan i program razvoja energetskeg sektora Federacije BiH, 2009, SESRS, 2010, LEDS, 2013). Zakon bi trebao regulisati uslove za proizvodnju, distribuciju i snabdijevanje toplotnom energijom, prava i obaveze proizvođača kao i potrošača toplotne energije.

Tokom 2013. godine u Republici Srpskoj su stupila na snagu tri veoma bitna zakona vezana za energetske efikasnost i obnovljive izvore energije koji bi trebali bitno uticati na daljnji razvoj sistema daljinskog grijanja. Riječ je o Zakonu o uređenju prostora i građenju („Službeni glasnik RS“, 40/13), koji u zakonodavstvo Republike Srpske treba implementirati zahtjeve Direktive 2010/31/EC o energetske performansama zgrada, potom Zakon o energetske efikasnosti („Službeni glasnik RS“, 59/13) koji u zakonodavstvo Republike Srpske treba implementirati odredbe Direktive 2006/32/EC o efikasnom korištenju energije u krajnjoj potrošnji i energetske uslugama i Direktive 2010/30/EC o označavanju proizvoda koji troše energiju, te Zakon o obnovljivim izvorima energije i efikasnoj kogeneraciji („Službeni glasnik RS“ 39/13) koji u zakonodavstvo Republike Srpske treba implementirati odredbe Direktive 2009/28/EC o promociji korištenja energije iz obnovljivih izvora i Direktive 2004/08/EC o promociji kogeneracije. Donošenje odgovarajućih pravilnika o toplotnoj izolaciji objekata očekuje se tokom 2015. godine.

U Federaciji BiH su od 2010. godine na snazi novi propisi o toplotnoj izolaciji objekata pa je potrošnja energije u novim objektima koji se priključuju na sistem daljinskog grijanja znatno manja u odnosu na prosječno utvrđenu Studijom energetskeg sektora BiH, Modul 1B, iz 2008. godine. Tokom 2013. godine u Federaciji BiH je donesen Zakon o korištenju obnovljivih izvora energije i efikasnoj kogeneraciji kojim su u zakonodavstvo Federacije BiH implementirane odredbe Direktive 2009/28/EC o promociji korištenja obnovljivih izvora energije i Direktive 2004/08/EC o promociji kogeneracije. Trenutno je u fazi nacрта Zakon o energetske efikasnosti koji bi trebao implementirati odredbe Direktive 2006/32/EC o efikasnom korištenju

energije u krajnjoj potrošnji i energetske usluge, Direktive 2010/30/EU o označavanju proizvoda koji troše energiju i Direktive 2010/31/EU o energetske performansi zgrada (zajedno sa Zakonom o prostornom planiranju i korištenju zemljišta na nivou Federacije BiH). Svi navedeni zakoni također bi trebali imati znatan uticaj na budući razvoj sistema daljinskog grijanja.

2.3.2. Pregled scenarija emisije stakleničkih plinova iz sektora daljinskog grijanja

U svim scenarijima razvoja daljinskog grijanja predviđena je ekspanzija sistema daljinskog grijanja kao i primjena obnovljivih izvora energije ali u različitom obimu.

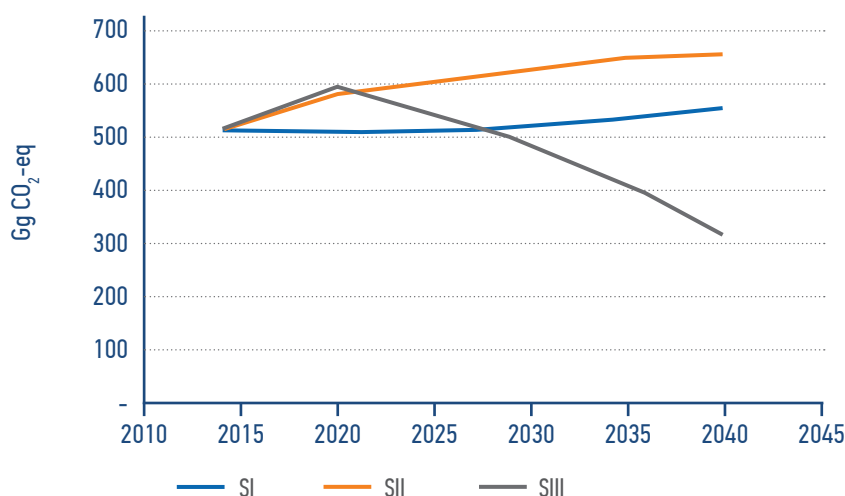
Scenarij S1 - Na sistem daljinskog grijanja priključivat će se samo novi objekti, s manjom potrošnjom energije, a disperzija energenata ostaje onako kako su to predviđela postojeća strateška dokumenta (ESSBiH Modul 9, 2008, SESRS, 2010). Procenat zastupljenosti daljinskog grijanja neće se mijenjati u odnosu na postojeći, kao ni efikasnost proizvodnje i distribucije toplotne energije.

Scenarij S2 - Na sistem daljinskog grijanja postepeno se priključuju novi potrošači u većem obimu tako da je 2040. godine, procentualno gledano, broj domaćinstava obuhvaćen sistemom daljinskog grijanja skoro dva puta veći od trenutno postojećeg. Zbog primjenjivanja postojećih zakonskih propisa, potrošnja toplotne energije opada, disperzija energenata ostaje onako kako su to predviđela strateška dokumenta. Ovim scenarijem je također predviđeno blago povećanje efikasnosti u proizvodnji i distribuciji toplotne energije.

Scenarij S3 - Ovim scenarijem predviđena je intenzivna toplifikacija tako da će 2040. godine broj

domaćinstava obuhvaćen sistemom daljinskog grijanja, procentualno gledano, biti gotovo tri puta veći od postojećeg. Specifična potrošnja toplotne energije opada u skladu s primjenom postojećih zakonskih propisa. U sisteme daljinskog grijanja intenzivno se u većem procentu uvode obnovljivi izvori energije, prije svega biomasa i geotermalna energija. U ovom scenariju predviđena je izgradnja više manjih toplana koje će kao energent koristiti gradski otpad, intenzivno uvođenje kogeneracije u sisteme daljinskog grijanja kao i povećanje efikasnosti u proizvodnji i distribuciji toplotne energije.

Procjena emisija u sektoru daljinskog grijanja po scenarijima prikazana je na narednom dijagramu, bez uzimanja u obzir emisije iz postrojenja za kombinovanu proizvodnju električne i toplotne energije.



Grafikon 65: Projekcije emisije CO₂ u sektoru daljinskog grijanja po različitim scenarijima

Kao što se vidi, prema scenariju S1, u narednom periodu prvo dolazi do smanjenja emisije CO₂ (uslijed prelaska pojedinih sistema daljinskog grijanja na biomasu, npr. u Gradišci i Prijedoru), a potom do ponovnog porasta (od 2035. god.), kao rezultat priključenja novih potrošača na sistem daljinskog grijanja koji i dalje u većem obimu koriste fosilna goriva.

Scenarijem S2 predviđa se kontinuirani porast emisije CO₂ do 2040. godine iz sistema daljinskog grijanja, iako je scenarijem S2 pretpostavljeno smanjenje specifične potrošnje energije. Takav trend je posljedica intenzivnog priključivanja novih potrošača na sistem daljinskog grijanja kao i postepenog prelaska manjeg broja sistema daljinskog grijanja (kako je to planirano postojećim strateškim dokumentima) na obnovljive izvore energije.

Prema scenariju S3, prvo dolazi do porasta (do 2020. godine), a potom do intenzivnog smanjivanja emisije CO₂ iz sistema daljinskog grijanja, pri čemu se na sistem kontinuirano u većem obimu priključuju novi potrošači. Smanjivanje emisije CO₂ od 2020. godine je posljedica intenzivnog prelaska sistema daljinskog grijanja na obnovljive izvore energije, kao i kontinuiranog smanjivanja specifične potrošnje energije do 2040. godine. Realizacijom scenarija S3, emisija CO₂ iz sistema daljinskog grijanja 2040.

godine bila bi manja za cca 35% od emisija CO₂ iz 2014. godine.

2.4. Zgradarstvo

2.4.1. Pregled postojećeg stanja u oblasti zgradarstva

Preliminarni rezultati popisa iz 2013. daju podatak da je broj stanova u Bosni i Hercegovini 1.617.308 dok je broj domaćinstava značajno manji i iznosi 1.163.387. Velika razlika između tih brojeva ukazuje na to da značajan broj stanova nije stalno nastanjen, a njihov broj nije moguće utvrditi bez rezultata popisa. Međutim, postojeći statistički podaci o potrošenoj energiji prema energentima mogu se smatrati relativno tačnim, te se podaci o emisijama iz ovog sektora mogu smatrati u velikoj mjeri pouzdanim.

Tek po obradi i objavljivanju kompletnih podataka iz popisa 2013. moći će se preciznije proračunati prosječna potrošnja iskazana po jedinici grijane površine, čime bi bio otvoren put ka detaljnijim analizama svih mjera u sektoru zgradarstva.

Mnogo veći problem predstavlja nedostatak podataka o zgradama namijenjenim servisu i uslugama, a koje nisu bile predmet popisa, pa su

kao baza korišteni podaci iz Studije energetskeg sektora BiH.

Zgrade su veoma stare, veliki broj je izgrađen prije donošenja propisa o toplotnoj zaštiti zgrada, slabo održavane, posebno u ratnim i poratnim godinama, te one predstavljaju veliki potencijal za smanjivanje potrošnje energije, a time i emisija GHG. Također, veliki broj novijih porodičnih kuća, izgrađenih poslije rata, nije u potpunosti završen te ovi objekti predstavljaju veliki resurs za uštedu energije. Konačno završavanje tih zgrada može imati okolinske kroz smanjivanje emisija GHG, ali i socijalne i ekonomske benefite. Nove zgrade se grade kvalitetnije s boljim energetskim karakteristikama, mada još uvijek nisu u primjeni propisi koji bi bili u potpunosti usklađeni s propisima u EU na području maksimalno dozvoljene potrošnje energije u zgradama. U Bosni i Hercegovini uz porast broja stanova primjetno je istovremeno i smanjivanje broja stanovnika čime se smanjuje i prosječan broj stanovnika u domaćinstvu. Evidentno je značajno povećanje broja stanovnika u urbanim i smanjivanje u ruralnim područjima, kao i smanjivanje broja članova domaćinstva.

Zgrade servisa i usluga su, također, veoma stare i loše održavane kao i stambene, sa zastarjelim i dotrajalim tehnologijama grijanja i hlađenja. Starije zgrade karakteriše izuzetno velika potrošnja energije, koja je ubjedljivo najveća u zgradama bolnica. Nove zgrade grade se energetski efikasnije, u čemu prednjače komercijalne zgrade jer investitori vode mnogo više računa o energetskej efikasnosti zgrada i mogućnostima ušteda energije u periodu korištenja zgrade.

Napredak u realizaciji ključnih dokumenata za smanjivanje emisija GHG uzrokovanih potrošnjom energije u zgradama skoro i da se ne može zabilježiti. Prethodnih godina pripremljen je i usvojen određeni broj strateških dokumenata, ali se na njihovoj realizaciji ne radi sistematski. Novim Zakonom o uređenju prostora i građenju u Republici Srpskoj („Službeni glasnik Republike Srpske“, br. 40/13) predviđeno je donošenje podzakonskih akata kojim se definiše maksimalna potrošnja energije u zgradama i proces njihove certifikacije u roku od devet mjeseci od donošenja Zakona i taj rok je

već davno istekao (februar 2014). Novi pravilnici objavljeni su u aprilu 2015, a njihova obavezna primjena je od 1. 1. 2016. godine. U FBiH donošenje legislative nije dalo očekivane rezultate, jer ona nije s entitetskog provedena na kantonalni nivo. U Federaciji BiH su u toku aktivnosti na izmjeni podzakonskih akata u cilju smanjivanja maksimalne potrošnje energije u zgradama, a može se očekivati i bolja koordinacija s kantonima.

Fond za zaštitu okoliša u Federaciji Bosne i Hercegovine aktivnije radi na provođenju unapređenja energetske efikasnosti i u toku je realizacija petogodišnjeg projekta „Jačanje kapaciteta i smanjenje troškova korisnika javnih objekata FBiH kroz povećanje energetske efikasnosti, racionalizaciju upravljanja energijom i smanjenje emisije u vazduh“ u saradnji s UNDP-om. U Republici Srpskoj Fond nije počeo s finansiranjem projekata ove vrste zbog nedostatka sredstava, tj. zakonski neregulisanog sistematskog načina prikupljanja sredstava za finansiranje projekata u oblasti energetske efikasnosti.

Jedan od ključnih dokumenata, NEEAP Bosne i Hercegovine do 2018. godine, iako ga je prihvatio Sekretarijat Energetske zajednice, još uvijek nije dobio saglasnost entiteta, te nije ni počela njegova primjena. Također, većina mjera predviđenih SNC-om i LED-om nije u fazi realizacije.

Na unapređenju energetske efikasnosti postojećeg fonda javnih zgrada u Bosni i Hercegovini najviše se radi zahvaljujući aktivnostima i finansijskoj podršci stranih organizacija prisutnih u BiH (UNDP, USAID, GIZ, Svjetska banka, i dr.). Za javne zgrade koje su namijenjene školama, bolnicama, opštinskim upravama, i dr., rade se prvo energetski auditi, a zatim projekti i izvode radovi na unapređenju njihove energetske efikasnosti provođenjem mjera definisanih auditom. Nažalost, broj zgrada obuhvaćenih ovim projektima je mali u odnosu na ukupan broj zgrada javne namjene. U upravljanju energijom u javnim zgradama učinjen je napredak i zahvaljujući projektu koji je finansirao UNDP u BiH i koji se odnosi na primjenu EMIS-a (*EMIS - Energy Management Information System*).

U Bosni i Hercegovini dvanaest gradova su potpisnici Povelje gradonačelnika (*Covenant of mayors*) i imaju

donesene održive akcione planove za smanjivanje potrošnje energije (SEAP) čime su stvoreni preduslovi da se njihovim provođenjem ostvare zacrtani ciljevi 20-20-20.

Vlasnici komercijalnih zgrada pojedinačno, u slučajevima provođenja mjera tekućeg održavanja, unapređuju i energetska efikasnost svojih poslovnih zgrada, ali su to pojedinačni i još rijetki slučajevi. U oblasti stambenih zgrada nema većih projekata koji bi bili fokusirani na unapređenje njihove energetske efikasnosti osim na području Sarajevskog kantona.

Istraživački projekat „Tipologija stambenih zgrada u Bosni i Hercegovini“, koji se odvija uz finansijsku podršku GIZ-a, imaće kao rezultat definisanje tipove stambenih zgrada, njihovu strukturu na osnovu potrošnje energije, kao i prijedloge tipičnih mjera na smanjivanju potrošnje energije u njima. Rezultati projekta, uz promjene legislative u oblasti održavanja zgrada, stvorit će preduslove za intenzivnije aktivnosti na unapređenju energetske efikasnosti stambenih zgrada, predviđene svim strateškim dokumentima, a time i realizaciju projekata koji će rezultirati smanjivanjem emisija GHG prouzrokovanih neracionalnom potrošnjom energije.

2.4.1.1. Pregled scenarija emisije stakleničkih plinova iz sektora zgradarstva do 2050. godine

U sektoru zgradarstva razmatrana je sva energija koja je utrošena u zgradama, a ne samo toplotna. Različite mjere koje rezultiraju smanjenjem potrošnje energije a time i emisija GHG u sektoru zgradarstva date su posebno za stambeni a posebno za uslužni sektor.

Sve mjere predviđene scenarijima već su predviđene entitetskim strategijama, NEEAP-om (koji je u fazi prihvatanja), kao i drugim sektorskim strategijama i akcionim planovima, s napomenom da svi imaju značajno kašnjenje u realizaciji. S obzirom da novi propisi nisu još zaživjeli, a njihova primjena će kao posljedicu imati značajno smanjenje potrošnje energije za grijanje u novim zgradama, predviđeno je

da te mjere u scenarijima počinju 2016. godine.

2.4.2. Stambene zgrade

Scenarij S1 – Ovim scenarijem predviđeno je da će se nastaviti sadašnji trendovi te nisu predviđene nikakve mjere energetske efikasnosti osim provođenja legislative koja je već donesena i čijom primjenom se propisuje manja potrošnja energije u zgradama u sektoru grijanja. Nova legislativa, koja je donesena, ali i buduća koja će biti donesena u skladu s evropskim direktivama izazvat će smanjenje potrošnje energije u zgradama koje će biti građene, te će do 2040. godine dovesti do smanjivanja prosječne potrošnje energije u stambenim zgradama na 140 kWh/m².

