



DRUGI NACIONALNI IZVJEŠTAJ  
BOSNE I HERCEGOVINE U SKLADU  
S OKVIRNOM KONVENCIJOM  
UJEDINJENIH NACIJA

Juni 2013. godine



# DRUGI NACIONALNI IZVJEŠTAJ BOSNE I HERCEGOVINE U SKLADU S OKVIRNOM KONVENCIJOM UJEDINJENIH NACIJA

Juni 2013. godine

# AUTORI:

## Projektni odbor:

Svetlana Radusin, Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju Republike Srpske  
Senad Oprašić, Ministarstvo vanjske trgovine i ekonomskih odnosa Bosne i Hercegovine  
Mehmed Cero, Federalno ministarstvo okoliša i turizma Federacije Bosne i Hercegovine  
Isak Abdurahmanović, Vlada Brčko distrikta  
Goran Vukmir, Razvojni program Ujedinjenih nacija, Bosne i Hercegovine

## Stručni tim za SNC:

Sanjin Avdić, šef Odsjeka za energiju i zaštitu životne sredine, Razvojni program Ujedinjenih nacija, Bosne i Hercegovine  
Raduška Cupać, koordinatorica projekta  
Martin Tais, vođa tima za izradu inventara stakleničkih plinova  
Nusret Drešković, vođa tima za ublažavanje klimatskih promjena  
Goran Trbić, vođa tima za prilagođavanje na klimatske promjene  
Borislav Jakšić, UNFCCC savjetnik

Andrea Muharemović, Azrudin Husika, Bojan Rajčević, Bosiljka Stojanović, Čedomir Crnogorac, Davorin Bajić, Đorđe Stefanović, Đorđe Vojinović, Dragana Stojisavljević, Dragica Arnautović Aksić, Emina Hadžić, Esena Kupusović, Goran Popović, Gordana Tica, Hamid Čustović, Kadira Močević, Mediha Voloder, Merima Karabegović, Milan Mataruga, Milovan Kotur, Nada Rudan, Predrag Ilić, Radoslav Dekić, Rajko Gnjato, Ranka Radić, Sabina Hodžić, Samir Đug, Sandra Popović, Slaviša Jelisić, Vladimir Đurđević, Željko Majstorović, Zijad Jagodić

Drugi nacionalni izvještaj Bosne i Hercegovine u skladu sa Okvirnom konvencijom Ujedinjenih nacija je usvojen od strane Vijeća ministara Bosne i Hercegovine 08. oktobra 2013. g.

# SADRŽAJ:

<b>SAŽETAK</b>	8
<b>1. OKOLNOSTI U DRŽAVI</b>	<b>19</b>
1.1. Struktura i institucionalni okvir	19
1.1.1. Odgovornosti ministarstava i drugih organa za pitanja okoliša	20
1.1.2. Statistika okoliša	21
1.2. Geografske karakteristike	22
1.3. Stanovništvo	22
1.4. Karakteristike klime	23
1.5. Analiza sektora	24
1.5.1. Privreda i industrija	24
1.5.2. Energija	27
1.5.3. Transport	29
1.5.4. Poljoprivreda	31
1.5.5. Šumarstvo	33
1.5.6. Upravljanje otpadom	34
1.5.7. Upravljanje vodnim resursima	35
1.5.8. Zdravstvo	36
1.5.9. Obrazovanje	37
1.6. Izazovi dugoročnog razvoja - Milenijski razvojni ciljevi MRC	38
<b>2. PRORAČUN EMISIJE STAKLENIČKIH PLINOVA</b>	<b>40</b>
2.1. Metodologija	40
2.2. Sistem prikupljanja i obrade podataka	41
2.2.1. Proračun emisijskih faktora	42
2.2.2. Izvještavanje	43
2.2.3. Kontrola kvaliteta (eng. Quality Control) i osiguranje kvaliteta (eng. Quality Assurance)	43
2.3. Sistem CORINAIR	44
2.4. Rezultati proračuna emisije stakleničkih plinova 1991-2001.	45
2.4.1. Emisija CO <sub>2</sub> po sektorima	48
2.4.1.1. Energetika	49
2.4.1.2. Industrijski procesi	50
2.4.1.3. Ponori - LUCF	50
2.4.2. Emisija metana (CH <sub>4</sub> ) po sektorima	52
2.4.2.1. Poljoprivreda	52
2.4.2.2. Čvrsti otpad	52
2.4.3. Emisija azotnog suboksidu (N <sub>2</sub> O)	53
2.4.4. Ključni izvori emisije	53

2.4.5. Emisija indirektnih stakleničkih plinova	55
2.5. Procjena nesigurnosti proračuna	58
2.5.1. Nesigurnost procjene emisije CO <sub>2</sub>	58
2.6. Verificiranje proračuna	59

### **3. OCJENA RANJIVOSTI SEKTORA I PRILAGOĐAVANJE NA IZMIJENJENE KLIMATSKE UVJETE 61**

3.1. Osmotrene klimatske promjene u Bosni i Hercegovini	61
3.1.1. Promjene temperature	62
3.1.2. Promjene količine padavina	64
3.1.3. Klimatska varijabilnost i procjena ekstremnih događaja	66
3.1.3.1. Procjena ekstremnih dnevних padavina	67
3.1.4. Analiza padavina i suša na teritoriji BiH na osnovu Standardiziranog indeksa padavina (SPI)	68
3.2. Projekcije budućih klimatskih promjena	71
3.2.1. A1B scenarij, 2001-2030.	71
3.2.2. A1B scenarij, 2071-2100.	72
3.2.3. A2 scenarij, 2071-2100.	73
3.2.4. Sumarni prikaz scenarija	73
3.3. Utjecaji klimatskih promjena po sektorima	75
3.3.1. Poljoprivreda	75
3.3.1.1. Utjecaji na poljoprivredu na osnovu klimatskih scenarija	75
3.3.1.2. Socio-ekonomski utjecaj klimatskih promjena na poljoprivredu	77
3.3.2. Vodni resursi	79
3.3.2.1. Utjecaji na vodne resurse na osnovu klimatskih scenarija	81
3.3.2.2. Socio-ekonomski utjecaj klimatskih promjena na vodne resurse	82
3.3.3. Zdravlje	83
3.3.3.1. Utjecaji na zdravlje ljudi na osnovu klimatskih scenarija	83
3.3.4. Šumarstvo	84
3.3.4.1. Utjecaji na šumarstvo, na osnovu klimatskih scenarija	84
3.3.4.2. Socio-ekonomski utjecaji klimatskih promjena na sektor šumarstva	85
3.3.5. Biodiverzitet i osjetljivi ekosistemi	87
3.3.5.1. Utjecaji na biljne vrste prema klimatskim scenarijima	87
3.3.5.2. Utjecaji na biljne zajednice prema klimatskim scenarijima	88
3.3.5.3. Utjecaji na vodna staništa prema klimatskim scenarijima	88
3.3.5.4. Utjecaji na faunu prema klimatskim scenarijima	88
3.3.5.5. Utjecaji na faunu kraških prostora prema klimatskim scenarijima	90
3.3.5.6. Utjecaji na zaštićena područja prema klimatskim scenarijima	91
3.3.5.7. Utjecaji klimatskih promjena na obalske ekosisteme	91
3.3.6. Regionalni razvoj	91
3.3.6.1. Prostorno i urbanističko planiranje	91
3.3.6.2. Ruralno planiranje	92
3.4. Pregled sposobnosti prilagođavanja klimatskim promjenama	93
3.4.1. Opći okvir politika i politike prilagođavanja klimatskim promjenama	93