Scenarij S2 – Ovim scenarijem predviđeno je da se, osim provođenja nove legislative, aktivnije počne s obnovom postojećih stambenih zgrada u cilju smanjivanja potrošnje energije za grijanje. Sve te aktivnosti uz primjenu legislative trebaju smanjiti prosječnu potrošnju energije za grijanje na oko 90–95 kWh/m². Predviđeno je povećanje udjela centralno grijanih stanova putem gradskih toplana (FBiH 18%, a u RS 14%), kao i promjena strukture energenata u skladu s donesenim strategijama na nivou entiteta. Prestanak korištenja uglja i lož-ulja u sektoru stanovanja predviđen je za 2025. godinu. Predviđa se veća potrošnja tople vode, ali i veća primjena OIE za njeno zagrijavanje, i to prije svega korištenjem solarnih kolektora.

Scenarij S3 – Ovim scenarijem predviđeno je intenzivnije provođenje mjere energetske efikasnosti u sektoru stambenih zgrada, prije svega obnovom postojećih zgrada kao i primjenom legislative, što treba da do 2040. dovede do značajnog smanjenja prosječno potrošene energije za grijanje 50–70 kWh/m². Udio centralno grijanih stanova intenzivnije se povećava, i očekuje se da će do kraja posmatranog perioda iznositi 25% u FBiH, a u RS 20%. Predviđena je i promjena strukture energenata u skladu s donesenim strategijama na nivou entiteta. Prestanak korištenja uglja i lož ulja u sektoru stanovanja predviđen je za 2025. godinu. Potrošnja tople vode će rasti intenzivnije (sadašnja potrošnja tople vode po stanovniku je relativno mala u odnosu na druge evropske države) ali je predviđeno

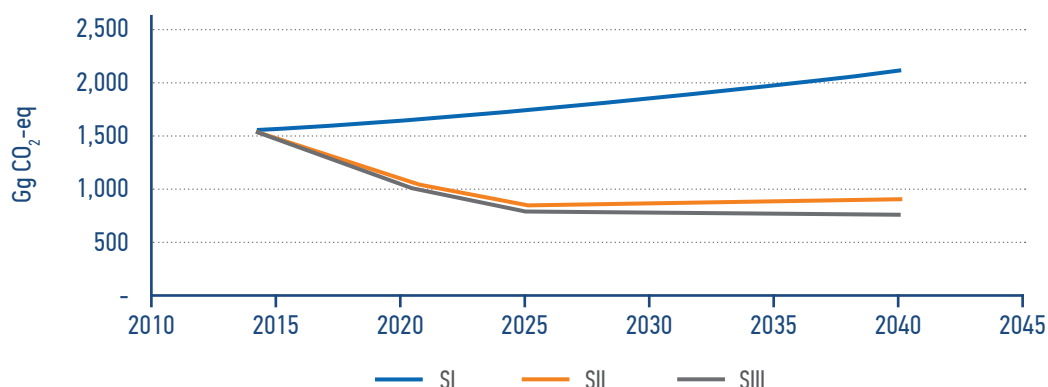
i intenzivnije korištenje OIE za zagrijavanje PTV i to putem solarnih kolektora (solarna energija) i toplotnih pumpi (geotermalna energija).

2.4.3. Zgrade usluga (komercijalne i javne zgrade)

Scenarij S1 – Ovim scenarijem predviđen je nastavak sadašnjih trendova, bez ikakvih značajnih promjena u strukturi potrošnje. Očekuje se da će grijana površina rasti intenzivnije nego u sektoru stanovanja, s obzirom na očekivani trend izgradnje komercijalnih zgrada od 2% godišnje.

Scenarij S2 – Ovim scenarijem predviđeno je smanjivanje potrošnje energije, posebno u sektoru toplotne energije. Unapređenje energetske efikasnosti postojećih zgrada, kao i izgradnja novih u skladu s novim propisima i s novim tehnologijama postepeno će rezultirati smanjivanjem potrošnje energije do 2040. godine. Ovim scenarijem predviđena je promjena odnosa energenata koji se koriste za dobijanje toplotne energije, sa značajnijim učešćem prirodnog plina kao energenta, kao i prestanak korištenja uglja i lož-ulja kao energenta. Predviđeno je korištenje obnovljivih izvora energije, tj. korištenje geotermalne energije za toplotne potrebe. Očekuje se da će procenat hlađenih površina porasti, a time i potrebe energije za hlađenje.

Scenarij S3 – Ovaj scenarij ima dosta sličnosti sa scenarijem S2 samo što se intenzivnije primjenjuju OIE, naročito geotermalna energija kao i mjere na unapređenju energetske efikasnosti postojećih zgrada što će rezultirati smanjivanjem potrebne toplotne energije. Potrebe za hlađenjem će rasti i intenzivnije će se povećavati procenat hlađenih površina nego u prethodnom scenariju. Ovim scenarijem predviđena je promjena odnosa energenata koji se koriste za dobijanje toplotne energije, sa značajnijim učešćem prirodnog plina kao energenta, kao i prestanak korištenja uglja i lož-ulja kao energenta. Predviđa se da će se do kraja posmatranog perioda značajno unaprijediti efikasnost svih sistema u zgradama, koji su potrošači energije.



Grafikon 66: Zbirni prikaz rezultata emisija CO₂ za Bosnu i Hercegovinu za stambeni i komercijalni podsektor

Referentnim scenarijem nije predviđeno smanjivanje emisija CO₂, već povećavanja uslijed povećane izgradnje novih zgrada, posebno intenzivnije u sektoru usluga, što bi do 2040. godine rezultiralo rastom emisija za 25% u odnosu na 2014. godinu.

Smanjivanje emisija CO₂ predviđeno je scenarijima S2 i S3, prema primijenjenim mjerama, samo što je scenarijem S3 predviđeno intenzivnije korištenje OIE. Razvijanjem prema predviđanju scenarija S2, emisije bi u 2025. godini bile manje za više od 40% od emisije u 2014. godini pa bi postepeno i umjereno rasle do 2040. godine. Takvo kretanje rezultiralo bi emisijama u 2040. godini za gotovo 40% manje od emisija iz 2014. godine. Scenarij S3 imao bi približan trend scenariju S2 uz nešto manje emisije, što bi u konačnici rezultiralo emisijama u 2040. godini za 48% manjim od emisija u 2014. godini. Smanjivanje nastaje kao rezultat promjene energenata, prije svega prestanak korištenja uglja i lož-ulja kao energenta, veće korištenje plina i posebno OIE, što za pripremu tople vode što za sisteme grijanja i hlađenja. Veća centralizacija sistema grijanja zgrada uz primjenu biomase i drugih OIE kao energenta dovest će također do smanjivanja emisija CO₂.

2.5. Saobraćaj

2.5.1. Pregled stanja u sektoru saobraćaja

U 2014. godini registrovano je ukupno 921.643 cestovnih motornih vozila, što je za 2,93% više u odnosu na 2013. godinu (895.425 motornih vozila), odnosno 26.218 vozila više. Od ukupnog broja registrovanih cestovnih motornih vozila u 2014. godini, 86,95% se odnosi na putnička motorna vozila, 8,27% na teretna, a 4,78% na sve ostale kategorije vozila. Posmatrano po tipu pogonske energije, 63% putničkih motornih vozila koristi dizel, a 33% benzin, a 4% ostale izvore energije⁵². U 2014. godini prvi put je registrovano 78.213 cestovnih motornih vozila, što je za 4,6% više u odnosu na prethodnu godinu.

Obim putničkog saobraćaja u Bosni i Hercegovini je za 2014. godinu predstavljen preko dva pokazatelja: prevoz robe i prevoz putnika. Prema pokazatelju prevoza robe zabilježen je rast u odnosu na prethodne godine, tj. u odnosu na 2013. godinu za oko 12%, dok pokazatelj prevoza putnika bilježi konstantan pad u posljednje tri godine.

Kako unutar sektora saobraćaja podsektor cestovnog saobraćaja u BiH učestvuje s preko 90%

⁵² Saopštenje: Saobraćaj, godina IV, broj 1, BHAS, 2014.

u emisijama stakleničkih plinova, u ovom poglavlju smo se fokusirali samo na taj podsektor. Cestovna mreža u BiH spada među slabije razvijene u Evropi, što je jasno vidljivo iz podataka o gustini cestovne mreže od 45 km/100 km², odnosno 5,7 km/1000 stanovnika, koja je za 2,5–4 puta manja nego u zemljama zapadne Evrope. U Federaciji BiH gustina magistralnih cesta iznosi 7,77 km na 100 km², a u Republici Srpskoj 7,11 km na 100 km². U protekloj 2014. godini u Bosni i Hercegovini su registrovana ukupno 921.643⁵³ motorna vozila, te na osnovu raspoloživih podataka možemo zaključiti da na 1.000 kilometara cesta dolazi 40.295 motornih vozila.

U Bosni i Hercegovini trenutno nema značajnijih programa ili projekata koji se fokusiraju na smanjenje emisije u sektoru saobraćaja. Ipak, zakonodavstvo na nivou države i entiteta u BiH iz oblasti saobraćaja (npr. Zakon o osnovama sigurnosti prometa na cestama u BiH, i drugi zakoni) i zaštite okoliša (zakoni o zaštiti vazduha i prateća sekundarna legislativa) definišu okvire za uvoz, kupovinu, registraciju motornih vozila, homologaciju, kvalitet goriva, obavezne redovne godišnje inspekcije motornih vozila, te daju obavezu nadležnim organima da vlasnik motornih vozila ne može izvršiti registraciju vozila koja prekoračuju određene granične vrijednosti emisija. Pored toga, u Federaciji BiH vlasnici motornih vozila dužni su plaćati posebnu naknadu prilikom registracije vozila, odnosno pri ovjeri tehničke ispravnosti, u zavisnosti od vrste motora, pogonskog goriva, zapremine motora i starosti vozila. U Republici Srpskoj se nastoji uvesti isti mehanizam početkom 2016. godine. Te aktivnosti, direktno i indirektno, utiču na smanjenje emisije CO₂ u sektoru saobraćaja. Očekuje se da će daljnja, i nešto intenzivnija, primjena direktiva EU iz oblasti smanjenja emisije, efikasnijih motornih vozila i kvaliteta goriva u sektoru saobraćaja u BiH doprinijeti smanjenju emisije. Aktivnosti redovnog održavanja i izgradnje nove saobraćajne infrastrukture koje provode nadležne institucije također doprinose smanjenju emisije.

2.5.2. Pregled scenarija emisije stakleničkih plinova iz sektora saobraćaja

Tri scenarija emisije CO₂ u sektoru saobraćaja, koja se razvijaju za period 2014–2040. godina:

- **Scenarij S1/BAU scenariji** – bazira se na razvoju sektora po već prisutnim trendovima. Pretpostavlja se zadržan omjer udjela cestovnog i željezničkog saobraćaja do 2040. godine. Povećanje broja cestovnih motornih vozila po prosječnoj godišnjoj stopi od oko 5,8%, na prosječnoj starosti voznog parka između 12 do 15 godina, bez provođenja mjera homologacije i sa smanjenjem udjela dizelskih vozila u putničkim kilometrima za 2,5% do 2040, benzinskih vozila 5% te uvođenje električnih automobila i njihovo učešće u putničkim kilometrima od 10%. Pretpostavlja se također pad udjela putničkih kilometara putničkih vozila dok će istovremeno udio autobusa porasti za 10%. Predmetni scenarij pretpostavlja da će energetska intenzivnost putničkih vozila godišnje opadati za 0,2% a emisija stakleničkih plinova koju proizvode cestovna motorna vozila proporcionalno rasti s porastom potrošnje energije fosilnih goriva. U odnosu na starost voznog parka u BiH, preračunato je da prosječna emisija CO₂ iz cestovnih motornih vozila iznosi oko 185 g CO₂/km. U segmentu teretnog saobraćaja pretpostavlja se smanjen broj tonskih kilometara cestovnog saobraćaja odnosno povećanje željezničkih. Ovaj scenarij također je baziran na postojećoj domaćoj legislativi i trendovima iz drugih podsektora saobraćaja u BiH.

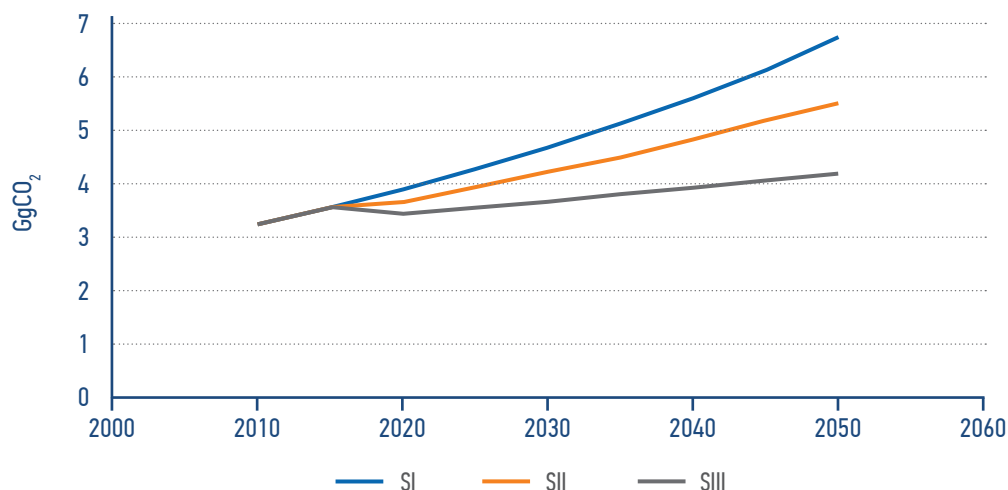
- **Scenarij S2** – bazira se na uvođenju dodatnih tehničkih mjera za cestovna motorna vozila s aspekta poboljšanja energetske efikasnosti motora i smanjenja potrošnje goriva. Ovaj scenarij podrazumijeva prosječno smanjenje intenzivnosti svih tipova vozila od 0,5%, značajnije smanjenje učešća dizelskih i benzinskih vozila u putničkim kilometrima na račun povećanja udjela električnih vozila, kao i smanjenje učešća putničkih vozila po putničkom kilometru odnosno povećanje autobusnog prometa. Pretpostavka je i povećanje

⁵³ Agencija za statistiku BiH

udjela električnih odnosno smanjenja dizelskih lokomotiva od 10%. Predviđa se poboljšanje kvaliteta goriva koje se koristi kao i cestovna infrastruktura. U segmentu teretnog saobraćaja pretpostavlja se smanjenje cestovnih tonskih kilometara odnosno povećanje željezničkih. Značajan element ovog scenarija jeste i smanjenje prosječne starosti cestovnih m/v na 12 godina do 2025. godine. Osnovni cilj ovog scenarija jeste smanjenje emisionog koeficijenta sa 185 gCO₂/km iz bazne godine na 150 gCO₂/km u 2025. godini, uz dodatno smanjenje na 130 gCO₂/km do 2040. godine. Pored toga, predviđa se uvođenje, implementacija i provođenje direktiva EU iz oblasti saobraćaja od 2025. godine.

• **Scenarij S3** – bazira se na značajnijoj mitigaciji, odnosno značajnijem smanjenju emisije u sektoru saobraćaja kroz provođenje direktiva EU u BiH do 2025. godine (kvalitetnije gorivo, efikasnija motorna vozila, kvalitetnije gume, isključivanje iz saobraćaja motornih vozila bez katalizatora, uvođenje novih propisa o uvozu cestovnih motornih vozila, uvođenje

EURO 6 standarda, poštivanje EU Uredbe 443/2009 o ograničenju emisije CO₂ iz novih putničkih vozila na iznos od 95 gCO₂/km od 2021. godine), izgradnju efikasnije cestovne infrastrukture i protoka vozila, uvođenje mjera u urbanom/gradskom saobraćaju koje rezultiraju smanjenjem emisije, kao i uticaju ETS direktive u vazдушnom saobraćaju, te značajnijem porastu prometa željezničkog saobraćaja (50% do 2025. godine i stabilizaciji do 2040. godine). Karakteristične pretpostavke ovog scenarija su smanjenje energetske intenzivnosti po putničkom kilometru svih tipova vozila od 1% godišnje, smanjenje udjela cestovnih putničkih kilometara odnosno povećanje udjela željezničkih putničkih kilometara, učešće električnih vozila od 35% što za posljedicu ima značajnije smanjenje dizelskih i benzinskih vozila u cestovnom saobraćaju, kao i smanjenje od 14% udjela putničkih vozila u putničkim kilometrima odnosno značajnije povećanje autobusa u putničkim kilometrima. U segmentu teretnog saobraćaja pretpostavlja se smanjenje cestovnih tonskih kilometara odnosno povećanje udjela željeznice za 17%.