3.4.2. Ekonomski podsticaji	93
3.4.3. Teškoće i rizici u sprovodenju predloženih mjera prilagođavanja	94
3.4.4. Procjena sposobnosti prilagođavanja po sektorima	95
3.4.4.1. Sposobnost prilagođavanja u poljoprivredi	95
3.4.4.2. Sposobnost prilagođavanja u sektoru voda	95
3.4.4.3. Sposobnost prilagođavanja u sektoru zdravstva	96
3.4.4.4. Sposobnost prilagođavanja u šumarstvu	97
3.4.4.5. Sposobnost prilagođavanja u oblasti biodiverziteta i osjetljivih ekosistema	97
3.5. Predložene mjere prilagođavanja na klimatske promjene	97
3.5.1. Potencijalne mjere po sektorima	98
3.5.2. Prijedlog projektnih ideja za prilagođavanje klimatskim promjenama	102

#### **4. PROCJENA POTENCIJALA ZA UBLAŽAVANJE UTJECAJA KLIMATSKIH PROMJENA**

4.1. Energetika	105
4.1.1. Elektroenergetika	105
4.1.1.1. Pregled postojećeg stanja u oblasti elektroenergetike	105
4.1.1.2. Scenariji smanjenja emisije stakleničkih plinova iz elektroenergetskog sektora	105
4.1.1.3. Smanjenje emisije metana iz rudnika uglja	108
4.1.1.4. Mjere za smanjenje emisija stakleničkih plinova iz elektroenergetskog sektora	108
4.1.2. Obnovljivi izvori energije u BiH	109
4.1.2.1. Hidroenergija	109
4.1.2.2. Vjetroenergija	111
4.1.2.3. Bioplín	113
4.1.2.4. Sunčeva energija	115
4.1.2.5. Geotermalna energija	116
4.2. Daljinsko grijanje	118
4.2.1. Pregled postojećeg stanja u sektoru daljinskog grijanja	118
4.2.2. Scenariji smanjenja emisije stakleničkih plinova iz različitih sistema gradskog centralnog grijanja u BiH	120
4.2.3. Mjere za smanjenje emisija stakleničkih plinova iz sektora daljinskog grijanja	121
4.3. Zgradarstvo	122
4.3.1. Pregled postojećeg stanja u sektoru zgradarstva	122
4.3.1.1. Stambene zgrade	122
4.3.1.2. Javne zgrade (komercijalne i uslužne)	124
4.3.1.3. Industrijske zgrade	125
4.3.2. Scenariji smanjenja emisija stakleničkih plinova u sektoru zgradarstva	125
4.3.2.1. Stambene zgrade	125
4.3.2.2. Javne zgrade (komercijalne i uslužne)	126
4.3.3. Mjere unaprjeđenja energetske efiksnosti u sektoru zgradarstva	126
4.4. Saobraćaj	127
4.4.1. Pregled postojećeg stanja u sektoru saobraćaja	127
4.4.1.1. Cestovni saobraćaj	127

4.4.1.2. Željeznički saobraćaj	129
4.4.1.3. Zračni saobraćaj	130
4.4.1.4. Vodni saobraćaj	130
4.4.1.5. Poštanski saobraćaj	131
4.4.2. Scenariji smanjenja emisija stakleničkih plinova u sektoru saobraćaja	132
4.4.3. Mjere za smanjenje emisija stakleničkih plinova iz sektora saobraćaja	134
4.5. Šumarstvo	134
4.5.1. Pregled postojećeg stanja u sektoru šumarstva u BiH	134
4.5.2. Scenariji za ublažavanje u sektoru šumarstva u BiH	136
4.5.3. Mjere ublažavanja klimatskih promjena u sektoru šumarstva	138
4.5.4. Tresetišta	139
4.6. Poljoprivreda	140
4.6.1. Pregled postojećeg stanja u sektoru poljoprivrede	140
4.6.2. Scenariji za ublažavanje u poljoprivrednom sektoru	141
4.6.3. Mjere za smanjenje emisija stakleničkih plinova u sektoru poljoprivrede	143
4.7. Otpad	144
4.7.1. Pregled postojećeg stanja u sektoru otpada	144
4.7.2. Scenariji ublažavanja klimatskih promjena u sektoru otpada u BiH	145
4.7.3. Mjere smanjenja emisije stakleničkih plinova u sektoru otpada	147
4.8. Ukupan potencijal smanjenja emisija stakleničkih plinova	148
<b>5. OSTALE RELEVANTNE AKTIVNOSTI</b>	<b>149</b>
5.1. Procjena tehnoloških potreba za ublažavanje i prilagođavanje	149
5.1.1. Pristup Okvirnoj konvenciji UN-a o klimatskim promjenama (UNFCCC)	149
5.1.1.1. Mehanizam čistog razvoja	149
5.1.1.2. Strategija prilagođavanja na klimatske promjene i niskoemisionog razvoja	149
5.1.2. Procjena tehnoloških potreba za ublažavanje i prilagođavanje	150
5.1.3. Stanje prenosa tehnologija u BiH	150
5.2. Pregled planova i programa za sistematsko osmatranje	151
5.3. Obrazovanje, obuka i jačanje svijesti	152
5.3.1. Propusti i potrebe u obrazovanju i jačanju kapaciteta	154
5.3.2. Jačanje svijesti	155
5.3.3. Ciljevi koje treba ispuniti u oblastima obrazovanja, obuke i podizanja svijesti	155
5.4. Priprema operativnih programa za informiranje javnosti	156
5.4.1. Funkcioniranje klimatskog WEB portala i osnivanje integriranog informacionog sistema	158
5.5. Međunarodna suradnja	158
5.5.1. Međunarodna suradnja u okviru globalnih sporazuma o životnoj sredini	158
5.5.2. Regionalna suradnja	159

<b>6. OGRANIČENJA I NEDOSTACI</b>	<b>159</b>
6.1. Institucionalna ograničenja	159
6.2. Finansijska ograničenja	160
6.3. Ograničenja u ljudskim resursima	160
6.4. Prevazilaženje ograničenja i nedostataka	161
6.5. Multilateralni / bilateralni doprinosi prevazilaženju ograničenja	162
Lista grafikona	163
Lista tabela	165
Lista slika	167
Lista skraćenica	168
Literatura	171
Aneks 1	177
Aneks 2	183

# SAŽETAK

## Okolnosti u državi

<b>Geografske karakteristike:</b>	Bosna i Hercegovina (BiH) ima površinu od 51.209,2 km <sup>2</sup> , koja se sastoji od 51.197 km <sup>2</sup> kopna i 12,2 km <sup>2</sup> mora. Od ukupne površine kopna, 5% su nizine, 24% brda, 42% planine i 29% kraške oblasti. Graniči se sa Republikom Hrvatskom (931 km), Republikom Srbijom (375 km) i Republikom Crnom Gorom (249 km).
<b>Klima:</b>	Varira od umjerenog kontinentalnog u sjevernom dijelu Panonske nizije do 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.
<b>Institucionalni okvir:</b>	Suverena država sa decentralizovanom političkom i administrativnom strukturom. Sastoje se od dva entiteta: Federacije Bosne i Hercegovine (FBiH) i Republike Srpskoj (RS) i Distrikta Brčko. Federacija Bosne i Hercegovine je podijeljena na 10 kantona. Donošenje odluka uključuje Savjet ministara, dva entiteta i Distrikt Brčko.
<b>Stanovništvo:</b>	Procjena broja stanovnika BiH - 3.839.737. (2011) - oko 37% u Republici Srpskoj, 61% u Federaciji Bosne i Hercegovine i 2% u Brčko distriktu
<b>Privreda:</b>	BDP 24.584 miliona KM, BDP po glavi stanovnika 6.397 KM <sup>1</sup> (2010)
<b>Industrija</b>	Preovladava prerađivačka industrija sa 78,3% ukupne vrijednosti prodaje industrijskih proizvoda (2011)
<b>Energija</b>	Ukupna proizvodnja električne energije u BiH za 2011. godinu iznosila je 14 049 GWh
<b>Transport:</b>	22.744,30 km cestovne mreže; 1.031 km željezničkih pruga; 4 međunarodna aerodroma, nema morske luke, rijeka Sava glavni riječni plovni put
<b>Poljoprivreda:</b>	2,3 miliona ha (46% zemljišta) pogodno za poljoprivredu; udio u strukturi BDP-a 6,25 % (2010), broj zaposlenih u poljoprivrednoj djelatnosti prelazi 19%
<b>Šumarstvo:</b>	2,7 miliona ha (53% zemljišta) pokrivaju šume i šumska zemljišta; oko 1,3 miliona ha ekonomski šume
<b>Upravljanje otpadom:</b>	68% stanovnika uključeni u odvoz komunalnog otpada; prosječna količina poizvedenog komunalnog otpada 1,08 kg po stanovniku na dan (2010)
<b>Upravljanje vodnim resursima:</b>	Dva glavna riječna sliva: sliv rijeke Save (38.719 km <sup>2</sup> ), prosječno godišnje oticanje 722 m <sup>3</sup> /s i sliv Jadranskog mora (12.410 km <sup>2</sup> ).sa oticajem od 433 m <sup>3</sup> /s; ukupno zahvaćenih i preuzetih količina vode 329.954.000 m <sup>3</sup> (2011)
<b>Zdravstvo:</b>	Vodeći uzrok smrti oboljenja cirkulatornog sistema (2011)
<b>Međunarodna suradnja:</b>	Ratificirane 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 zraka na velikim udaljenostima Potencijalni kandidat za članstvo u EU (SSP potpisana 2008. godine)

1 EUR=1,95583 KM, Centralna banka Bosne i Hercegovine, juni 2013

# Izračunavanje emisija stakleničkih plinova

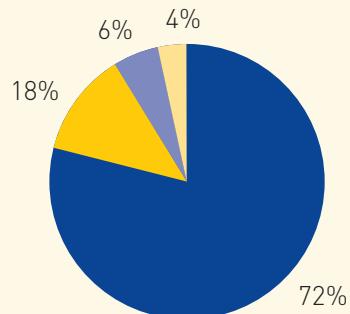
Inventar stakleničkih plinova u ovom Izještaju obuhvata desetogodišnji period 1991-2001. Sastavljen je u skladu sa preporukama za izradu inventara - Smjernice o izvještavanju UNFCCC-a prema Odluci 3/CP.5 i 17/CP.8 uključujući i zajednički format izvještavanja (CRF) i Revidirane smjernice IPCC-a za nacionalne inventare stakleničkih plinova iz 1996. koje daje 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). Inventar je temeljen na CORINAIR (CORe INventory of AIR emissions) sistemu koji kreira ETC/AE (Evropski tematski centar za emisije u vazduhu).

Neophodno je naglasiti povećanu nesigurnost podataka o emisijama proračunatim za ratni period (1992. – 1996.), kao i period do 1998. godine, zbog nedostatka i/ili lošeg kvaliteta ulaznih podataka za izradu inventara.

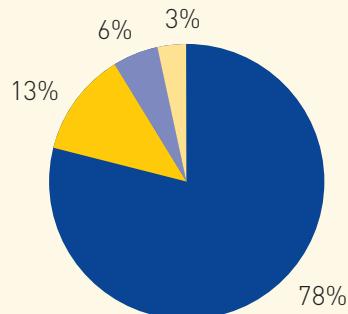
Ukupne emisije u inventornom periodu variraju od 4.010 GgCO<sub>2</sub> eq 1993. godine (samo 12% u odnosu na baznu 1990. godinu), nakon čega se bilježi rast emisija koje su 2000. godine dosegle 15.249 GgCO<sub>2</sub> eq, a 2001. 16.118 GgCO<sub>2</sub> eq, odnosno 47% emisija iz 1990. godine.

Najznačajniji izvor CO<sub>2</sub> je svakako energetski sektor koji u ovom desetogodišnjem periodu pridonosi 72,3% cijelokupnih emisija CO<sub>2</sub> eq, slijedi poljoprivreda sa 18,1%, otpad 6,2%, te industrijski procesi sa 3,5%.

**Udio CO<sub>2</sub> emisija po sektorima 1991-2001**



**Udio CO<sub>2</sub> emisija po sektorima 2000**



- Energetski sektor
- Poljoprivreda
- Otpad
- Industrijski procesi

- Energetski sektor
- Poljoprivreda
- Otpad
- Industrijski procesi

Udio CO<sub>2</sub> emisija po sektorima (%) za period 1991-2001 i za 2000. godinu

# Ocjena ranjivosti sektora i prilagođavanje na izmijenjene klimatske uslove

## Osmotrene klimatske promjene

Na bazi komparativne analize za period 1981-2010. u odnosu na period 1961-1990. utvrđeno je povećanje temperature zraka na godišnjem nivou u rasponu od 0,4 do 0,8°C, dok porast temperature u vegetacionom period ide i do 1,0°C.