Grafikon 67: Grafička ilustracija projekcije ukupnih emisija CO₂ u sektoru saobraćaja po scenarijima za period 2014–2040. godina

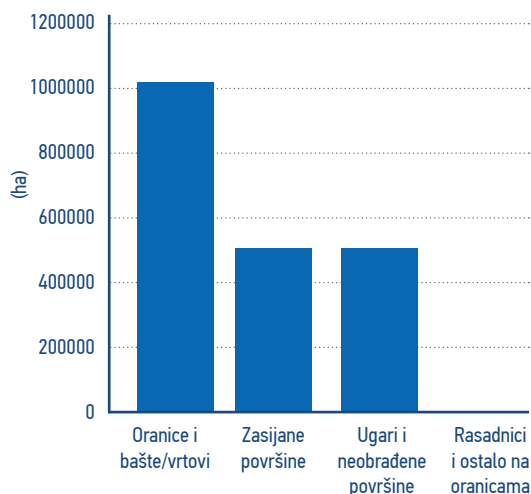
Prema projekciji ukupne emisije CO₂ iz sektora saobraćaja scenarija 1 (S1/BAU), predviđen je prosječni rast emisije od oko 1,5% na godišnjem nivou. Može se konstatovati da predmetni scenarij slijedi istorijski trend povećanja emisije CO₂ u sektoru saobraćaja karakterističan za prethodno desetljeće i da rezultira povećanjem emisije CO₂ za 53% u odnosu na 2014. godinu.

Scenarij S2 također rezultira kontinuiranim rastom emisije CO₂ u periodu 2014–2040. godina, no u odnosu na S1/BAU u posmatranom periodu bilježi prosječni rast emisije od oko 0,6% na godišnjem nivou u periodu 2014–2040. godina. Scenarij S2 rezultira povećanjem emisije CO₂ za 33% u odnosu na 2014. godinu.

Prema projekciji scenarija S3, postepeno se ostvaruju efekti mjera mitigacije emisije CO₂ rezultirajući s godišnjim rastom u cjelokupnom posmatranom periodu oko 0,3%. Scenarij S3 rezultira povećanjem emisije CO₂ za cca 10% u odnosu na 2014. godinu.

3,3 ha) i usitnjena što uzrokuje nisku produktivnost i skromnu ukupnu efikasnost. Farme su, uglavnom, mješovite.

U stočarstvu preovladava ekstenzivan način uzgoja stoke. Mali dio proizvodnje je organizovan na modernim, dobro opremljenim farmama.



Grafikon 68: Oranične površine prema načinu korištenja (2014. godine)

Zakonska regulativa vezana za primjenu mjera dobre poljoprivredne prakse ne postoji u našim uslovima, ali se kroz implementaciju pojedinih projekata promovišu te mjere i vrše obuke poljoprivrednika.

Razlozi stalnih promjena u zasijanim površinama, asortimanu kultura, ispodprosječnom prinosu i sl., te velikoj stagnaciji sektora uopšteno leže u agrarnim politikama koje se vode u zemlji. U prilog tome govori i činjenica da, u 2014. godini, 50,2% oranica nije bilo obrađeno (BHAS, 2016). Očekuje se da će se površine neobrađenih oranica i bašči povećavati, a dijelom će te površine zahvatiti procesi sukcesije i degradacije, naročito u marginalizovanim područjima i usitnjenim posjedima. Bez snažnog zaokreta u politikama, jasno definisanih ciljeva za stavljanje poljoprivrednih površina u zaštitu i funkciju, teško je očekivati neke značajnije promjene u sektoru.

Ukupno izdvojeni budžetski podsticaji za realizaciju programa i mjera u sektoru poljoprivrede i ruralnog

2.6. Poljoprivreda

2.6.1. Pregled stanja u sektoru poljoprivrede

Poljoprivredno zemljište u BiH zauzima oko 2.161.300 ha ili oko 42% od ukupne površine zemlje (BHAS, 2016). Zvanični podaci o navodnjavanju površinama u BiH ne postoje, ali se radi o vrlo simboličnom procentu koji je prije 1992. godine iznosio samo 0,4%. Evidentan je trend konstantnog smanjivanja ukupnih poljoprivrednih površina, a u okviru njih posebno oranica. Prema Ljuša i sar. (2015), poljoprivredne površine su se u periodu 2000–2012. godina smanjile za 11.323 ha, pri čemu trend smanjenja jasno ukazuje na prenamjenu poljoprivrednih u umjetne površine (8.658,45 ha), zapuštanje poljoprivrednog zemljišta i prelazak u šumske površine (2.329,47 ha), te vodne površine (318,70 ha). Prema MVTEO BiH (2015), poplavama i kasnije pojavom klizišta zahvaćeno je oko 70.000 ha najproduktivnijeg poljoprivrednog zemljišta.

Poljoprivredna gazdinstva u BiH su mala (prosjeck

razvoja u 2014. godini iznosili su 139,1 mil. KM. U odnosu na 2013. godinu, poljoprivredni budžet je manji za 4%, odnosno za 5,6 mil. KM. Model agrarne politike, koji se najviše ogleda u raspodjeli sredstava podsticaja, pokazuje karakteristike zastarjelih rješenja podrške (MVTEO BiH, 2013). Uslijed katastrofalnih poplava, proveden je niz hitnih i kratkoročnih mjera u sektoru u cilju obnove proizvodnje u poplavljenim područjima.

U posmatranom periodu na državnom nivou nije bilo aktivnosti na pripremi ili usvajanju strateških dokumenata, osim pripremnih aktivnosti oko izrade Strategije ruralnog razvoja. Na entitetskom nivou, u 2014. godini, pripremljene su strategije razvoja poljoprivrede i ruralnih područja.

Može se konstatovati da je došlo do pomaka u svijesti entitetskih ministarstava nadležnih za poljoprivredu kada je riječ o klimatskim promjenama, nastanku i posljedicama tih promjena na poljoprivredni sektor, s obzirom da nove entitetske strategije poljoprivrede sadrže određene mjere mitigacije/adaptacije na klimatske promjene. Međutim, ostaje da se vidi koliko će se nove strategije poljoprivrede zaista implementirati i da li će godišnji akcioni planovi pratiti planirana ulaganja.

Na državnom nivou od 2013. godine provode se aktivnosti vezane za izradu propisa kojima se preuzima Regulatorna Vijeća EU br. 834/2007 i implementacija standarda kojima se reguliše oblast organske proizvodnje u BiH. Međutim, stavovi nadležnih institucija o modalitetu izrade Zakona o organskoj proizvodnji na nivou BiH nisu usaglašeni. Zakon o organskoj poljoprivredi u Federaciji BiH je u pripremi i očekuje se da aktivnosti budu finalizirane 2015. godine, dok je u Republici Srpskoj Zakon o organskoj hrani usvojen 2013. godine. Ostali usvojeni zakoni i propisi na svim administrativnim nivoima ne navode eksplicitno pitanje klimatskih promjena ili mitigacije/adaptacije na iste, tako da se mogu posmatrati kao propisi koji imaju indirektan uticaj na mjere mitigacije/adaptacije.

Kada je riječ o politikama pridruživanja EU, u

Izvještaju o napretku BiH za 2014. godinu navodi se da je ostvaren mali napredak u usklađivanju s evropskim standardima u oblasti poljoprivrede i ruralnog razvoja⁵⁴. Kako se nadalje navodi, u pogledu klimatskih promjena, usvojena je „Strategija prilagođavanja na klimatske promjene i niskokarbonskog razvoja“, ali BiH mora izraditi sveobuhvatnu cjelodržavnu klimatsku politiku i strategiju u skladu s očekivanim Okvirom za klimatske i energetske politike EU do 2030.

2.6.2. Pregled scenarija emisije stakleničkih plinova iz sektora poljoprivrede

Potencijali za ublažavanje uticaja klimatskih promjena u oblasti poljoprivredne proizvodnje u BiH mogu se posmatrati s dva aspekta: kao potencijali za poniranje i kao izvor emisije stakleničkih plinova. Potencijali za poniranje stakleničkih plinova definisani su prostornim obuhvatom i načinom korištenja poljoprivrednog zemljišta. Postojeći ponorski kapacitet zemljišta i načina korištenja u BiH za glavne stakleničke plinove iznosi oko 1.305,3 Mt CO₂-eq.

Za scenarijske analize osvrnuli smo se na dvije grupe faktora koji utiču na razvoj sektora poljoprivrede, eksterne i interne. U eksterne faktore, pored klimatskih promjena, u prvom redu spadaju: opšta kretanja na globalnom, EU i regionalnom nivou, ulazak BiH u EU, liberalizacija trgovine. Od internih faktora kao najvažnije možemo navesti: izostanak zajedničke vizije razvoja poljoprivrede i ruralnih područja, izostanak i/ili neharmonizovan zakonodavni okvir u zemlji, izostanak adekvatnih politika, mjera i ulaganja koje se direktno vežu za klimatske promjene i borbu protiv suše, neharmonizovani programi i mjere podsticaja za poljoprivrednu proizvodnju, trendovi i nivoi proizvodnje, primjena tehničko-tehnoloških inovacija, potražnja za domaćim proizvodima.

U nastavku analiziramo tri scenarija za ublažavanje u poljoprivrednom sektoru, s osnovnim polazištima

⁵⁴ Izvještaj o napretku Bosne i Hercegovine u 2014, EC, 2014.

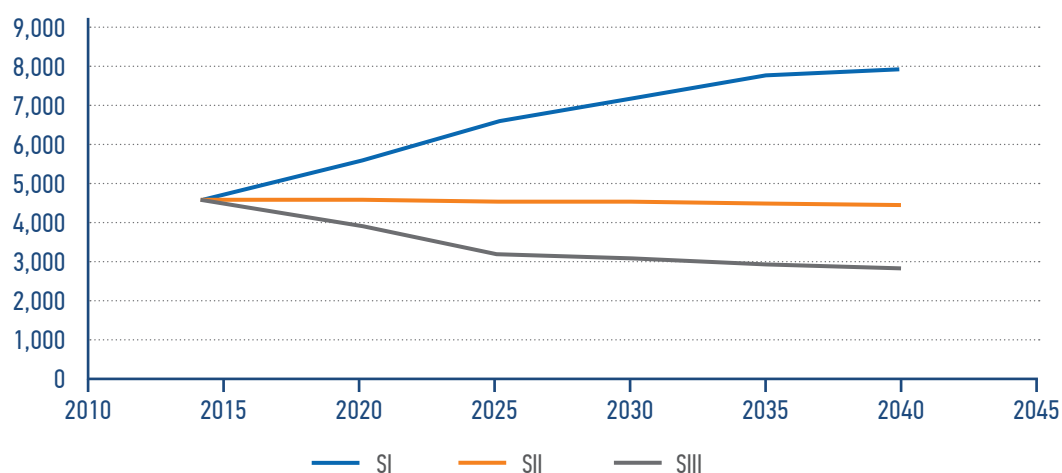
za svaki scenarij kako je opisano.

• **S1:** Sa stanovišta emisije plinova u poljoprivredi, polazište S1 scenarija je najnepovoljnije. U ovom scenariju se može očekivati da neće doći do većih promjena kada je riječ o razvoju poljoprivrednog sektora i sektorskih politika. Osim toga, udio poljoprivrede u ukupnoj ekonomiji ostaje na istom ili sličnom nivou. U datim okolnostima industrijski sektor se ne razvija značajno, te će zbog toga pritisak na poljoprivredu u pravcu osiguranja životnih uslova stanovništva biti značajno povećan. U takvim okolnostima insistirat će se na povećanom prinosu po jedinici površine unošenjem većih količina mineralnih đubriva i stajnjaka, a u nekim slučajevima, za proizvodnju krme za stočarstvo, razoravat će se i prirodne livade i pašnjaci. Organska poljoprivreda se ne razvija dinamično i ima simboličan značaj u ukupnoj poljoprivrednoj proizvodnji. Uopšteno gledajući, predviđa se povećan rast stočarske proizvodnje. Insistira se na konceptu koncentrisane farmske proizvodnje s velikim brojem jedinki. Isto tako, očekuje se povećano korištenje zemljišta u nepoljoprivredne svrhe, naročito sa stanovišta trajnih gubitaka pri izgradnji infrastrukture, naselja, eksploatacije sirovina i sl. Primijenjene tehnologije u poljoprivredi i tehničko-tehnološke mjere neće pratiti svjetske trendove u ovoj oblasti. Mjere konzervacije i uređenja zemljišta će izostati, mjere konzervacije vlage u zemljištu i redukovana obrada će se primjenjivati na niskom nivou. Degradirane zemljišne površine će se vrlo malo rekultivisati. Poljoprivredne prakse ostat će na trenutnom nivou, a Direktiva o nitratima se neće primjenjivati. Standardi o konvencionalnoj poljoprivredi primjenjivat će se djelimično. Tome svemu treba dodati neharmonizovan razvoj poljoprivrede, ruralnog prostora, programa poticaja i zakonodavstva u zemlji. Mjere podsticaja ostaju na postojećem ili na nižem nivou, a pitanje klimatskih promjena ne predstavlja dio sektorskih politika i strategija, te ne postoji strategija borbe protiv suše.

• **S2:** Polazište S2 scenarija je da postoje pozitivne promjene i iskoraci u sektoru poljoprivrede i ovo je najrealniji scenarij za BiH. Polazne osnove su da je povećan udio poljoprivrede u ukupnoj ekonomiji BiH, da su trendovi korištenja poljoprivrednog zemljišta, kao i trendovi proizvodnje poljoprivrednih

proizvoda poboljšani, s povećanjem prosječnih prinosa koji još uvijek ostaju skromni. Povećavaju se zaštićene površine u svim kategorijama zaštite, a organska poljoprivreda poprima značajno učešće u ukupnoj poljoprivrednoj proizvodnji. Primjenjuju se unaprijeđene tehničko-tehnološke mjere. Skroman broj poljoprivrednih proizvođača primjenjuje Kodeks dobre prakse. Direktiva o nitratima se primjenjuje djelimično. Broj stoke je u blagom porastu, produktivnost povećana. Degradirane površine zemljišta se blago smanjuju. Odvija se proces harmonizovanog razvoja poljoprivrede, ruralnog prostora i sela uopšteno. Djelimično je razvijen koncept farmske proizvodnje u skladu sa stanjem okoliša i dostupnih resursa. Programi mjera i poticaja djelimično su harmonizovani, sredstva neznatno povećana i ciljana na službeno registrovane farmere, pored ostalog, s ciljem zaštite okoliša i primjene najboljih poljoprivrednih praksi. Strategija ruralnog razvoja uvažava principe pejzažnog oblikovanja ruralnog prostora u konceptu izgradnje infrastrukture, razvoja poljoprivrede i drugih sekundarnih djelatnosti. Klimatske promjene su sastavni dio sektorskih politika i strategija, te programa podsticaja. Strategija prilagođavanja na klimatske promjene i niskoemisionog razvoja postaje okosnica aktivnosti, dok je svijest o klimatskim promjenama povećana, a strategija o borbi protiv suše se implementira.

• **S3:** Polazište S3 scenarija je činjenica da je BiH punopravna članica EU. Ulaskom u EU, poljoprivredna politika BiH razvija se u skladu sa Zajedničkom agrarnom politikom i koristi dostupna sredstva za poticaj i razvoj sektora, čime je razvoj sektora poljoprivrede i okoliša održiv. Degradirane površine zemljišta se sukcesivno obnavljaju mjerama rekultivacije i remedijacije. Farme su modernizovane, primjenjuju se visoke tehničko-tehnološke mjere i standardi, kao i kodeksi dobre poljoprivredne prakse. Svijest o klimatskim promjenama je vrlo razvijena. Monitoring stanja okoliša i promjena u prostoru je vrlo razvijen, a samim tim i transparentno izvještavanje kako domaće, tako i međunarodne javnosti.



Grafikon 69: Ukupne emisije CO₂-eq iz sektora poljoprivrede u BiH za period 2014-2040. prema S1, S2 i S3 scenariju

Prema prezentiranim pokazateljima, ukupna emisija stakleničkih plinova u sektoru poljoprivredne proizvodnje će, prema S1 scenariju, rasti do 2040. godine, kada će iznositi 7.884 Gg CO₂-eq, što je gotovo 80% više nego u 2014. godini.

Na osnovu scenarija S2, ukupna godišnja emisija stakleničkih plinova će se smanjiti, te će u 2040. godini, u odnosu na 2015. godinu, iznositi 4.425 Gg CO₂-eq, što je ukupno smanjenje od oko 3,6%. Možemo izvesti opšti zaključak da primijenjene mjere u poljoprivrednom sektoru moraju biti znatno šireg spektra i efikasnosti kako bi se dobili konkretniji efekti.