U istom periodu nisu zabilježene znatne promjene padavina, ali smanjenjem broja padavinskih dana većih od 1,0 mm i povećanjem broja dana sa intenzivnim padavinama poremećen je pluviometrijski režim. 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.

Tokom poslednjih decenija primjećena je povećana klimatska varijabilnost tokom svih godišnjih doba i na cijeloj teritoriji Bosne i Hercegovine: pet od posljednjih 12 godina su bile vema suhe do ekstremno suhe, a četiri godine su bile obilježene ekstremnim poplavama. Posljednje četiri godine (2009-2012) su sve imale obilježja ekstremnih vremenskih prilika: poplave 2009. i 2010. godine, suša i talas vreline 2011. i 2012. godine, talas hladnoća početkom 2012. i snažan vjetar sredinom 2012. godine.

## Projekcije budućih klimatskih promjena

U ovom izveštaju predstavljeni su rezultati regionalnog klimatskog modela EBU-POM iz eksperimenata promjene buduće klime, dobijeni metodom dinamičkog skaliranja rezultata dva globalna klimatska modela atmosfere i okeana SINTEX-G i ECHAM5. Fokusirali smo se na rezultate iz IPCC SRES scenarija A1B i A2.

Rezultati iz modela analizirani su za vremenske isječke 2001-2030 i 2071-2100. Izveštaj je usmjeren na promjene dva osnovna meteorološka parametra: temperature na 2 metra i akumulirane padavine. Promjene ovih parametara prikazane su u odnosu na srednje vrijednosti iz tzv. baznog (standardnog) perioda 1961-1990.

Rezultati scenarija prema SINTEX-5 i ECHAM5 modelima ukazuju na trend povećanja temperature do 2030. godine u odnosu na bazni period 1961-1990, do 1,0°C na godišnjem nivou na čitavoj teritoriji Bosne i Hercegovine. Najveće povećanje očekuje se u ljetnom periodu (juni-avgust), do 1,4°C. U periodu 2071-2100. godina prema scenariju A2 očekuje se rapidan porast temperature, i to do 4°C na godišnjem nivou, te do čak 4,8°C u ljetnom periodu.

Modeli ukazuju na nejednake promjene količine padavina. U centralnim i planinskim područjima očekuje se blago povećanje padavina, dok se na ostalim područjima očekuje smanjenje padavina. Prema scenariju A2 u periodu 2071-2100. godina očekuje se smanjenje padavinama na čitavoj teritoriji BiH. Najveći deficit padavina očekuje se u ljetnom periodu koji može iznositi i do 50% u odnosu na bazni period 1961-1990.

SINTEX-5		A1B 2001-2030	A1B 2071-2100	A2 2071-2100
	DJF	0,6 – 0,9	1,8 – 2,4	2,4 – 3,6
	MAM	0,8 – 0,9	2,4 – 2,6	3,4 – 3,8
	JJA	1,1 – 1,4	3,4 – 3,6	4,6 – >4,8
	SON	0,5 – 0,9	2,0 – 2,4	2,8 – 3,2
	GODINA	0,8 – 1,0	2,4 – 2,8	3,4 – 3,8

SINTEX-5		A1B 2001-2030	A1B 2071-2100	A2 2071-2100
	DJF	-15 – -5	-50 – -10	-5 – 30
	MAM	-10 – 5	-15 – 0	-30 – 0
	JJA	-5 – 15	-30 – 0	-50 – 0
	SON	-10 – 20	-50 – -15	-30 – 0
	GODINA	-20 – 10	-30 – -10	-15 – 0

ECHAM5		A1B 2001-2030	A1B 2071-2100	A2 2071-2100
	DJF	0,2 – 0,5	3 – 3,8	3,2 – 4
	MAM	< 0,2	2,2 – 2,6	2,6 – 3,2
	JJA	0,5 – 0,8	4 – 4,2	4,4 – 4,8
	SON	0,9 – 1,1	3,4 – 3,8	3,8 – 4,2
	GODINA	0,4 – 0,6	3,2 – 3,6	3,6 – 4,0

Komparativni prikaz promjena temperature °C

ECHAM5		A1B 2001-2030	A1B 2071-2100	A2 2071-2100
	DJF	0 – 10	-15 – 5	-30 – 15
	MAM	0 – 15	-5 – 15	-10 – 10
	JJA	-10 – 10	-50 – -20	-50 – -20
	SON	-10 – 5	-30 – -5	-20 – 0
	GODINA	-5 – 10	-15 – -5	-20 – -5

Komparativni prikaz promjena padavina u %

## Sektorska analiza i prilagođavanje klimatskim promjenama

Sektori koji su najranjiviji na klimatske promjene u Bosni i Hercegovini su: poljoprivreda, vodni resursi, zdravlje ljudi, šumarstvo, biodiverzitet i osjetljivi ekosistemi. U tom smislu obavljene su detaljne analize dugoročnih klimatskih promjena u ovim sektorima na osnovu SRES klimatskih scenarija A1B i A2.

### Utjecaj klimatskih promjena po sektorima

U sektoru poljoprivrede, utjecaj klimatskih promjena uključuje smanjenje prinosa kao posljedicu smanjenih količina padavina i povećane stope isparavanja, potencijalno smanjenje produktivnosti domaćih životinja, učestaliju pojавu poljoprivrednih štetočina i oboljenja usjeva, te povećanu nesigurnost hrane/namirnica. Pozitivni utjecaji se ogledaju u produženoj sezoni rasta usjeva i većem potencijalu za uzgoj mediteranskih kultura u Hercegovini.

U sektoru vodoprivrede, klimatske promjene donose češću pojava suša (u zapadnim dijelovima BiH), pad riječnog vodostaja tokom ljeta, ali i češću pojavu poplava.

Utjecaj klimatskih promjena na zdravlje ljudi uključuje povećanu učestalost i ozbiljnost epidemija/pandemija tokom toplijih zima, povećan mortalitet povezan sa pojavom 'toplotnih talasa', moguće širenje azijskog tigrastog komarca (*Aedes albopictus*), i povećanje broja slučajeva oboljenja koje prenosi krpelj (lajmska bolest i encefalitis uzrokovani ujedom krpelja). Mogući pozitivni utjecaji podrazumijevaju manji broj smrtnih slučajeva nastalih uslijed hladnoće.

U sektoru šumarstva evidentna je povećana učestalost i intenzitet šumskih požara, povećan rizik za rijetke i ugrožene šumske zajednice, sve veći broj štetočina kao što su potkornjak i gubar (North Atlantic Index [NAO] indeks), te povećan rizik od transformacije šumskog ekosistema koji bi rezultirao mortalitetom drveća velikih razmjera. Pozitivni utjecaji se ogledaju u bržoj stopi rasta i pojavi novih vrsta od ekonomskog značaja.

U oblasti biodiverziteta i osjetljivih ekosistema, negativni utjecaji klimatskih promjena uključuju gubitak postojećih staništa, fragmentacija staništa, istrebljenje vrsta, i rapidne promjene temperature i ili količine padavina, koje utiču na funkcije ekosistema. S druge strane, prisutna je pojava novih staništa.

## Sposobnost prilagođavanja klimatskim promjenama

Sposobnost prilagođavanja klimatskim prijetnjama u poljoprivrednom sektoru je na niskom nivou. Primjetan je nedostatak modelovanja usjeva i klimatskih podataka neophodnih za sisteme ranog upozoravanja. Poljoprivrednim proizvođačima je neophodna obuka o manje radno intenzivnim poljoprivrednim metodama, tehnikama uzgoja bolje prilagođenih usjeva i tehnikama protivgradne zaštite. Uz to, pitanja klimatskih promjena nisu integrisana u politike o poljoprivredi i ruralnom razvoju.

Kad je u pitanju sposobnost prilagođavanja u sektoru voda, još uvijek postoji kritičan nedostatak hidrološkog modelovanja, detaljna procjena ranjivosti, nedostatak mapa ranjivosti i dijagrama rizika od poplava. Mjere zaštite od poplava su na niskom nivou, a pitanja klimatskih promjena nisu ugrađena u sektorske zakone i programe.

U sektoru zdravstva, sposobnost prilagođavanja na klimatske promjene je ograničena nedostatkom praćenja akutnih i hroničnih bolesti. Zdravstveni radnici i pacijenti nisu dovoljno upoznati o odnosu između zdravstvenih tegoba i klimatskih promjena. Ne postoje finansijska sredstva za zdravstvene mjere prilagođavanja. Otežan pristup primarnoj zdravstvenoj zaštiti u ruralnim područjima otežava tretman pacijenata sa hroničnim i infektivnim oboljenjima na koja mogu utjecati klimatske promjene.

Sposobnost prilagođavanja u sektoru šumarstva je na veoma niskom nivou. Nisu definisana područja koja su najviše ugrožena klimatskim promjenama i ne postoji detaljna analiza utjecaja klimatskih promjena za pojedine šumske zajednice. Tehnika za gašenje šumskih požara je nedovoljna i zastarjela. Kao i u drugim sektorima, primjetan je nedostatak integracije problema i pitanja klimatskih promjena u sektorske politike i strategije.

Iako su već sada pojedine biljne i životinjske vrste veoma ugrožene uslijed povećanja temperature i smanjenja padavina, najosjetljivija područja i najugroženije vrste flore i faune nisu definisana, čime je sposobnost prilagođavanja u oblasti biodiverziteta i osjetljivih ekosistema izuzetno umanjena.

Za svaki sektor su predložene mjere prilagođavanja koje su identifikovane na osnovu stručnog konsenzusa, konsultacija sa zainteresovanim stranama i analize relevantnih istraživanja.

## Procjena potencijala za ublažavanje utjecaja klimatskih promjena

Oblast ublažavanja klimatskih promjena u Drugom nacionalnom izvještaju je fokusirana na sektore u kojima je identifikovan najveći potencijal za smanjenje emisija stakleničkih plinova: proizvodnja električne energije, daljinsko grijanje, zgradarstvo, saobraćaj, otpad, te poljoprivreda i šumarstvo. Za svaki od sektora izrađeni su scenariji koji modeliraju moguće putanje emisija stakleničkih plinova do 2025.godine,kao i prijedlog mjera ublažavanja klimatskih promjena. Konkretno modeliranje kvantitativno-vremenskog razvoja emisija stakleničkih plinova realizirano je preko tri razvojna scenarija: S1 – osnovni (bez promjena), S2 - sa djelimičnom primjenom stimulativnih mjeri i S3 – napredni scenario, sa primjenom cjelokupnog seta stimulativnih mjeri. U razmatranjima pomenutih emisijskih scenarija inicijalni podaci su uzeti za 2010.g. dok su proračuni emisija urađeni po petogodišnjima, tj. za 2015.g., 2020.g. i 2025.g.

### Sektor energetike

Energetski sektor je odgovoran za preko 70% ukupnih emisija CO<sub>2</sub>, samim tim i potencijal za smanjenje emisija stakleničkih plinova u tom sektoru je najveći.

Analizirana su tri scenarija smanjenja emisije stakleničkih plinova koji podrazumijevaju i povećanje energetske efikasnosti u skladu sa nacrtom NEEAP-a:

- Scenarij 1 (S1) – podrazumijeva da emisija stakleničkih plinova raste proporcionalno sa porastom potrošnje energije. S obzirom da emisija stakleničkih plinova direktno zavisi od proizvodnje energije, ovo znači da se prema ovom scenariju zadržava isti udio pokrivenosti potreba za energijom iz domaćih izvora;
- Scenarij 2 (S2) – podrazumijeva implementaciju projekata izgradnje elektroenergetskih postrojenja u skladu sa relevantnim entitetskim strategijama i dobijenim podacima o planiranim aktivnostima;
- Scenarij 3 (S3) – podrazumijeva intenzivno korištenje potencijala OIE i EE zbog ulaska BiH u Evropsku šemu trgovanja emisijama stakleničkih plinova (EU ETS), što podrazumijeva i plaćanje emisionih dozvola za stakleničke plinove za elektroenergetski sektor.

Prema S1 i S2 doći će do porasta emisija ugljen dioksida iz elektroenergetskog sektora u BiH u periodu od 2010. do 2025, za razliku od S3 prema kojem će doći do značajnog smanjenja emisije, za preko 20% u odnosu na 2010.

### Sektor daljinskog grijanja

U ovom sektoru su razvijena tri scenarija na nivou razvoja finalne potrošnje energije i sva tri predviđaju toplifikaciju daljih gradskih četvrti i širenje toplotnih mreža:

- S1 –scenarij potrošnje energije bez ulaganja u nove tehnologije i bez primjene dodatnih mjeri;
- S2 –scenarij potrošnje energije s mjerama smanjenja potrošnje energije;
- S3 – napredni scenarij potrošnje energije u uslovima intenzivnog ekonomskog razvoja i ulaganjima u nove tehnologije.

Kako napredni scenarijo podrazumjeva intenzivno širenje mreže, on predviđa i povećanje emisija iz ovog sektora 2025. godine za oko 10% u odnosu na 2010. godinu, dok scenarijo S2 2025. godine predviđa smanjenje od oko 5%.

### **Sektor zgradarstva**

Sektor zgradarstva ima najveći udio u krajnjoj potrošnji energije u Bosni i Hercegovini. Starost zgrada i njihova neadekvatna energetska efikasnost pruža velike mogućnosti za uštede tj. smanjenje potrošnje energetskih resursa i smanjenje emisije CO<sub>2</sub>.