Očekivana emisija iz sektora poljoprivrede u 2040. godini, prema scenariju S3, iznosi 2.822 Gg CO₂-eq, što je u odnosu na 2015. godinu ukupno smanjenje oko 38%. Ipak, u pogledu ovog scenarija nakon 2025. godine može se očekivati samo blago smanjenje, jer će se najveći dio problema regulisati neposredno prije i poslije pristupa u EU, tako da u periodu od 2025. do 2040. godine smanjenje iznosi oko 12%.

Prezentirani podaci upućuju na zaključak da su potencijali na sprečavanju uzroka klimatskih promjena u sektoru poljoprivrede u BiH, uz striktnu primjenu najsavremenijih dostignuća

u svim segmentima proizvodnje, jako veliki. Međutim, za dobijanje egzaktnijih scenarijskih pokazatelja neophodni su precizni podaci. Trenutno ne raspolažemo podacima o stvarnom broju gazdinstava koja se bave poljoprivredom, o broju poljoprivrednika, stočnom fondu i sl., a sve to znatno utiče na krajnje rezultate analiza i scenarije.

2.7. Šumarstvo

2.7.1. Pregled stanja u sektoru šuma i šumarstva

Bosna i Hercegovina pripada grupi evropskih zemalja koje su izuzetno bogate šumskim resursima s aspekta njihove distribucije i biološke raznovrsnosti. Činjenica da je prema zadnjim premjerima preko 60% teritorije BiH pokriveno šumama ukazuje na njihov značaj u osiguravanju višestruke koristi, a time i kao sektora za ublažavanje klimatskih promjena. Međutim, riječ je o 93% prirodnih i tek 7% zasađenih šuma.

Obim sječa u posljednje tri godine u BiH u odnosu na 2010. godinu povećao se za 5,74%. S druge strane, i obim pošumljavanja se smanjuje. Pored činjenice da je u 2011. došlo do povećanja obima pošumljavanja za 9,15%, zbog značajnog pada obima pošumljavanja u 2012. i 2013. godini, tih godina se u odnosu na 2010. pošumilo 16,79%. U isto vrijeme, zbog nedostatka finansijskih sredstava i nedovoljno pažnje prema pošumljenim površinama (prepuštenih konkurentskoj vegetaciji), u najvećem broju slučajeva već 5-10 godina kasnije te površine bivaju potpuno zakorovljene, a uspjeh pošumljavanja bude desetkovan.

Među strateškim dokumentima u oblasti šumarstva može se izdvojiti Strategija razvoja šumarstva Republike Srpske 2012-2020. godine, koja u pojedinim segmentima ukazuje na značaj klimatskih promjena. Tako u okviru multifunkcionalnosti šuma jedan od deset planiranih kriterija jeste uloga šuma u ublažavanju klimatskih promjena te njihov značaj u skladištenju SO₂. Među 11 definisanih strateških ciljeva, strateški cilj Ekosistemsko gazdovanje šumama, očuvanje okoliša, zaštita prirode i biodiverziteta je kroz definisane mjere većim dijelom posvećen klimatskim promjenama. U 2013. godini usvojen je Program očuvanja šumskih genetičkih resursa Republike Srpske 2013-2025. godina. Ovaj program, koji je usvojila Vlada Republike Srpske, definiše i značaj klimatskih promjena s aspekta očuvanja genetičkih resursa (biodiverziteta) u šumskim ekosistemima, gdje je među parcijalnim mjerama planirana i Procjena (izrada scenarija)

uticaja klimatskih promjena na šumske genetičke resurse, kao i jasnije (konkretnije) definisanje značaja očuvanja genetičkih resursa u smislu adaptacije šumskih ekosistema prema predviđenim klimatskim promjenama. U cilju izrade šumarskog programa Federacije Bosne i Hercegovine, urađena je studija Šuma i klimatske promjene u 2011. godini. Taj dokument, između ostalog, daje pregled relevantnih međunarodnih konvencija, sporazuma, programa, rezolucija i deklaracija, zatim Plan prilagođavanja Bosne i Hercegovine u borbi s klimatskim promjenama prema INC kroz Plan ublažavanja klimatskih promjena i Procjenu potencijala za razvoj pošumljavanja, kao i Prijedlog strategije i plana za eventualno oslovljavanje budućih / očekivanih EU obaveza.

Ipak treba istaći i činjenicu da u prethodnom periodu (kroz izradu Prvog i Drugog nacionalnog izvještaja) nije došlo do značajnijih promjena u sektoru šumarstva u smislu uvažavanja postojanja klimatskih promjena, direktno kroz promjenu sistema gazdovanja, veći obim pošumljavanja, intenzivnije mjere u zaštiti od požara, bolesti i štetočina, mjere očuvanja diverziteta, genetičke raznolikosti i dr. Može se konstatovati da je sektorska strategija u ovoj oblasti veoma usporena i da dešavanja u šumarstvu ne pridaju značaj klimatskim promjenama u smislu značaja postojećih šuma u BiH. Nedostaju kapaciteti i strateški dokumenti koji bi prepoznali šume u BiH kao ogroman potencijal u ublažavanju efekata klimatskih promjena. To je jedini način da se utvrde i definišu kumulativni efekti povećanja temperature i izmjene režima padavina.

2.7.2. Pregled scenarija ponora stakleničkih plinova u sektoru šumarstva

U suštini, može se identifikovati nekoliko osnovnih mjera koje se mogu primijeniti kako bi se postojeći potencijal ublažavanja šumskog kompleksa u BiH podigao na veći nivo. Suština svih tih mjera uglavnom se odnosi na unapređenje sistema gazdovanja šumama kroz seriju različitih aktivnosti kao i kroz smanjenje recentnog negativnog trenda u površinskoj promjeni šumskog pokrivača.

Na osnovu raspoloživih dokumenata u sektoru šumarstva u Bosni i Hercegovini, sektorskih strategija, međunarodnih obaveza koje je država BiH preuzela, kao i na osnovu ekonomske situacije i očekivanja da će BiH postati ravnopravni član EU do 2025. godine, pripremljeni su razvijeni scenariji do 2040. godine kako slijedi:

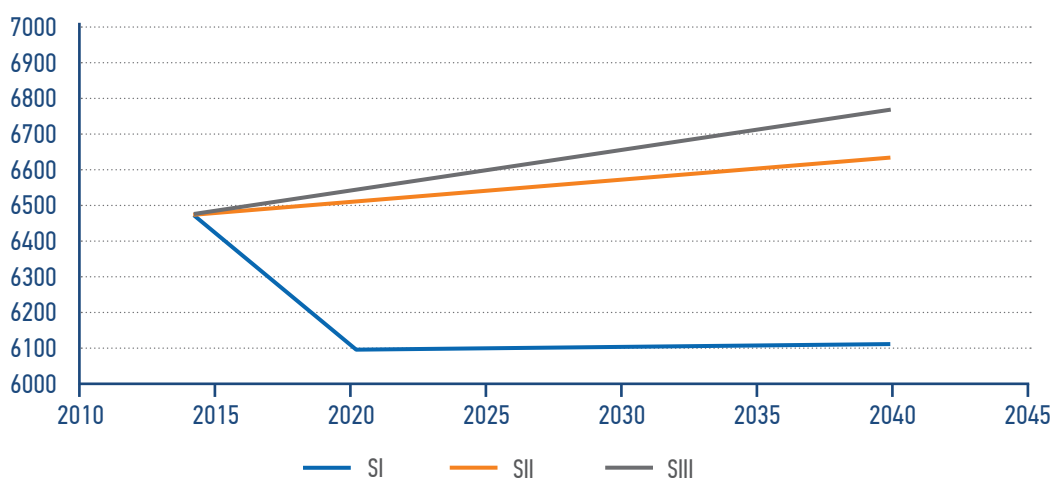
- **Scenarij S1** – bazira se na utvrđenom trendu povećanog intenziteta sječe šume u posljednjih 3 godine. Ovdje treba istaći da se kao osnova uzima količina ponora u BiH izračunata na osnovu ranijih podataka o površini pod šumama u BiH, te da je na osnovu posljednjih mjerenja konstatovano povećanje površine pod šumom. Ovaj scenarij ima negativni trend opadanja sekvestracijskih kapaciteta, koji su posljedica gubljenja šumskog fonda po prosječnoj godišnjoj stopi od oko -1%. Poslije 2025. godine svim šumama se gazduje u skladu s preporukama certifikacijskih institucija, te je obim sječa doveden u nivo iz 2010. godine. Nema prekomjernih niti ilegalnih sječa, kao ni smanjenja površina pod šumama. Obim pošumljavanja i uspjeh jednak je dosadašnjim aktivnostima.

- **Scenarij S2** – bazira se na primjeni određenih stimulativnih mjera za očuvanje postojećeg šumskog pokrivača. Osnovna mjera podrazumijeva povećanje kapaciteta ponora kroz praktične načine primjene određenih metoda gajenja šuma u svrhu povećanja vezivanja ugljenika u drvenu biomasu na postojećim šumskim površinama. Važna mjera predstavlja pošumljavanje goleti, što bi povećalo ukupni godišnji prirast biomase. Još jedna veoma važna aktivnost odnosi se na unapređenje protivpožarnih mjera, s ciljem prevencije i smanjenja

broja šumskih požara, koji su posljednjih nekoliko decenija klimatski uzrokovani i višestruko učestali. Rezultat primjene navedenih mjera odrazio bi se na održanje sadašnjeg nivoa i blagog povećanja ponorskih kapaciteta šumskog pokrivača u BiH. Obim sječe u svim oblicima je vraćen na nivo iz 2010. godine, i to odmah. Pošumljava se 2.500 ha godišnje ali sa 100% uspjehom sadnje i razvoja novoosnovanih šuma.

- **Scenarij S3** – zasnovan je na pretpostavci da će BiH do 2025. godine postati punopravna članica Evropske unije, čime bi morala prihvatiti sve obaveze i direktive koje su propisane za sektor šumarstva. To se prije svega odnosi na potpuno certificiranje cjelokupnog šumskog fonda u BiH u svrhu unapređenja održivog upravljanja šumskim kompleksima. Jedna od posebnih mjera koju uvažava S3 scenarij podrazumijeva kontinuirano pošumljavanje degradiranog šumskog pokrivača i pošumljavanje i rehabilitaciju šumskih goleti u svrhu održavanja i očuvanja postojećih i površinskog povećanja šumskih površina u narednom periodu. U tu svrhu vrlo važnu aktivnost prema ovom scenariju predstavlja potpuno deminiranje postojećih miniranih šumskih površina (oko 10% od ukupnih šumskih površina), čime se dodatno otvara mogućnost da se poveća skladišni potencijal šuma u BiH za ugljenik. Pošumljava se 2.500 ha godišnje s potpunim uspjehom na čitavoj površini. U narednih 20 godina, svake godine se osniva novih 100 ha plantaža u vidu energetske zasade s brzorastućim vrstama. Aktivnosti i investicije u protivpožarnu zaštitu uvode se već od prve godine posmatranog perioda i konstantne su. Te aktivnosti doprinose manjoj opožarenoj površini u procjeni od 1.000 ha godišnje. Izdvajaju se zaštićena područja intenzitetom od 100 ha godišnje.

Rezultati ovako formiranih scenarija, u smislu projekcija ponora CO₂ (Gg) u sektoru šumarstva do 2040. godine, dati su u nastavku.



Grafikon 70: Scenariji projekcija ponora CO₂ (Gg) u sektoru šumarstva do 2040. godine

Prema S1, sekvstracijski kapaciteti do 2025. godine opadaju, a nakon toga gotovo stagniraju, te bi ponori po ovom scenariju do 2040. bili smanjeni na 6.114 Gg CO₂.

Prema scenariju 2, konstantnim aktivnostima gajenja šuma, pošumljavanja goleti, te unapređenjem protivpožarnih mjera, predviđena vrijednost ponora u 2040. godini bi porasla za oko 3% u odnosu na 2014. godinu, te dostigla vrijednost od 6.630 Gg CO₂.

Ukoliko bi bile realizovane sve aktivnosti predviđene naprednim S3, veličina ponora u odnosu na 2014. godinu bila bi veća za nepunih 300 Gg CO₂.

Pokrivenost usluga prikupljanja varira između 72% i 74%.

	Ukupna količina generisanog otpada u BiH (t)	Ukupna količina odloženog otpada BiH (t)
2010	1.152.690	829.290
2011	1.163.370	873.660
2012	1.304.240	965.138
2013	1.203.249	890.404
2014	1.332.418	985.989

Tabela 53: Podaci o količinama otpada (2010-2014. g.)

2.8. Otpad

2.8.1. Stanje upravljanja otpadom

Količine generisanog otpada u Bosni i Hercegovini u periodu 2010-2014. iznosile su 1.152.690 t i 1.163.370 t, respektivno, izražavajući blagi porast od 1%. Prema ažuriranim podacima, količine u 2010. godini su nešto manje od količina navedenih u Drugom nacionalnom izvještaju što se može objasniti uvidom u nove podatke i nove procjene.

U dokumentu su uzeti u obzir i novi (2014. god) prijedlozi Evropske komisije da se potiče povećanje reciklaže, pri čemu su ciljevi za komunalni otpad do 2030. godine 70%. Dodatno, na osnovu inventara GHG emisija za 2012, 2013. i 2014. godinu, procijenjene vrijednosti su zamijenjene vrijednostima iz inventara i na osnovu tih novih vrijednosti su urađeni daljnji proračuni. Korištene su IPCC 1996 default vrijednosti za udio DOC u otpadu (0,17) i udio C oslobođenog kao CH₄ (0,5).

U polju legislative došlo je do bitnih pomaka u periodu od 2001. do 2010/2011. godine, a nakon

tog perioda, jedino je u 2012. godini u FBiH usvojen Pravilnik o elektronskom i elektroničkom otpadu. Provođenje ove legislative i nivo implementacije uticao je na promjenu stanja u sferi upravljanja otpadom. Nažalost, legislativa nije harmonizovana u entitetima (nivo transponovanja direktiva nije isti), niti su donijeti isti pravni akti (npr. pravilnici o specifičnim tokovima otpada) čime je otežano predviđanje scenarija za cijelu BiH.

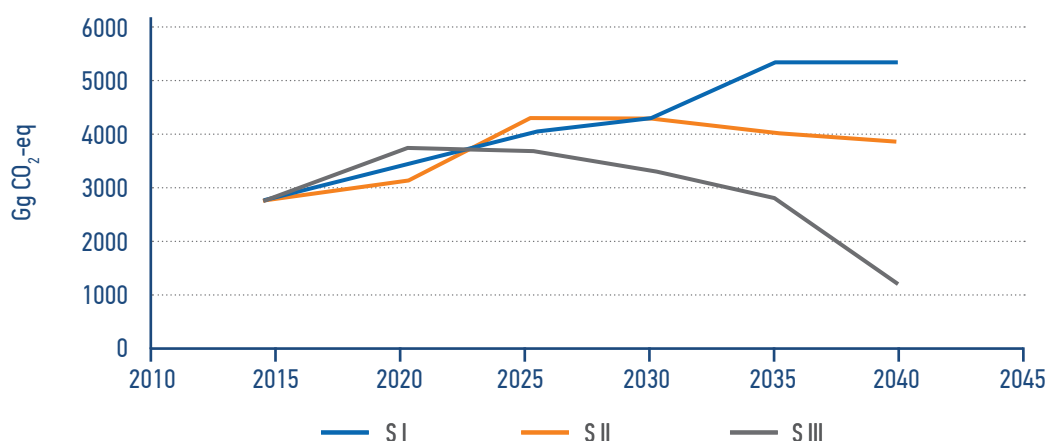
Osim zvaničnih akata državnih institucija, Svjetska banka, Češka razvojna agencija i SIDA su provele niz značajnih projekata uperenih ka uspostavi integralnog sistema upravljanja otpadom koji se uglavnom odnose na izradu Programa za upravljanje otpadom.