- S1 - blagi rast BDP i potrošnje energije – podrazumijeva porast stanovništva, izgradnju zgrada i potrošnju energije, koji će rasti skoro linearno, bez mjera energetske efikasnosti;
- S2 - srednje brzi rast BDP i potrošnje energije bez dodatnih mjer energetske efikasnosti;
- S3 - srednje brzi rast BDP i sa provođenjem mjer energetske efikasnosti - podrazumijeva provođenje mjer energetske efikasnosti sa značajnim uštedama.

Smanjenje emisija u sektoru zgradarstva se ogleda kroz smanjeno i/ili efikasnije korištenje električne i toplotne energije.

### **Sektor saobraćaja**

Osnova za izradu scenarija za smanjenje emisija stakleničkih plinova u oblasti saobraćaja se bazira na činjenici da cestovni saobraćaj u BiH, u poređenju sa željezničkim saobraćajem, čini 90% ukupne godišnje potrošnje energije (dizel i benzin) u ovom sektoru:

- S1- se bazira na već utvrđenim trendovima povećanja broja cestovnih motornih vozila po prosječnoj godišnjoj stopi od oko 5,8 %, na prosječnoj starosti voznog parka između 12 do 15 godina, bez provođenja mjer homologacije i sa prosječnom godišnjom stopom povećanja potrošnje dizela i benzinskog goriva od 3,7 %;
- S2 – se bazira na uvođenje dodatnih tehničkih mjer za cestovna motorna vozila sa aspekta poboljšanja energetske efikasnosti motora i smanjenja potrošnje goriva. Uz stopu porasta broja cestovnih m/v kao u S1, s tim da je predviđeno poboljšanje kvaliteta goriva kao i cestovna infrastruktura;
- S3 –se bazira na pretpostavci da će BiH do 2025.godine postati članica EU čime bi se morale sprovoditi direktive koje su propisane za ovu oblast.

Scenarij S1 predviđa rasta emisija iz ovog sektora od oko 92%, a S2 od 57% u 2025. godini u odnosu na 2010. godinu, dok scenarij S3 predviđa smanjenje od oko 8%.

### **Sektor šumarstva**

Ponorski potencijal šumske površine u Bosni i Hercegovini za 2010.g. je procijenjen na 7327,5 Gg CO<sub>2</sub>.

- S1- se bazira na utvrđenom trendu smanjenja površina pod šumskim pokrivačem, koje su utvrđene u postratnom periodu, i ne uključuje nikakve dodatne mjere za promjenu postojećeg trenda;
- S2- se bazira na primjeni određenih stimulativnih mjera za očuvanje postojećeg šumskog pokrivača;
- S3 – napredni scenario je zasnovan na pretpostavci da će BiH do 2025. godine postati punopravna članica Evropske unije čime bi morala prihvatići sve obaveze i direktive koje su propisane za sektor šumarstva.

Prema S1 scenariju prosječni godišnji ponorski kapacitet šumskog pokrivača u BiH bi se smanjio za oko 257 GgCO<sub>2</sub>, dok bi se prema S3 scenariju uvećao za oko 285 GgCO<sub>2</sub>.

### **Sektor poljoprivrede**

Potencijali za ublažavanje utjecaja klimatskih promjena u oblasti poljoprivredne proizvodnje u BiH se mogu posmatrati sa dva aspekta: kao potencijali za poniranje i kao izvor emisija za stakleničke plinove.

- S1- se zasniva na navedenom trendu poslijeratnog smanjenja obradivih poljoprivrednih površina i njihovog prevođenja u najčešće građevinsko zemljište i ne podrazumijeva dodatne mjere za njihovo očuvanje;
- S2 – je baziran na primjeni pozitivnih iskustava i dobre proizvodne prakse u oblasti poljoprivredne proizvodnje kojima se odlikuju privredno i poljoprivredno razvijene, evropske zemlje;
- S3 – napredni scenario je, kao i kod većine ostalih sektora, baziran na očekivanjima da će BiH do 2025.godine postati članica Evropske Unije.

Prema prezentiranim pokazateljima ukupne emisije stakleničkih plinova, u sektoru poljoprivredne proizvodnje će prema S1 scenariju porasti na gotovo dvostruku vrijednost u 2025.g.

S2 predviđa neznatna smanjenja, koja će u 2025.g. u odnosu na 2010. iznositi svega oko 5 %. S3 scenario pokazuje da su potencijali za ublažavanje utjecaja klimatskih promjena u sektoru poljoprivrede u BiH, uz striktnu primjenu najsavremenijih dostignuća u svim segmentima proizvodnje, jako veliki: preko 60% u odnosu na 2010. godinu.

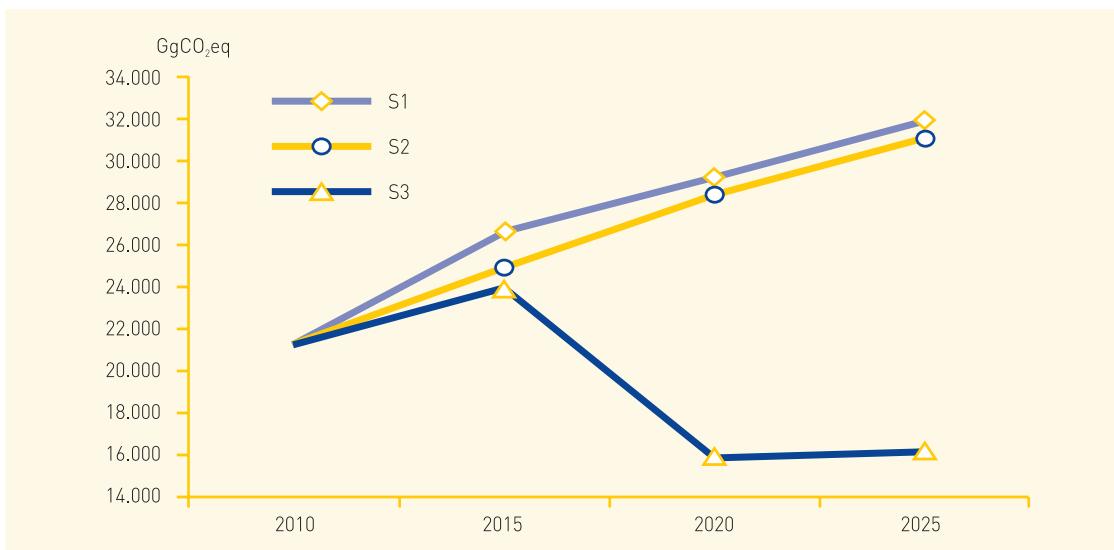
### **Sektor otpada**

S obzirom da udio emisija stakleničkih plinova, koji potiču iz sektora otpada na nivou BiH iznosi oko 3 % od ukupnih emisija; ukupni direktni utjecaj za smanjenje emisija stakleničkih plinova nije veliki. Međutim, smanjenje produkovanih količina otpada, njegovo recikliranje i proizvodnja energije iz otpada, mogu značajno utjecati i na smanjenje općih emisija.