2.8.2. Pregled scenarija emisije stakleničkih plinova iz sektora otpada

Scenarij S1 (*bussines as usual*) – U okviru ovog scenarija bit će pretpostavljeno odlaganje otpada na deponije koje nisu uređene (s obzirom da se oko 65%-70% ukupno generisanog otpada prikuplja i odlaže na djelimično uređene deponije (osim Mošćanice, Bijeljine i Sarajeva), tj. na uglavnom neuređene opštinske deponije, dok ostatak završava na divljim deponijama. Scenarij 1 predviđa da se sav otpad odlaže na neuređene deponije do 2030. godine. S obzirom da su i divlje deponije neuređene, proračun je rađen na osnovu ukupnog generisanog otpada koji sav završava na neuređenim deponijama (bilo da je prikupljen i odložen na opštinskim neuređenim deponijama, bilo da je odbačen na divlje deponije). Nakon 2030. godine predviđa se postojanje regionalnih deponija otpada i odlaganje otpada na uređene deponije. Uzeto je u obzir povećanje količine generisanog otpada i povećanje nivoa pokrivenosti uslugama prikupljanja. Osim reciklaže nisu predviđene nikakve druge obrade. Strategija upravljanja okolišem 2008-2013. i Plan upravljanja otpadom 2013-2018. predviđaju nivo reciklaže od 7% u 2014. godini i 10% u 2018. godini. Trenutni pokazatelji ukazuju na to da reciklaža nije dosegla ni približno taj nivo.

Scenarij S2 – U okviru SNC-a, ovaj scenarij predviđa izgradnju regionalnih sanitarnih deponija sa sistemom za prikupljanje i spaljivanje biogasa na teritoriji cijele BiH do 2025. god. Pored toga, u okviru ovog izvještaja bit će predviđeno da se prikupi sav otpad, te je predviđen porast reciklaže, prema Strategiji upravljanja otpadom u FBiH/ Planu upravljanja otpadom FBiH 2012-2017. (pri čemu će isti nivo biti primijenjen za cijelu BiH, uzimajući u obzir i RS, za koju novi plan još uvijek nije urađen), i uzet će se u obzir i recikliranje dijela ambalažnog otpada, te elektronskog i elektroničkog otpada (s obzirom da su pravilnici već na snazi u FBiH), a u skladu s planovima upravljanja otpadom operatera ovih vrsta otpada. Scenarij 1 uzima u obzir poraste generisanog otpada kao u osnovnom scenariju, ali predviđa značajan porast reciklaže i tretmana drugim metodama, kao što je biološka obrada ili spaljivanje. U skladu s tim predviđen je porast reciklaže od 2% na godišnjem nivou do 2018. godine, a potom 1% do 2030. i 0,5% do 2040. Osim toga, predviđen je i tretman otpada drugim metodama, kao što je biološka obrada ili spaljivanje i to 0,5% u periodu 2015-2020. i od 2020. porast od 0,5% svake godine. Također, predviđa se odlaganje preostalog otpada samo na regionalne sanitarne deponije od 2025. godine. U 2030. godini oko 70% otpada bit će odlagano na deponije, a 2050. godine 50%. Ni s datim planovima, i u scenariju 2 neće biti moguće dostići nove ciljeve zadate EU direktivama.

Scenarij S3 – U okviru ovog izvještaja zadržat će se predviđanje iz SNC-a, te uvesti povećan nivo reciklaže na izvoru i samim deponijama (uključujući baterije i akumulator, gume, storko i ostali otpad iz specifičnih tokova koji trenutno završava na deponijama), te promjenu načina naplate usluga prema proizvedenoj količini otpada. Ova faza nije uzimala u obzir izgradnju spalionica za spaljivanje miješanog komunalnog otpada (tj. tretmana nakon reciklaže). I scenarij 2 uzima u obzir poraste kao u osnovnom scenariju, ali predviđa značajan porast reciklaže (od 40% do 2040. g.) i tretmana drugim metodama, kao što je biološka obrada ili spaljivanje (do 35% do 2040. godine). Također, predviđa se odlaganje preostalog otpada samo na regionalne sanitarne deponije od 2020. godine.



Grafikon 71: Mitigacijski scenariji u sektoru otpada⁵⁵

Iz priloženog je vidljivo da se do 2020. godine ne očekuje značajno smanjenje emisije metana, iako su određene mjere preduzete. U okviru scenarija 2 se čak očekuje i veći porast, ali koji je uzrokovan pretpostavkom ranije izgradnje regionalnih deponija, čime su količine otpada koje dolaze na deponiju veće. Zadržavanje sadašnje politike upravljanja otpadom i niži rast reciklaže dovode do blažeg rasta količina emitovanog metana, u scenariju 1, ali je očigledno da mjere nisu dovoljne i ne dovode do smanjenja emisija. Uvođenje većeg stepena reciklaže i ponovnog povrata u scenarijima 2 i 3 vodi smanjenju emisija, jer se i same količine odloženog otpada smanjuju. Scenarij 3 predviđa dosta visok procenat reciklaže (do 2040. oko 40%) i mehaničko-biološke obrade, što se ogleda u većem smanjenju emisija. Nesrazmjerni rast i pad u prikazanom grafikonu u skladu je s mijenjanjem više faktora koji utiču na emisije iz otpada: porast broja stanovnika, porast produkcije po stanovniku, povećanje

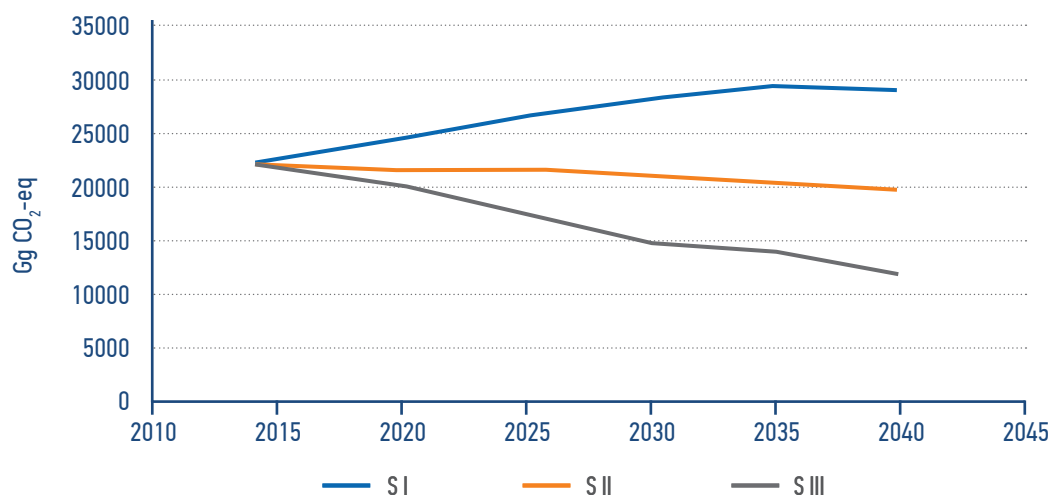
pokrivenosti uslugama prikupljanja, uvođenje reciklaže i mehaničko-biološke obrade.

⁵⁵Važno je napomenuti da je u svrhu proračuna emisija izračunat nacionalni DOC tj. udio DOC-a u otpadu, prema dostupnim podacima, koji iznosi 0,25 što je dosta veće u odnosu na druge zemlje u razvoju. Ta vrijednost će vremenom biti manja, smanjenjem udjela organskog otpada. Također, korištene su IPCC 1996 vrijednosti za korektivni faktor CH₄ (0,8 za deponije kojima se ne upravlja i dublje su od 5 m i 1 za uređene deponije).

2.9. Zbirni prikaz mitigacijskih scenarija

Na osnovu dobijenih rezultata razvijanja scenarija pojedinačnih sektora, načinjen je zbirni/sumarni

koji objedinjuje sve efekte po pojedinom scenariju. Sumarnim prikazom projiciraju se ukupni mitigacijski potencijali za svaki od scenarija, ne uključujući efekte ponora u šumarstvu.



Grafikon 72: Ukupne (ponor iz sektora šumarstva nije uključen) emisije po scenarijima za period 2014–2040. godina

Najuticajniji sektor u emisionim projekcijama je sektor elektroenergetike koji u ukupnom iznosu, u zavisnosti od scenarija i posmatranog perioda, uzima udio od 40 do 65%. Imajući to u vidu, jasno je zašto je trend pojedinačnih scenarija jednak trendu elektroenergetskog sektora.

Prema projiciranim emisijama, scenarij 1 koji odgovara „uobičajenoj praksi“ vodi ka kontinuiranom sporijem rastu, te se do 2040. očekuju emisije veće za cca 31% u odnosu na 2014. godinu.

Scenarij 2 okarakterisan je umjerenim konstantnim padom emisija, koje se do 2040. godine smanjuju

za 11% u odnosu na 2014. godinu. Naprednim scenarijem S3 bilježi se intenzivnije opadanje emisija do kraja posmatranog perioda, te se u 2040. godini bilježe s vrijednošću manjom od 2014. godine za 46%.

3. Mjerenje, izvještavanje i verifikacija mjera za ublažavanje utjecaja klimatskih promjena

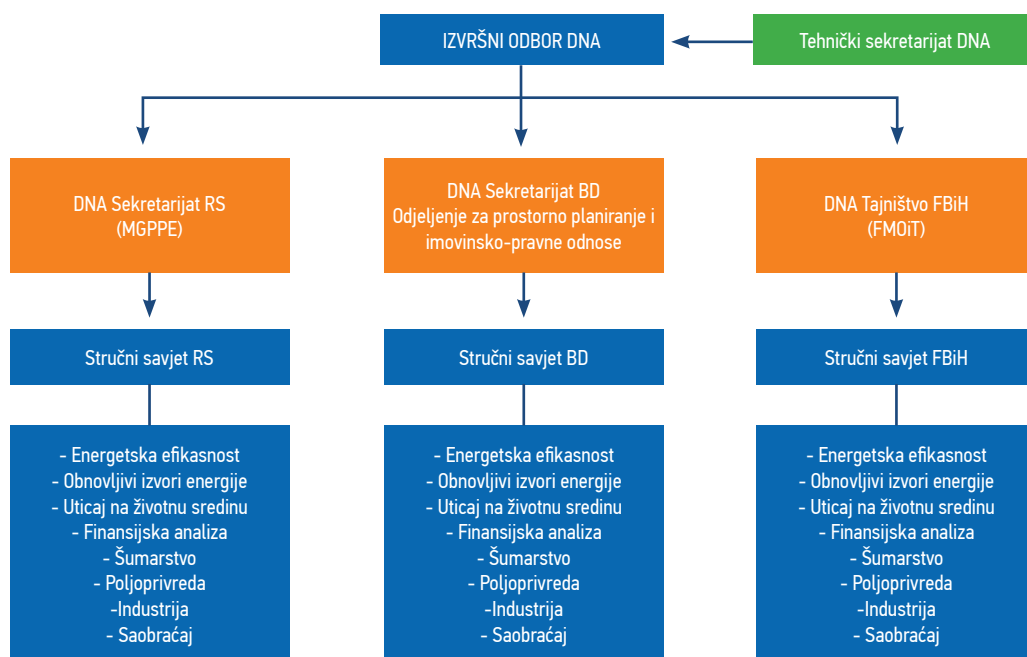
3.1. NAMA mehanizam u BiH

U Bosni i Hercegovini je u 2015. godini uspostavljen mehanizam za odobravanje i slanje NAMA prema UNFCCC registru, čija je svrha evidentiranje potražnje za međunarodnom podrškom za implementaciju NAMA (*Nationally Appropriate Mitigation Actions*) radi lakšeg uparivanja finansijskih sredstava, tehnologije i podrške kroz izgradnju kapaciteta s ovim mjerama.

U skladu s inicijativom za dopunu Odluke o osnivanju ovlaštenog organa (DNA) za provođenje projekata Mehanizma čistog razvoja (CDM) Kjoto protokola UNFCCC-a u Bosni i Hercegovini, s ciljem da se već postojećim aktivnostima definisanim u radu DNA BiH doda kreiranje, prijem i odobravanje/odbijanje NAMA, Vijeće ministara je odobrilo dopunu Odluke, te je upotpunjeni Poslovnik o radu DNA donesen na prvoj narednoj sjednici Izvršnog odbora.

U skladu s dopunjenom odlukom, a kako je navedeno u Prvom dvogodišnjem izvještaju, strukturu NAMA DNA čine Izvršni odbor, DNA sekretarijati/tajništva i stručna vijeća/savjeti, s različitim ali usko povezanim funkcijama; kao što je prikazano na sljedećem organigramu (Slika 10):

NAMA DNA Struktura



Slika 10: NAMA DNA struktura (SNC BiH, 2012)

Izvršni odbor DNA sačinjavaju imenovani predstavnici Ministarstva vanjske trgovine i ekonomskih odnosa BiH, Ministarstva za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju RS, Ministarstva okoliša i turizma FBiH i Odjeljenje za prostorno planiranje i imovinsko-pravne odnose Brčko Distrikta.

Tehnički sekretarijat/tajništvo formira se u okviru Izvršnog odbora, unutar Ministarstva vanjske trgovine i ekonomskih odnosa Bosne i Hercegovine, radi pružanja podrške radu Izvršnog odbora.

DNA sekretarijati/tajništva formirani su na nivou entiteta i Brčko Distrikta i oni definišu i realizuju svoje NAMA politike, vrše prijem prijedloga NAMA projekata koji će se realizovati na teritoriji entiteta i Brčko Distrikta u skladu sa svojom nadležnošću, ocjenjuju i usvajaju NAMA projektnu dokumentaciju, dostavljaju prijedloge NAMA projekata Stručnom vijeću/savjetu i traže stručnu procjenu projektne dokumentacije, odobravaju ili odbijaju NAMA projekte.

Stručna vijeća/savjeti DNA BiH sekretarijata/tajništva entiteta i Brčko Distrikta čine po jedan predstavnik ekspert za oblast koja je predmet razmatranja aktivnosti NAMA projekta iz relevantnih ministarstava nadležnih za poslove okoliša, energetike, industrije, rudarstva, poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, za ekonomske odnose i regionalnu saradnju, saobraćaj i finansije, itd.

Bitno je napomenuti da su oblasti s najvećim potencijalom za ublažavanje klimatskih promjena, zajedno s identifikovanim NAMA, definisane u Strategiji prilagođavanja na klimatske promjene i niskoemisionog razvoja za Bosnu i Hercegovinu, što ujedno predstavlja i prvi sveobuhvatni NAMA plan za BiH. Prvi prijedlozi NAMA projekata su u izradi te će u narednom periodu biti dostavljeni sekretarijatima/tajništvima DNA BiH na odobrenje.

3.2. Mjerenje, izvještavanje i verifikacija NAMA projekata

Uspostava MRV u BiH treba da prati postojeće državno uređenje, te da svoje aktivnosti u najvećoj mogućoj mjeri ugradi u postojeće institucije. MRV sistem treba da bude sastavni dio opšteprihvaćenog dinamičkog vođenja projekata koje podrazumijeva transparentnost, pouzdanost i odgovornost, ali prije svega kontinuiranu adaptivnost projekta. Ustanovljeno je da u BiH nema adekvatnih kapaciteta, ali postoje institucije sa zakonski definisanim nadležnostima koje bi mogle obavljati aktivnosti izvještavanja o provedenim aktivnostima ublažavanja klimatskih promjena. U cilju osiguravanja da institucije u BiH mjere, izvještavaju i verifikuju u skladu s međunarodnim standardima, neophodni su izgradnja i jačanje kapaciteta postojećih institucija, te se predlaže ulaganje dodatnih napora u tom segmentu.

3.2.1. Mjerenje

Kao što je opisano u Prvom dvogodišnjem izvještaju, mjerenje podrazumijeva direktno fizičko mjerenje smanjenja emisije GHG, ili proračun smanjenja emisija zasnovano na mjerenju aktivnosti i korištenjem emisionih faktora, ali i praćenje indikatora učinka u zavisnosti od prirode same NAMA (npr. količina energije proizvedena iz obnovljivih izvora, broj novootvorenih radnih mjesta i sl.).

Posebnost sistema MRV u NAMA programima je i sveobuhvatnost. Naime, postojeći sistemi prikupljanja podataka o emisiji na državnom, entitetskom, sektorskom i na nivou preduzeća i postrojenja nisu dovodili u vezu tehničke indikatore emisije GHG s netehničkim uticajima kao što su regulative, društvena i politička stabilnost, cijene energenata itd. U narednom periodu treba posvetiti posebnu pažnju sljedećim segmentima:

- Osim izrade GHG inventara na entitetskom nivou i njegove agregacije, treba razviti pristup prikupljanju podataka na korporativnom i na osnovnom nivou gdje se energija troši a emisija nastaje (računi nastali na osnovu mjerenja u zgradama, fabričkim

pogonima, itd.) ili direktnim mjerenjima emisije na mjestu nastanka.

- Povećati broj mjesta na kojima se tačno i pouzdano mjere podaci o potrošnji i emisiji.
- Osigurati pouzdanu i blagovremenu obradu podataka i pretvaranje tih podataka u informacije koje bi se distribuirale i horizontalno i vertikalno svim korisnicima.
- S obzirom na složenost procesa praćenja NAMA, treba se fokusirati i na usmjeravanje MRV ka drugim relevantnim indikatorima kao što su npr. broj novootvorenih radnih mjesta, visina poreza, stepen aktivnosti u provođenju planiranih mjera i sl.

3.2.2. Izvještavanje

Komunikaciju sa Sekretarijatom UNFCCC-a, kao i dostavu svih izvještaja vrši Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju Republike Srpske, kao imenovana kontakt institucija u ime BiH za koordinaciju saradnje i s međunarodnim strukturama i organima UNFCCC i Kjoto protokola.

U skladu s predloženim mjerama u okviru Drugog dvogodišnjeg izvještaja, naredni koraci trebaju uključiti rad na uspostavljanju informacijske mreže između NAMA projekta i relevantnih resora unutar entiteta kako bi se prikupile informacije o NAMA aktivnostima. Prvi neophodan korak je informisati resore o obavezama prema UNFCCC, zatim pripremiti uredbu/odluku koja će ih obavezati (odluka Vlade RS, FBiH i BD) na izvještavanje o realizovanim mitigacijskim aktivnostima, te pripremiti formu za to izvještavanje. Ove izvještaje neophodno je slati u zavode za statistiku, koji treba da sve korisnike snabdijevaju podacima vezanim za te aktivnosti. Statistički sistem treba se aktivno uključiti u MRV sistem u BiH i biti sastavni dio tog

sistema te snabdijevati sve korisnike informacijama koje se odnose na zaštitu okoliša, energetske efikasnost, obnovljive izvore energije i sl. Na osnovu tih informacija hidrometeorološki zavodi prate smanjenje emisije i kreiraju GHG inventar, a ti zavodi su ujedno i jedine institucije u BiH koje imaju interne kapacitete za izradu GHG inventara. Predlaže se formiranje radne grupe dva entitetska hidrometeorološka zavoda u cilju izrade predmetnog izvještaja. Sve informacije koje se prikupe na taj način u Federaciji BiH, Republici Srpskoj i Brčko Distriktu treba da čine ulazne podatke za izradu Dvogodišnjeg izvještaja Bosne i Hercegovine prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama.

3.2.3. Verifikacija

Verifikacija (*verification*) predstavlja nezavisnu procjenu tačnosti i pouzdanosti prezentovanih informacija.

U svrhu verifikacije NAMA rezultata, sačiniti će se lista s akreditovanim pravnim licima (fakulteti, instituti, kompanije) koja će vršiti provjeru informacija o učincima, uključujući i smanjenje emisije GHG.

Lista grafikona

Grafikon 1: Shematski prikaz broja stanovnika u Bosni i Hercegovini u entitetima i Brčko Distriktu (Preliminarni rezultati popisanih lica iz 2013)

Grafikon 2: Oranične površine prema načinu korištenja u 2012. godini

Grafikon 3: Oranične površine prema načinu korištenja u 2013. godini

Grafikon 4: Proizvodnja šumskih sortimenata u 1000 m³ u 2012. i 2013. godini

Grafikon 5: Prosječan udio emisije CO₂ po sektorima (%) za period 2002–2013. godine

Grafikon 6: Ukupne (ponor iz sektora šumarstva nije uključen) projekcije emisije po scenarijima za period 2010–2050. godina

Grafikon 7: Ukupne emisije (Gg CO₂-eq) za period 1990–2013.

Grafikon 8: Udio svakog sektora u ukupnim emisijama CO₂-eq (%)

Grafikon 9: Emisije CO₂-eq iz energetskog sektora za period 2002–2013. i iz 1990. godinu

Grafikon 10: Emisije CO₂-eq iz saobraćaja za period 2002–2013. i za 1990. godinu

Grafikon 11: Fugitivne emisije iz čvrstih goriva – rudnici uglja (Gg CH₄)

Grafikon 12: Emisije CO₂-eq iz industrijskih procesa za period 2002–2013. i za 1990. godinu

Grafikon 13: Emisije CO₂-eq iz proizvodnje cementa za period 2002–2013. godine

Grafikon 14: CO₂ emisije iz proizvodnje željeza i metala za period 2002–2013. godine

Grafikon 15: Ponori za period 2002–2013. i za 1990. godinu

Grafikon 16: Emisije metana po sektorima za period 2002–2013. godine

Grafikon 17: Emisije N₂O iz poljoprivrednog tla za period 2002–2013. godine

Grafikon 18: Ukupne SO₂ emisije za period 2002–2013. godine

Grafikon 19: NMVOC emisije za period 2002–2013. godine

Grafikon 20: Emisije CO za period 2002–2013. godine

Grafikon 21: NO_x emisije za period 2002–2013. godine

Grafikon 22: Emisija F-plinova za 2010., 2011. i 2012. godinu

Grafikon 23: Trendovi promjena temperature vazduha u Bosni i Hercegovini

Grafikon 24: Promjene broja tropskih dana u Banjoj Luci

Grafikon 25: Promjene godišnje količine padavina u Sarajevu i Mostaru, 1961–2014.

Grafikon 26: Promjene godišnje količine padavina u Banjoj Luci i Sarajevu, 1961–2014.

Grafikon 27: Model promjene koncentracija CO₂ prema SRES scenariju do kraja XXI vijeka

Grafikon 28: Odnosi specifičnih (q) i prosječnih proticaja (Q) prema površinama slivova

Grafikon 29: Godišnje padavine u slivu Dunava u BiH (prosjeak sa MS Bihać, Sanski Most, Sarajevo, Zenica i Tuzla), s linearnim trendovima

Grafikon 30: Godišnje padavine u slivu Jadranskog mora u BiH (MS Mostar), s linearnim trendovima za različite periode obrade

Grafikon 31: Rijeka Bosna, HS Maglaj: Srednji godišnji proticaji s trendovima, za razne periode

Grafikon 32: Rijeka Sana, HS Sanski Most: Srednji

godišnji proticaji s trendovima, srednji proticaji za različite periode obrade

Grafikon 33: Razlika maksimalnih mjesečnih proticaja (ΔQ_{max}) rijeke Bosne u Maglaju za različite periode obrade

Grafikon 34: Vjerovatnoća pojave maksimalnih godišnjih proticaja rijeke Bosne na vodomjernoj stanici Maglaj, (1961–1990).

Grafikon 35: Vjerovatnoća pojave maksimalnih godišnjih proticaja rijeke Bosne na vodomjernoj stanici Maglaj, period obrade 1961–2014.

Grafikon 36: Proizvodnja električne energije u BiH prema referentnom scenariju

Grafikon 37: Emisija CO_2 iz elektroenergetskog sektora u BiH prema referentnom scenariju

Grafikon 38: Proizvodnja električne energije u BiH prema scenariju S2 – umjereni mitigacijski scenarij 0

Grafikon 39: Emisija CO_2 iz elektroenergetskog sektora u BiH prema scenariju S2 – umjereni mitigacijski scenarij

Grafikon 40: Proizvodnja električne energije u BiH prema scenariju S3 – napredni mitigacijski scenarij

Grafikon 41: Emisija CO_2 iz elektroenergetskog sektora u BiH prema scenariju S3 – napredni mitigacijski scenarij

Grafikon 42: Emisije CO_2 iz elektroenergetskog sektora u BiH prema scenarijima

Grafikon 43: Vrijednosti za ukupnu uštedu emisija CO_2 korištenjem OIE, po scenarijima

Grafikon 44: Predviđena struktura proizvodnje energije u sektoru daljinskog grijanja za tri scenarija razvoja do 2050. godine: a) scenarij S1, b) scenarij S2, c) scenarij S3

Grafikon 45: Procjena emisije CO_2 u sektoru daljinskog grijanja po različitim scenarijima

Grafikon 46: Procjena kretanja emisija u stambenom sektoru za posmatrane scenarije, za FBiH (a), RS (b) i BD (c)

Grafikon 47: Procjena kretanja emisija u komercijalnom sektoru za posmatrane scenarije, za FBiH (a), RS (b) i BD (c)

Grafikon 48: Procjena ukupnih kretanja emisija u sektoru zgradarstva u BiH za posmatrane scenarije

Grafikon 49: Ukupne emisije CO_2 -eq iz sektora poljoprivrede u BiH prema scenarijima

Grafikon 50: Projekcija ponora CO_2 (Gg CO_2) u sektoru šumarstva prema scenarijima

Grafikon 51: Ukupne emisije CO_2 -eq iz sektora otpada u BiH prema scenarijima

Grafikon 52: Ukupne (ponor iz sektora šumarstva nije uključen) emisije po scenarijima za period 2010–2050. godina

Grafikon 53: Ukupne emisije za period 1991. – 2014.

Grafikon 54: Udio svakog sektora u ukupnim emisijama Gg CO_2 -eq (%)

Grafikon 55: Emisije CO_2 -eq iz energetske sektora za 2014. i 1990. godinu

Grafikon 56: Emisije CO_2 -eq iz saobraćaja za 2014. i 1990. godinu

Grafikon 57: Emisije CO_2 iz industrijskih procesa za 2014. i 1990. godinu

Grafikon 58: Ponori za 2014. i za 1990. godinu

Grafikon 59: Emisije metana po sektorima za 2014. i 1990. godinu

Grafikon 60: Ukupne emisije N_2O za 2014. i 1990. godinu

Grafikon 61: Udio emisija N_2O iz poljoprivrednog sektora

Grafikon 62: Emisije indirektnih stakleničkih plinova za 2014. i 1990. godinu

Grafikon 63: Poređenje kretanja emisija ugljen-dioksida iz elektroenergetskog sektora u BiH za tri scenarija (miliona t CO₂ godišnje)

Grafikon 64: Usporedba kretanja uštede emisije CO₂ kao rezultat korištenja OIE u BiH za tri prethodno opisana scenarija

Grafikon 65: Projekcije emisije CO₂ u sektoru daljinskog grijanja po različitim scenarijima

Grafikon 66: Zbirni prikaz rezultata emisija CO₂ za Bosnu i Hercegovinu za stambeni i komercijalni podsektor

Grafikon 67: Grafička ilustracija projekcije ukupnih emisija CO₂ u sektoru saobraćaja po scenarijima za period 2014–2040. godina

Grafikon 68: Oranične površine prema načinu korištenja (2014. godine)

Grafikon 69: Ukupne emisije CO₂-eq iz sektora poljoprivrede u BiH za period 2014–2040. prema S1, S2 i S3 scenariju

Grafikon 70: Scenariji projekcija ponora CO₂ (Gg) u sektoru šumarstva do 2040. godine

Grafikon 71: Mitigacijski scenariji u sektoru otpada

Grafikon 72: Ukupne (ponor iz sektora šumarstva nije uključen) emisije po scenarijima za period 2014–2040. godina

Lista tabela

Tabela 1: Prirodno kretanje stanovnika Bosne i Hercegovine u periodu 2007–2012.

Tabela 2: Osnovni ekonomski pokazatelji BiH u periodu 2004–2012.

Tabela 3: Učešća entiteta u BDP u Bosni i Hercegovini (%)

Tabela 4: Ukupna dužina cestovne mreže u Bosni i Hercegovini

Tabela 5: Obim saobraćaja prema pojedinačnoj strukturi

Tabela 6: Obim željezničkog saobraćaja u Bosni i Hercegovini

Tabela 7: Potencijali globalnog zagrijavanja pojedinih plinova za period od 100 godina

Tabela 8: Emisije CO₂-eq za period 2002–2009, 2012. i 2013. godinu

Tabela 9: Emisije po sektorima u 2013. godini prema plinovima

Tabela 10: Potencijalne HFC emisije u 2012.

Tabela 11: Ključni izvori emisije u 2002. godini

Tabela 12: Ključni izvori emisije u 2003. godini

Tabela 13: Ključni izvori emisije u 2012. godini

Tabela 14: Ključni izvori emisije u 2013. godini

Tabela 15: Procjena nivoa ključnih kategorija – 2002. godina

Tabela 16: Procjena nivoa ključnih kategorija – 2003. godina

Tabela 17: Procjena nivoa ključnih kategorija – 2012. godina

Tabela 18: Procjena nivoa ključnih kategorija – 2013. godina

Tabela 19: Procjena trendova – 2002. godina

Tabela 20: Procjena trendova – 2003. godina

Tabela 21: Procjena trendova – 2012. godina

Tabela 22: Procjena trendova – 2013. godina

Tabela 23: Sažetak analize ključnih kategorija – 2002. godina

Tabela 24: Sažetak analize ključnih kategorija – 2003. godina

Tabela 25: Sažetak analize ključnih kategorija – 2012. godina

Tabela 26: Sažetak analize ključnih kategorija – 2013. godina

Tabela 27: Procjena nesigurnosti proračuna emisija CO₂ za period 2002–2013. godine

Tabela 28: Poređenje proračuna (referentni pristup) – Gg CO₂

Tabela 29: Promjene temperature vazduha u Bosni i Hercegovini, period 1961–2014.

Tabela 30: Promjene količine padavina u Bosni i Hercegovini u periodu 1961–2014.

Tabela 31: Statistički parametri nizova godišnjih padavina u BiH, za periode 1948–2014, 1961–1990, 1991–2010. godina i 1991–2014.

Tabela 32: Srednji, maksimalni i minimalni mjesečni proticaji rijeke Bosne u Maglaju, za periode 1961–1990. i 2001–2014. i razlika prosječnih vrijednosti po periodima

Tabela 33: Statistički parametri nizova maksimalnih mjesečnih proticaja rijeke Bosne u Maglaju, za različite periode

Tabela 34: Srednje godišnje temperature i sume padavina na mjernim stanicama s najnižim i najvišim vrijednostima unutar četiri ekološko-vegetacione oblasti (Stefanović, et al. 1983).

Tabela 35: Dolasci i noćenja turista u Federaciji BiH za period 2009–2013. godina (u hiljadama)

Tabela 36: Broj skijaških dana, ukupan broj skijaša i maksimalni broj skijaša u jednom danu u turističkom kompleksu Jahorina, u zimskoj sezoni za period 2008/2009–2013/2014. god.

Tabela 37: Potencijali OIE u BiH za proizvodnju električne energije (UNDP, 2013)

Tabela 38: Procjena proizvodnje toplotne energije u sektoru daljinskog grijanja po različitim scenarijima do 2050. godine, PJ

Tabela 39: Obim saobraćaja prema pojedinačnoj strukturi 2010–2014.

Tabela 40: Obim željezničkog saobraćaja u Bosni i Hercegovini 2010–2014.

Tabela 41: Obim vazdušnog saobraćaja u Bosni i Hercegovini 2013–2014.

Tabela 42: Pregled ukupnih emisija CO₂ u sektoru saobraćaja u BiH za period 2010–2050. godina

Tabela 43: Površina pod šumom u BiH

Tabela 44: Struktura površina šuma i šumskih zemljišta po vrsti šuma (drveća)

Tabela 45: Podaci o količinama otpada i emisijama u BiH (2010, 2011)

Tabela 46: Razvojni prioriteti

Tabela 47: Tehnologije za smanjenje emisija i tehnologije/mjere prilagođavanja na klimatske promjene

Tabela 48: Potencijali globalnog zagrijavanja pojedinih plinova za period od 100 godina

Tabela 49: Emisije CO₂-eq za 2014. godinu

Tabela 50: Emisije po sektorima u 2014. godini prema plinovima

Tabela 51: Ključni izvori emisije u 2014. godini

Tabela 52: Procjena nesigurnosti proračuna emisija CO₂ za 2014. godinu

Tabela 53: Podaci o količinama otpada (2010-2014. g.)

Lista slika

Slika 1: Geografska karta Bosne i Hercegovine

Slika 2: Promjena godišnjih temperatura za scenarije RCP8.5, A2 i A1B, za buduće periode 2011-2040, 2041-2070. i 2071-2100. u odnosu na referentni period 1971-2000.

Slika 3: Promjena indeksa TX25 na godišnjem nivou i za ljetnu sezonu (JJA), u dana/godini, za periode 2011-2040, 2041-2070. i 2071-2100. u odnosu na period 1971-2000, prema scenariju buduće klime RCP8.5

Slika 4: Promjena godišnjih količina padavina za scenarije RCP8.5, A2 i A1B, za buduće periode 2011-2040, 2041-2070. i 2071-2100. u odnosu na referentni period 1971-2000.