- S1 - ovaj scenario se u suštini bazira na nepromijenjenoj postojećoj praksi u produkciji i cjelokupnoj organizaciji prikupljanja i odlaganja otpada u dugoročnom periodu u BiH;
- S2 - bazira se na realizaciji postavljenih ciljeva i zadataka definiranih u Strategiji upravljanja čvrstim otpadom BiH, iz 2000. godine;

- S3 scenario - upravljanje otpadom prema ovom scenariju se zasniva na primjeni postojećih tehničkih dostignuća i legislative koja se primjenjuje u zemljama Evropske unije.

Dok S1 scenarij predviđa povećanje emisija  $\text{CO}_2$  iz sektora otpada u 2025. godini za 15%, S3 scenarij predviđa smanjenje od 20% u odnosu na 2010. godinu.



Ukupne godišnje emisije  $\text{CO}_2\text{eq}$  iz sektora energetike, daljinskog grijanja, saobraćaja, poljoprivrede i otpada u BiH, za period 2010-2025, prema S1, S2 i S3 scenariju

## Ostale relevantne aktivnosti

### Procjena tehnoloških potreba za ublažavanje i prilagođavanje

Kao podršku aktivnostima ublažavanja klimatskih promjena, Bosna i Hercegovina je uspostavila Ovlašteno tijelo (DNA) za implementaciju projekata Mehanizma čistog razvoja u okviru Kjoto protokola Okvirne konvencije UN o promjeni klime, i do danas je ovo tijelo odobrilo četiri CDM projekta s procijenjenim smanjenjem emisija gasova koji izazivaju efekat staklene bašte (GHG) u iznosu od oko 3 miliona tona  $\text{CO}_2$  ekvivalenta. Mehanizmi Konvencije nisu jedini način transfera tehnologije, oni su samo inicijalni.

Iako je Bosna i Hercegovina uglavnom završila proces vlasničke transformacije preduzeća, kao i proces organizacionog restrukturiranja, do transfera tehnologija je došlo samo u velikim preduzećima čiji su vlasnici postali vlasnici multinacionalnih kompanija. Vrlo malo je urađeno u povećanju energetske efikasnosti i u korišćenju obnovljive energije, a za transfer tehnologija još uvek postoje brojne barijere: od neznanja do neadekvatne pravne regulative.

Prema INC za BiH predviđen je niz mjera koji uvođenjem novih tehnologija u različitim sektorima vode smanjenju utjecaja klimatskih promjena u Bosni i Hercegovini. Međutim, u izvještajnom periodu vrlo malo je urađeno u implementaciji ovih mjera.

Bosna i Hercegovina nema posebno izgrađenu infrastrukturu za identifikaciju potreba i sakupljanje informacija o raspoloživim tehnologijama, niti poseban sistem podsticaja. Za uvoz tehnologija u BiH ne postoje posebne povlastice, ali je moguće oslobođanje od carina i poreza ukoliko se knjiže kao ulog stranog investitora. Ograničenja zbog nedostatka podsticaja bi trebalo da budu uzeta u obzir kada se rade modeli transfera tehnologije..

## **Sistemsko osmatranje**

Aktivnosti na formiranju, otvaranju i osavremenjavanju mreže meteoroloških i hidroloških stanica na području BiH je neophodno za unapređenje meteorološkog monitoringa i klimatske baze. Pored osavremenjavanja, potrebno je i povezivanje meteoroloških stanica u sistem automatskog monitoringa zajedno s hidrološkim stanicama.

## **Obrazovanje, obuka i jačanje svijesti**

Dosadašnje aktivnosti u oblasti obrazovanja i u oblasti podizanja svijesti o klimatskim promjenama nisu bile dobro organizirane i rezultati su dosta skromni. Tokom pripreme Drugog nacionalnog izvještaja urađeno je i istraživanje javnosti Bosne i Hercegovine o klimatskim promjenama, prema kojem najveći broj ispitanika, 82,8%, vjeruje da zaista dolazi do globalne promjene klime, dok skoro polovica anketiranih, 44,9%, smatra da je uglavnom malo informirano o klimatskim promjenama i njihovim mogućim posljedicama, dok 12,9% ne zna ništa o ovoj temi.

Rezultati istraživanja nedvosmisleno idu u prilog činjenici da obrazovanje, obuka i jačanje svijesti javnosti u svim sferama koje se tiču klimatskih promjena, njihovim mogućim posljedicama, kao i mjerama za njihovo ublažavanje i prilagođavanje, jeste i treba ostati jedan od prioriteta za Bosnu i Hercegovinu u narednom razdoblju.

## **Priprema operativnih programa za informiranje javnosti**

Osnovne informacije koje moraju doći do svakoga su sljedeće:

1. Bosna i Hercegovina je ranjiva na klimatske promjene,
2. Postoje metode prilagođavanja na već postojeće klimatske promjene (mjere adaptacije) i mjere za suzbijanje emisija stakleničkih plinova (mjere ublažavanja klimatskih promjena),
3. Razvijene zemlje su spremne i obavezale su se kroz međunarodne sporazume da pomognu zemljama u razvoju pri adaptiranju na klimatske promjene.

## **Ograničenja i nedostaci**

Osnovna ograničenja i nedostaci koji utiču na provođenje obaveza prema UNFCCC-u, kao i na provođenje aktivnosti u oblasti izrade inventara emisija stakleničkih plinova, suzbijanja emisija stakleničkih plinova, te prilagođavanje na postojeće klimatske promjene su:

- Institucionalna: nedostatak i vertikalne i horizontalne suradnje i koordinacije između nadležnih institucija;
- Finansijska: nedovoljno korištenje ekonomskih instrumenata u zaštiti okoliša;
- Ograničenja u ljudskim resursima: nedovoljan broj osoblja edukovanog u oblasti zaštite okoliša.

Priprema Drugog nacionalnog izvještaja je služila kao sredstvo za razvoj vještina i izgradnju kapaciteta u ključnim sektorima. Cilj SNC projektnog tima je da se svi rezultati integrišu u proces dugoročnog razvoja i u razvojne planove sektora. Članovi ovog interdisciplinarnog tima su u stalnom kontaktu i predstavljaju podlogu za unapređenje rada institucija koje će vremenom dostići nivo potreban za uspješnu implementaciju aktivnosti predviđenih Izvještajem. Tokom izrade SNC-a takođe se radilo na izgradnji kapaciteta domaćih institucija, tako da mogu preuzeti aktivniju ulogu u pripremi narednih nacionalnih komunikacija.

# 1. OKOLNOSTI U DRŽAVI

## 1.1. Struktura i institucionalni okvir

Bosna i Hercegovina je suverena država s decentraliziranim političkim i administrativnim strukturalom. Sastoje se od dva entiteta: Federacije Bosne i Hercegovine (FBiH) i Republike Srpske (RS) i Distrikta Brčko.