Slika 5: Šematizovana hidrogeološka karta BiH

Slika 6: Prosječno površinsko otjecanje (izdašnost) u BiH (izraženo u l/s/km²), prema proticajima registrovanim u profilima površinskih vodotoka

Slika 7: Gaovica - Telestes metohiensis

Slika 8: Gaovica - Delminichthys ghetaldii

Slika 9: Izbori koji utječu na budući razvoj i scenarije emisija GHG

Slika 10: NAMA DNA struktura

Lista skraćenica

BD	Brčko Distrikt
BDP	Bruto domaći proizvod
BiH	Bosna i Hercegovina
BHAS	Agencija za statistiku Bosne i Hercegovine
CDM	Mehanizam čistog razvoja
CoP	Konferencija strana Okvirne konvencije Ujedinjenih nacija za klimatske promjene (UNFCCC)
CORINAIR	Metodologija izrade inventara emisija u vazduh (CORE Inventory of Air Emissions)
CRF	Unificirani obrazac za izveštavanje
DNA	Ovlašteno državno tijelo za CDM projekte
EBRD	Evropska banka za obnovu i razvoj
EC	Evropska komisija
EE	Energetska efikasnost
EEA	Evropska agencija za zaštitu okoliša
EEC	Evropska energetska zajednica
EMIS	Informacioni sistem za upravljanje energijom
EU	Evropska unija
EU ETS	Sistem za trgovanje emisijom Evropske unije
FBiH	Federacija Bosne i Hercegovine
FBUR	Prvi dvogodišnji izvještaj Bosne i Hercegovine o emisiji stakleničkih plinova
FDI	Strane direktne investicije
FMOiT	Federalno ministarstvo okoliša i turizma
GCF	Zeleni klimatski fond
GEF	Globalni fond za zaštitu okoliša
GHG	Staklenički plinovi
GIZ	Njemačka organizacija za međunarodnu saradnju
IFC	International financing institutions (Međunarodne finansijske institucije)
INC	Prvi nacionalni izvještaj o klimatskim promjenama
IPA	Instrument pretprijetne pomoći (Evropska unija)
IPCC	Međudržavni panel o klimatskim promjenama
IPPC	Integrisano sprečavanje i regulacija zagađenja
JKP	Javno komunalno preduzeće
KM	Konvertibilna marka
M&E	Praćenje i procjena (monitoring i evaluacija)

MMF	Međunarodni monetarni fond
MPUGE, RS	Ministarstvo prostornog uređenja, građevinarstva i ekologije Republike Srpske
MRC	Milenijski razvojni ciljevi
MRV	Mjerenje, izvještavanje i verifikacija
MVTEO	Ministarstvo vanjske trgovine i ekonomskih odnosa Bosne i Hercegovine
NAMA	Mjere za ublažavanje klimatskih promjena
NEAP	Akcioni plan za zaštitu okoliša
NEEAP	Akcioni plan za energetske efikasnost
NVO	Nevladina organizacija
OECD	Organizacija za ekonomsku saradnju i razvoj
OIE	Obnovljivi izvori energije
PRTR	Registar ispuštanja i prenosa zagađenja
QC	Kontrola kvaliteta
QA	Osiguranje kvaliteta
RS	Republika Srpska
SEAP	Akcioni plan energetske održivosti razvoja
SEE	Jugoistočna Evropa
SHPP	Mala hidroelektrana
SKM	Standard kupovne moći
SMEs	Mala i srednja preduzeća
SNC	Drugi nacionalni izvještaj o klimatskim promjenama
SRES	Poseban izvještaj o scenarijima emisije
SSP	Sporazum o stabilizaciji i pridruživanju
UN	Ujedinjene nacije
UNDAF	Okvir razvojne pomoći Ujedinjenih nacija
UNDP	Razvojni program Ujedinjenih nacija
UNFCCC	Okvirna konvencija Ujedinjenih nacija za klimatske promjene
USAID	Agencija SAD za međunarodni razvoj
WMO	Svjetska meteorološka organizacija

Literatura

UNFCCC: Odluka 17/CP.8: Smjernice za izradu nacionalnih komunikacija za države koje nisu članice Aneksa I Konvencije

UNFCCC: Odluka 2/CP.17: Aneks III: Smjernice za izradu dvogodišnjih izvještaja o emisiji stakleničkih plinova za države koje nisu članice Aneksa I Konvencije

UNFCCC: Odluka 2/CP.7: Okvir za izgradnju kapaciteta zemalja u razvoju

Prvi nacionalni izvještaj Bosne i Hercegovine u skladu sa Okvirnom konvencijom Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama. Banja Luka, oktobar 2009. godine.

Drugi nacionalni izvještaj Bosne i Hercegovine u skladu sa Okvirnom konvencijom Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama. Banja Luka, juni 2013. godine

Strategija prilagođavanja na klimatske promjene i niskoemisionog razvoja BiH, 2013. Izvještaj o stanju okoliša u Bosni i Hercegovini, 2012.

Reporting on climate change: user manual for the guidelines on national communications from non-Annex I Parties, Bon, novembar 2003

Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories

IPCC Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry

Conversion factors, Carbon Trust, London, Sep 2013. Carbon Footprint, Carbon Trust, London, Mar 2012. Improving Reporting of National Communications and GHG Inventories by Non-Annex I Parties Under the Climate Convention, Natural Resources Defense Council, Feb 2011.

EIHP: Studija energetskog sektora BiH (ESSBiH), 2008.

- Smajević, I., Bašić, A., Vrućina S. i dr.: Strateški plan i program razvoja energetskog sektora Federacije BiH, Sarajevo 2009.
- EIHP, EIBL: Plan razvoja energetike Republike Srpske do 2030. godine (SESRS), Zagreb-Banja Luka, 2010.
- Agencija za statistiku Bosne i Hercegovine, tematski bilteni, 2012, 2013.
- Federacija Bosne i Hercegovine: Statistički godišnjak/ljetopis Federacije Bosne i Hercegovine 2012, Sarajevo, 2012 .
- Republika Srpska, Zavod za statistiku, Statistički godišnjak/ljetopis Republike Srpske 2012, Banja Luka, 2012.
- Strategija upravljanja okolišem/otpadom FBiH 2008-2018.
- Federalni plan upravljanja otpadom 2012-2017.
- Studije izvodljivosti regionalnih deponija za regije Foča, Goražde, Gacko, Trebinje, 2012-2013.
- Kantonalni plan upravljanja otpadom (ZDK, 2007; HNK, 2010; USK, u fazi usvajanja)
- Republika Srpska, Akcioni plan energetske efikasnosti do 2018.
- National renewably energy action plan of B&H (NREAP), 2016.
- Strategija razvoja šumarstva Republike Srpske 2012-2020.
- Program očuvanja šumskih genetičkih resursa Republike Srpske 2013-2025. god, 2013.
- Izvještaj o razvoju BiH 2012, DEP, 2013.
- Godišnji izvještaji 2012, Godišnji izvještaj 2013, Centralna banka BiH
- Izvještaj o tokovima električne energije na prijenosnoj mreži u Bosni i Hercegovini za 2013. godinu, NOSBIH, 2014.
- Evropska komisija: Bosna i Hercegovina, Izvještaj o napretku, Proširenje strategije i vodeći izazovi 2012-2013, Brisel, 2012.
- Radni dokument osoblja Komisije, Izvještaj o napretku Bosne i Hercegovine u 2013, EC, 2013.
- Izvještaj o radu Državne regulatorne komisije za električnu energiju u 2013. godini. Decembar 2013, Tuzla
- External Costs: „Research results on socio-environmental damages due to electricity and transport“, EC, Brussels, 2003.
- Drugi pregled stanja životne sredine – Bosna i Hercegovina. UN Ekonomska komisija za Evropu. 2011.
- Zakoni o zaštiti okoliša/životne sredine u Federaciji Bosne i Hercegovine i Republike Srpske
- Annual report 2013 and Environmental statement 2014, EEA, 2014
- Why did GHG emissions decrease in the EU between 1990 and 2012?, EEA, 2014
- Geotermalni izvori na Balkanu; Liz Battocletti, Bob Lawrence & Associates, inc.; april 2001.
- IPCC Fourth Assessment Report (AR4) Climate Change 2001 – IPCC Third Assessment Report
- Kjoto protokol za Okvirnu konvenciju o klimatskim promjenama Ujedinjenih nacija. <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf>,
- Na putu za Montreal 2005: Međuvladin sastanak pod UNFCCC (CoP 11) i Kjoto protokol (CoP/MOP 1) – Izvještaj o procjeni države, Bosna i Hercegovina. Ministarstvo vanjske trgovine i ekonomskih odnosa, Bosna i Hercegovina, Izvještaj iz oblasti poljoprivrede za Bosnu i Hercegovinu za 2012. godinu, Sarajevo, 2013;
- Godišnji izvještaj generalnog sekretara Savjeta

regionalne saradnje o regionalnoj saradnji u
Jugoistočnoj Evropi, 2011-2012, Sarajevo, maj 2012.

Doprinos Radnoj grupi III za Četvrti izvještaj o
procjeni Međuvladinog panela o klimatskim
promjenama. Bert Metz (kopredsjednik Radne grupe
III, Holandska agencija za procjenu životne sredine),
Ogunlade Davidson (kopredsjednik Radne grupe
III, Univerzitet u Sijera Leoneu) (2007): Klimatske
promjene 2007 – ublažavanje klimatskih promjena.

Okvirna konvencija o klimatskim promjenama. Ad
hoc radna grupa o dugoročnoj zajedničkoj aktivnosti
pod Konvencijom kompilacije informacija o državno
prihvatljivim aktivnostima za ublažavanje klimatskih
promjena koje će primijeniti članice koje nisu
uključene u Aneks I Konvencije. 18. mart 2011.

Okvirna konvencija o klimatskim promjenama
Ujedinjenih nacija. Ad hoc radna grupa o dugoročnoj
zajedničkoj aktivnosti pod Konvencijom. Pogledi
na evaluaciju različitih pristupa u unapređenju
isplativosti aktivnosti na ublažavanju klimatskih
promjena i njihova promocija. 21 mart 2011.

Okvirna konvencija o klimatskim promjenama
Ujedinjenih nacija. Ad hoc radna grupa o dugoročnoj
zajedničkoj aktivnosti pod Konvencijom. Pogledi
na elaboraciju tržišno zasnovanih i netržišno
zasnovanih mehanizama i evaluacija različitih
pristupa u unapređenju isplativosti aktivnosti
na ublažavanju klimatskih promjena i njihova
promocija. 21 mart 2011.

Program Ujedinjenih nacija za razvoj (UNDP) u
Hrvatskoj. Izvješće o društvenom razvoju, Hrvatska
2008: Dobra klima za dobre promjene – Klimatske
promjene i njihove posljedice na društvo i
gospodarstvo Hrvatske. Zagreb, 2009.

Prvi izvještaj Republike Srbije prema Okvirnoj
konvenciji Ujedinjenih nacija o promjeni klime.
Strategija upravljanja vodama FBiH, FMPVŠ,
Sarajevo, 2009.

Okvirni plan razvoja vodoprivrede RS, MPŠV RS,
Bijeljina, 2006.

Prostorni plan FBiH, Federalno ministarstvo
prostornog uređenja, Sarajevo/Mostar, 2011.
Okvirna vodoprivredna osnova BiH, JVP
Vodoprivreda BiH, Sarajevo, 1994.
Climate Research, 49/1 (2011), 73-86, doi: 10.3354/
cr01008

Toolkit for non-Annex I Parties on establishing and
maintaining institutional arrangements for preparing
national communications and biennial update
reports, UNFCCC, 2013

Guidance For NAMA Design: Building On Country
Experiences, UNFCCC, UNDP, UNEP, 2013

Priručnik za izradu NAMA dokumentacije Republike
Srbije, Ministarstvo energetike, razvoja i zaštite
životne sredine Republike Srbije, JICA, 2013.

Understanding the Concept of Nationally Appropriate
Mitigation Action, UNEP RISO Centre, Denmark 2013

ANEKS I
IZVJEŠTAJ 1.B SAŽET IZVJEŠTAJ
INVENTARA STAKLENIČKIH
PLINOVA (IPCC TABELA 7B)

Mitigacijska aktivnost	Sektor	Status (planirano/u toku/implementirano)	Specifični ciljevi	Opis (vrsta aktivnosti, vrsta redukcije emisije, plin čija se emisija smanjuje, vremenski okvir)	
Izgradnja kogeneracijskih postrojenja na biomasu	Energetika	Studije se rade za nekoliko postrojenja	Smanjenje troškova za grijanje, prihod lokalnih zajednica od prodaje el. energije	Izgradnja kogenerativnih postrojenja na drvenu biomasu iz šumskih drvnih ostataka i drvnog otpada iz drveno-prerađivačke industrije, pojedinačne snage od nekoliko MWe, ukupni potencijal 200 MWe	
Poboljšanje efikasnosti termoelektrana na ugalj (izgradnja novih)	Energetika	Za nekoliko postrojenja pripremljeni idejni projekti i neophodne dozvole za gradnju	Smanjenje troškova proizvodnje el. energije i smanjenje emisija iz elektroenergetskog sektora	Zamjena postojećih termoelektrana prosječne efikasnosti 30% s novim koje će imati efikasnost oko 40% (ukupna snaga 1800 MW). Na novim će emisije zagađujućih materija biti u skladu s direktivama EU. Period 2018–2030.	
Korištenje metana iz podzemnih rudnika uglja	Energetika	Urađena studija izvodljivosti za jedan rudnik, potencijal u još tri rudnika	Proizvodnja energije iz metana i smanjenje emisije metana	Ugradnja opreme za proizvodnju energije iz metana iz dva podzemna rudnika (pet jama)	

	Koordinacija i upravljanje	Procjena potencijala smanjenja emisija Gg CO ₂	Ostali efekti	Vrsta podrške	Troškovi pripreme i implementacije
	Entitetska ministarstva za energiju/energetiku, opštine s potencijalom biomase i preduzeća koja gazduju šumama	1.080 (880 zbog proizvodnje el. energije i 200 zbog proizvodnje toplote)	Otvaranje 2.500 stalnih radnih mjesta, poboljšanje kvaliteta vazduha, razvoj industrije koja treba toplotnu energiju, održivost preduzeća koja gazduju šumama	Neke međunarodne razvojne banke imaju projekte koji su u toku a tiču se finansijske podrške (IFC, EBRD)	Priprema 100.000 eura po Mwe, implementacija: 3 miliona eura po MWe (investicija u postrojenje i primarni vod, veoma zavisi od izbora tehnologije)
	Entitetska ministarstva energije/energetike i elektroprivredna preduzeća	4,800	Održavanje radnih mjesta u rudarstvu i termoenergetici; poboljšanje kvaliteta vazduha	Za projekte koji su u toku model finansiranja je kroz starteško partnerstvo	Priprema 50 miliona eura, implementacija 3 milijarde eura
	Ministarstvo energije, rudarstva i industrije FBiH, Elektroprivreda BiH	150 (100 zbog proizvodnje el. energije i 50 zbog proizvodnje toplote)	Dodatni prihod za rudnike, nova radna mjesta, povećanje nivoa zaštite na radu u rudnicima	Tehnička pomoć za pripremu studije izvodljivosti	Priprema 1 milion eura, implementacija 15 miliona eura (u pet jama)

Izgradnja velikih hidroelektrana	Energetika	Rad na izgradnji nekoliko započetih hidroelektrana u periodu 2014–2016.	Proizvodnja konkurentne energije bez emisije stakleničkih plinova	Izgradnja hidroelektrana kapaciteta 20 MW i više s višenamjenskim akumulacijama vode, ukupna snaga 500 MW	
Izgradnja malih hidroelektrana	Energetika	Oko 60 MW izgrađeno do 2016.	Iskorištavanje hidropotencijala	Instaliranje malih hidroelektrana snage do 20 MW, ukupne snage 150 MW, u periodu od 2016. do 2040.	
Izgradnja vjetroelektrana	Energetika	Planirane	Iskorištavanje vjetropotencijala	Instaliranje 500 MW vjetroelektrana u periodu od 2016. do 2040. godine	
Izgradnja solar-nih elektrana	Energetika	Intenzivna izgradnja od 2014. do 2016. godine; izgrađeno nekoliko MW	Iskorištavanje potencijala solarne energije	Instaliranje 40 MW fotonaponskih modula u periodu od 2016. do 2040.	

	Entitetska ministarstva energije/energetike i elektroprivredna preduzeća	1.500	Konkurentnost elektroenergetike, nova radna mjesta, navodnjavanje, turizam	Krediti razvojnih banaka	Priprema 10 miliona eura, implementacija milijarda eura
	Ministarstva energije/energetike, ministarstva za okolinu	250	Razvoj ruralnih dijelova (infrastruktura), transfer tehnologija, potencijal za razvoj turizma	Tehnička pomoć od IFC za izradu legislative	Priprema 20 miliona eura, implementacija 300 miliona eura
	Entitetska ministarstva energije/energetike	600	Razvoj ruralnih dijelova (infrastruktura), transfer tehnologija	Tehnička pomoć od KfW	Priprema 20 miliona, implementacija 400 miliona eura
	Entitetska ministarstva energije/energetike	30	Transfer tehnologija	Nije bilo pomoći	Priprema 0,5 miliona eura, implementacija 30 miliona eura

Instalacija kumulativnih (zgrade) i individualnih (stanovi) mjerača toplotne energije u sve objekte koji su povezani na sistem daljinskog grijanja	Energetika	Djelimično realizovana na teritoriji BiH (svi novi objekti koji se priključuju na mrežu daljinskog grijanja uglavnom imaju ugrađene kumulativne mjerače toplotne energije a neki i individualne za stanove. Ova aktivnost predviđena je entitetskim strategijama energetskog razvoja a također i projektom LEDS BiH).	Smanjenje potrošnje toplotne energije a time i smanjenje emisije CO ₂	Kumulativni i individualni mjerači toplotne energije trebali bi se ugraditi u sve objekte povezane na sistem daljinskog grijanja. Realizaciju ove mjere treba provesti u periodu 2015-2020.	
Uvođenje obnovljivih izvora energije u postojećim sistemima daljinskog grijanja kao i izgradnja novih kapaciteta na obnovljive izvore energije /biomasa, geotermalna energija/	Energetika	Djelimično realizovano na teritoriji BiH. Za sada je od većih projekata realizovan samo projekat u Gradišci (ova aktivnost predviđena je entitetskim strategijama energetskog razvoja a također i projektom LEDS BiH, SEAP planovima opština i gradova)	Smanjenje emisije CO ₂ , zapošljavanje nove radne snage, smanjenje cijene toplotne energije	Uvođenje biomase kao osnovnog ili pomoćnog goriva u kompanijama daljinskog grijanja koja su koristila fosilna goriva kao i izgradnja novih toplana na biomasu. Ovi projekti trebaju se realizovati kontinuirano do 2040. godine s tim da se najveći dio treba realizovati do 2025. godine	
Rekonstrukcija i modernizacija mreže daljinskog grijanja, kotlarnica i toplotnih podstanica	Energetika	Djelimično realizovana na teritoriji BiH (zamijenjeni su samo dijelovi distributivne mreže na kojima su se događale učestale havarije. Nije se započelo sa značajnijom rekonstrukcijom starih kotlarnica). Ova aktivnost predviđena je entitetskim strategijama energetskog razvoja a također i projektom LEDS BiH	Povećanje cjelokupne efikasnosti sistema	Rekonstrukcija i modernizacija mreže daljinskog grijanja, kotlarnica i toplotnih podstanica. Mjera bi se trebala realizovati kontinuirano do 2040. godine	

	U Federaciji BiH – Ministarstvo za energetiku, rudarstvo i industriju, u Republici Srpskoj – Ministarstvo industrije, energetike i rudarstva, kantonalne i opštinske vlasti, preduzeća daljinskog grijanja	40,00	Niži računi za utrošenu toplotnu energiju. Poboljšanje poslovanja kompanija daljinskog grijanja, smanjenje energetske zavisnosti BiH od uvoznih goriva	Finansijska pomoć	110,00 miliona eura
	U Federaciji BiH – Ministarstvo za energetiku, rudarstvo i industriju, u Republici Srpskoj – Ministarstvo industrije, energetike i rudarstva, kantonalne i opštinske vlasti, preduzeća daljinskog grijanja	45,00	Smanjenje emisije CO ₂ , zapošljavanje nove radne snage, smanjenje cijene toplotne energije, smanjenje energetske zavisnosti BiH od uvoznih goriva	Finansijska pomoć	100,00 miliona eura
	Kantonalne i opštinske vlasti, preduzeća daljinskog grijanja	80,00	Smanjenje emisije CO ₂ , niži računi za utrošenu toplotnu energiju. Poboljšanje poslovanja kompanija daljinskog grijanja	Finansijska pomoć	520,00 miliona eura

Pravni okvir za primjenu mjera energetske efikasnosti u sektoru zgrada	Zgrad.	U toku	Nova legislativa treba ograničiti potrošnju energije u zgradama, novim ali i postojećim. Transpozicija evropskih direktiva koje: - određuju maksimalnu potrošnju energije po jedinici površine zgrada, - uvode obavezno certificiranje zgrada, - obavezuju energetske obnovu pri većim rekonstrukcijama zgrada, - obavezuju primjenu „zelenih” materijala za izgradnju zgrada i opremanje, - stvaraju uslove za mjere energetske efikasnosti na stambenim zgradama - obavezuju primjenu en. efikasnih uređaja i opreme	Usklađivanje zakonodavstva BiH sa zakonodavstvom EU. Prihvatanje NEEAP BiH, kao i EEAP-i RS i FBiH. Izmjena Zakona o javnim nabavkama - „zelene” nabavke, Zakon o održavanju zgrada	
--	--------	--------	--	--	--

	Republika Srpska: Vlada RS, kao i pojedinačna ministarstva. Ministarstva za PUGE RS, Ministarstvo industrije, energetike i rudarstva. FBiH: Ministarstvo za prostorno planiranje FBiH; kantonalna ministarstva. Vlada BD		Ekonomski i socijalni benefit kroz smanjivanje troškova korištenja zgrada. Unapređenje životnog komfora	Tehnička pomoć pri donošenju novog Zakona o zelenim nabavkama i Zakona o održavanju zgrada	
--	---	--	--	---	--

Kampanje za jačanje svijesti i edukaciju	Zgrad.	Kontinuirano	Promjenom svijesti i edukacijom o mogućnostima uštede energije bez smanjivanja komfora i korištenja obnovljivih izvora energije za društvo kao i za pojedince	Razne vrste akcija: 1. Obuka stručnjaka: projekatata izvođača, zaposlenih u organima uprave (provođenje legislative) 2. Razne vrste kampanja za jačanje svijesti i edukaciju investitora, kao i korisnika zgrada, (energetski dani, kampanje koje provode razne NGO, itd.)	
--	---------------	---------------------	--	---	--

	BiH: MOFTER FBiH I RS: Vlade i nadležna entitetska ministarstva uz pomoć stranih organizacija tipa: UNDP, GIZ, USAID, i druge strane organizacije kao i nevladin sektor, i dr.		Ušteda energije, te smanjenje emisija GHG, ekonomski i socijalni benefit, razvoj zelenih radnih mjesta	Financijska i tehnička pomoć	18,40 mil. € tj. što više sredstava bolji i krajnji rezultati
--	---	--	---	---	--

Poboljšanje energetske efikasnosti zgrada	Zgrad.	U toku	Smanjenje prosječne potrošnje energije za grijanje sa >200 kWh/m ² na 100 kWh/m ² , smanjenje emisije CO ₂ uzrokovane potrošnjom energije, unapređenje komfora življenja	1. Energetska obnova postojećih zgrada, uglavnom na javnim zgradama i kolektivnim stambenim zgradama, ali se realizuje u znatno manjem obimu i sporije od planova 2. Završetak nedovršenih porodičnih kuća, koje je pretežno izgradilo socijalno ugroženo stanovništvo (izbjegla i raseljena lica) 3. Izgradnja energetski efikasnih zgrada, na osnovu nove legislative	
Primjena direktiva iz oblasti smanjenja emisije, efikasnijih motornih vozila i kvaliteta goriva	Saobraćaj	Planirano	Korištenje goriva većeg kvaliteta, smanjivanje emisija iz lakih vozila, propisivanje standardne vrijednosti emisija za nova motorna vozila	Transpozicija, implementacija i provođenje direktiva EU u domaće zakonodavstvo, 2016-2020.	

	BiH: MOFTER; FBiH: Vlada, Ministarstvo za prostorno planiranje FBiH; kantonalna ministarstva, Fond za zaštitu okoliša FBiH, JKP Toplane Sarajevo, opštine RS: Vlada, Ministarstvo prosvjete i kulture, zdravstva, energetike i PUGE, Fond za zaštitu životne sredine i energetske efikasnost RS	Može se realno očekivati do 2025. max. 58,17 Gg CO₂-eq Može se očekivati na kraju perioda, tj. do 2050. ukupno 149 Gg CO₂-eq	Zelena ekonomija, tj. zapošljavanje. Zaštita prostora od građenja obnovom postojećih zgrada, unapređenje komfora korisnika zgrada, ekonomske uštede korisnika zgrada, smanjenje troškova za grijanje i hlađenje	Finansijska i tehnička pomoć za realizaciju projekata	Do 2025. 208 mil. € Za period do 2050. ukupno 480 mil. € Za završavanje zgrada socijalno ugroženih lica 920 miliona, s time da je efekat smanjivanje emisija GHG mali, jer se iste griju, uglavnom, na biomasu.
	Entitetska ministarstva saobraćaja/prometa		Smanjenje zagađenja vazduha. Povećanje sigurnosti u sektoru saobraćaja, odnosno u cestovnom saobraćaju		

Naknade prilikom registracije vozila i akcize na korištenje neefikasnih motornih vozila	Saobraćaj	U toku	Plaćanje naknada s ciljem naplate zagađivanja vazduha i stvaranja podsticajnog fonda za implementaciju aktivnosti efikasnijeg korištenja transportnih goriva, korištenje obnovljivih izvora energije u saobraćaju	Stvaranje „zagađivač plaća“ mehanizma u sektoru saobraćaja, postepeno pooštavanje kriterija i povećanje iznosa naknade	
Sistematski pregledi teh- ničkih uslova motornih vozila	Saobraćaj	U toku	Isključivanje iz saobraćaja vozila koja ne zadovoljavaju tehničke kriterije, smanjenje emisije CO ₂	Sistematsko provođenje aktivnosti koje rezultiraju isključenjem motornih vozila iz saobraćaja koja ne ispunjavaju minimalne propisane tehničke uslove	
Skraćiva- nje dionica izgradnjom i modernizaci- jom cestovne infrastrukture	Saobraćaj	U toku	Povećanje saobraćajne efikasnosti	Izgradnja mreže auto-cesta širom BiH, modernizacija i optimizacija putne signalizacije, 2010- 2025. godina	
Povećanje površine pod šumom 2.500 ha/god	Šumarst- vo	U toku	Pošumljavanje na golim površinama podesnim za pošumljavanje, kao i izdanačkih šuma s vrednijim vrstama koje će imati veći prirast a time i akumulaciju CO ₂	Povećanje površine pod šumama pošumljavanjem značajnih površina koje su ocijenjene kao podesne za pošumljavanje. U BiH ima preko 300.000 hektara goleti podesnih za pošumljavanje, te oko 450.000 hektara izdanačkih šuma	

	Entitetska ministarstva finansija, FMOiT, MPUGE RS, fondovi za zaštitu okoliša	30	Smanjenje zagađenja vazduha, sufinansiranje projekata smanjenja emisije kroz aktivnosti fondova, poticaj inovativnih projekata i rješenja za smanjenje emisije CO ₂	Entitetski budžeti	200.000 €
	Entitetska ministarstva saobraćaja/ prometa, ministarstva unutrašnjih poslova	80	Smanjenje zagađenja vazduha. Povećanje sigurnosti u cestovnom saobraćaju		10.mil €
	Entitetska ministarstva saobraćaja/prometa	120	Smanjenje zagađenja vazduha, zapošljavanje, manja potrošnja goriva vozila. Povećanje sigurnosti u cestovnom saobraćaju	Razvojne banke, samofinansiranje kroz naplatu putarine, budžet	>400.000.000 €
	Entitetska ministarstva šumarstva, javna preduzeća, privatni vlasnici	180	Nova radna mjesta. Veća zaliha drvnih sortimenata		5-8.000KM/ha

Osnivanje intenzivnih zasada (energetski zasadi i plantaže)	Šumarstvo	Planirano	Osiguravanje značajnijih količina biomase	Podizanje intenzivnih zasada topola u slivovima većih rijeka. Moguća produkcija biomase od 20 do 40 m ³ /ha. Površina podesna za plantažiranje brzorastućih vrsta 2.000 ha	
Zaštita šuma od požara (kao i bolesti, štetočina i ilegalnih sječa)	Šumarstvo	U toku	Osiguravanje manjih gubitaka površina pod šumom	Razvijanje protivpožarne službe za sprečavanje i razvoj požara na većim površinama, preventivne mjere protiv sušenja šuma većih razmjera	
Povećanje površine zaštitnih šuma	Šumarstvo	U toku	Redukcija obima sječa	Redukcija obima sječa kroz određeni režim zaštite osigurava akumulaciju CO ₂ kroz prirast drvne mase. Cilj je izdvojiti oko 7% ukupne površine pod šumama i time prići evropskom prosjeku	

	Entitetska ministarstva šumarstva, javna preduzeća, preduzeća za gazdovanje slivovima rijeka, kompanije	56	Nova radna mjesta. Veća zaliha drvnih sortimenata, proizvodnja biomase (čips)		Osnivanje: oko 5.000 KM/ha plus troškovi stalnog održavanja
	Entitetska ministarstva šumarstva i javna preduzeća	70	Stabilnost šumskih ekosistema koji su u isto vrijeme tolerantniji na klimatske promjene		1,5 mil. €
	Entitetska ministarstva šumarstva	5	Očuvanje biodiverziteta i genetičkih resursa u našim šumama		

Poboljšanja u primjeni organskih i mineralnih đubriva	Poljoprivreda	Planirano	Smanjenje emisije dušikovog oksida i povećanje energetske efikasnosti, sprečavanje volatilacije i ispiranja u površinske i podzemne vode	Donošenje i primjena zakonskih i podzakonskih akata o dobrim poljoprivrednim praksama u skladu s Direktivom o vodama, Direktivom o azotu i Direktivom o otpadnim materijama. Kontinuirana aktivnost do 2025.	
Sanacija postojećih deponija	Otpad	Planirano	Smanjenje emisija CH ₄	Izgradnja sistema za otplinjavanje, te ponovnu upotrebu plina ili spaljivanje na bakljama. Sprečavanje emisija	
Izgradnja regionalnih deponija, bez povrata plina	Otpad	Planirano	Kontrola i smanjenje emisija CH ₄	Izgradnja sistema za otplinjavanje, te spaljivanje na bakljama	
Povećanje nivoa reciklaže i kompostiranja – alternativne prakse upravljanja otpadom	Otpad	Planirano	Smanjenje emisija (smanjenjem deponovanih količina)	Donošenje legislative (posebni tokovi otpada), uspostava sistema za reciklažu i ponovnu upotrebu (operatori za posebne tokove otpada)	

IZVJEŠTAJ 1.B SAŽET IZVJEŠTAJ INVENTARA STAKLENIČKIH PLINOVA (IPCC TABELA 7B)

⁵⁷ Javna komunalna preduzeća

⁵⁸ International financing institutions

	MVTEO, entitetska ministarstva poljoprivrede, entitetska ministarstva okoliša, instituti/ zavodi za poljoprivredu i poljoprivredno zemljište		Kvalitet proizvodnje, sigurnost proizvodnje, sigurnije snabdijevanje stanovništva, zaštita voda, zdraviji okoliš i uopšte doprinos ruralnom razvoju	Programske mjere i podsticaji, fondovi EU	5-10 mil. €
	Opštine	40	Smanjenje uticaja na okoliš	IPA fondovi, grant sredstva DCF-a, WB kredit	0,75 mil EURO po deponiji (svaka opština ima jednu – neke su već sanirane)
	Entitetska ministarstva okoliša i opštine (JKP ⁵⁶)	50	Ekonomski, deponija može ostvariti profit od prodaje ili korištenja deponijskog plina kada se postigu određeni uslovi. Smanjenje količina otpada na divljim deponijama i smanjenje pritiska na okoliš	IPA grantovi i krediti IFI –a ⁵⁷	Min 5 mil eura po deponiji (planirano 16 deponija)
	Entitetska ministarstva okoliša, operateri i opštine (JKP), kao i ostali članovi sistema	80	Otvaranje novih radnih mjesta. Produženje vijeka trajanja deponije. Smanjenje uticaja na okoliš	DCF grantovi i privatne investicije operatera sistema (za specifične tokove)	0,6 mil eura po deponiji (uključuje reciklažno dvorište ili izgradnju transfer stanice sa reciklažom)

UNDP u Bosni i Hercegovini
Zmaja od Bosne b.b.
71000 Sarajevo
Bosna i Hercegovina

Tel: +387 (33) 293 400
Fax: +387 (33) 552 330
ba.undp.org



Ministarstvo
vanjske
trgovine i
ekonomskih
odnosa Bosne
i Hercegovine



Ministarstvo
za prostorno
uređenje,
građevinarstvo
i ekologiju
Republike
Srpske



Federalno
ministarstvo
okoliša i
turizma



Odjeljenje za
prostorno
planiranje i
imovinsko-
pravne poslove
Brčko Distrikta