Donošenje odluka uključuje Vijeće ministara, te vlade dva entiteta (Federacije Bosne i Hercegovine i Republike Srpske) i Brčko distrikta. Federacija Bosne i Hercegovine je podijeljena na 10 kantona. U sektoru okoliša u BiH, Ministarstvo vanjske trgovine i ekonomskih odnosa Bosne i Hercegovine (MVTEO) je odgovorno 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 Focal Point prema UNFCCC-u) i Odjeljenje za komunalne poslove Distrikta Brčko. Vijeće ministara BiH je potpisnik određenog broja međunarodnih sporazuma i konvencija o okolišu i u potpunosti je predan ispunjavanju uvjeta koji su propisani u ovim sporazumima.

Bosna i Hercegovina je potencijalni kandidat za članstvo u EU. Sporazum o stabilizaciji i pridruživanju (SSP) između Bosne i Hercegovine i EU potписан je u junu 2008. godine. Privremeni sporazum, koji se uglavnom odnosi na trgovinska pitanja SSP-a, na snazi je od jula 2008. godine. Međutim, napredak u pogledu reformi koje se tiču EU je ograničen.

Najvažniji ratificirani međunarodni sporazumi u oblasti zaštite okoliša uključuju sljedeće:

### **Okvirna konvencija Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama (UNFCCC)**

Bosna i Hercegovina je ratificirala UNFCCC 2000. godine. Nakon ratificiranja UNFCCC-a, 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 također je ratificiran 16. aprila 2007. godine.

BiH je 2010. godine podnijela Sekretarijatu Konvencije Prvi nacionalni izvještaj u skladu s Okvirnom Konvencijom UN o klimatskim promjenama.

### **Konvencija Ujedinjenih nacija o biološkom diverzitetu**

Bosna i Hercegovina je ratificirala Konvenciju Ujedinjenih nacija o biološkom diverzitetu 2002. godine.

Ministarstvo okoliša i turizma Federacije Bosne i Hercegovine kao Focal Point Konvencije Ujedinjenih nacija o biološkom biodiverzitetu je u okviru svojih obaveza pripremilo i dalo na usvajanje entitetskim vladama Strategiju Bosne i Hercegovine s akcijskim planom za zaštitu biološke i pejzažne raznolikosti (2008-2015). Ovaj dokument sadrži suvremenu i cjelovitu procjenu stanja i stepena biološke raznolikosti, geografsku distribuciju bioloških resursa, te identificirane postojeće i potencijalne negativne tendencije.

### **Konvencija Ujedinjenih nacija za borbu protiv dezertifikacije zemljišta**

Bosna i Hercegovina je ratificirala Konvenciju Ujedinjenih nacija za borbu protiv dezertifikacije zemljišta 2002. godine.

### **Bečka konvencija o zaštiti ozonskog omotača**

Bosna i Hercegovina je postala strana Bečke konvencije za zaštitu ozonskog omotača i Montrealskog protokola o materijama koje oštećuju ozonski omotač na osnovu sukcesije iz bivše Jugoslavije. Bosna i Hercegovina je ratificirala Pekinške amandmane na Protokol iz Montrala, te se pridružila odluci o globalnom ukidanju hlorofluorougljikovodika (HCFC) i hlorofluorougljika (CFC).

### **Konvencija o prekograničnom zagađivanju zraka na velikim udaljenostima**

Bosna i Hercegovina je postala strana Konvencije o prekograničnom zagađivanju zraka na velikim udaljenostima i Protokola Konvencije o financiranju programa suradnje za nadziranje i procjenu prekograničnog zagađivanja zraka na velikim udaljenostima u Evropi (EMEP protokol) na osnovu sukcesije iz bivše Jugoslavije.

## **1.1.1. Odgovornosti ministarstava i drugih organa za pitanja okoliša**

U skladu sa Zakonom o ministarstvima, relevantni organ vlasti za pitanja okoliša na državnom nivou je Ministarstvo vanjske trgovine i ekonomskih odnosa (MVTEO). Tačnije, ovo ministarstvo je odgovorno za vršenje dužnosti u vezi s definiranjem politika i osnovnih principa, koordiniranje aktivnosti i harmoniziranje planova entitetskih vlasti i organa na međunarodnom nivou za zaštitu okoliša, razvoj i upotrebu prirodnih resursa.

### **Republika Srpska (RS)**

Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju RS je odgovorno za cjelokupni kvalitet zaštite okoliša i poboljšanja putem istraživanja, planiranja, mjera upravljanja i zaštite, uključujući zaštitu sredstava od općeg interesa, prirodnih resursa i prirodnog i kulturnog naslijeda. Republički hidrometeorološki zavod Republike Srpske je vladina organizacija odgovorna za nadziranje klimatskih promjena, razmjenu klimatskih podataka i upravljanje bazom podataka, primjenjena istraživanja i klimatska predviđanja u okviru različitih naučnih i tehničkih programa Svjetske meteorološke organizacije (WMO).

## Federacija Bosne i Hercegovine (FBiH)

Ministarstvo okoliša i turizma FBiH je odgovorno za stručne i druge zadatke u vezi sa zaštitom zraka, vode i tla, zaštitom prirode, upravljanjem otpadom, razvojem politika i strategija za zaštitu okoliša u skladu s održivim razvojem, nadziranje okoliša i kontrolu zraka, vode i tla, izradu periodičnih izvještaja u vezi sa statusom okoliša. Federalni hidrometeorološki zavod FBiH je neovisna agencija odgovorna za administrativne i profesionalne dužnosti u vezi s meteorologijom, seismologijom, hidrologijom i vodnim resursima, kao i za praćenje kvaliteta okoliša, uključujući kvalitet zraka, vode i tla. Štoviše, odgovoran je za sakupljanje, obradu i objavljivanje podataka u vezi s ovim aktivnostima.

### Međuentitetsko tijelo za zaštitu okoliša

Odlukama Vlade Republike Srpske i Vlade Federacije Bosne i Hercegovine osnovano je Međuentitetsko tijelo za zaštitu okoliša. Ovo tijelo se bavi svim pitanjima iz oblasti okoliša koja zahtijevaju usaglašen pristup entiteta, kao i drugim pitanjima koja su prenesena na Međuentitetsko tijelo za zaštitu okoliša od strane entiteta. U nadležnosti ovog Tijela je izrada međuentitetskog programa zaštite okoliša.

### 1.1.2. Statistika okoliša

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

- I Ministarstvo okoliša i turizma FBiH i Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju RS objavljaju Izvještaj o popisima emisija zagađivanja zraka za svoje entitete u januaru svake godine za dvije prethodne godine.
- Kantoni u FBiH objavljaju Izvještaj o popisima emisija zagađivanja zraka u aprilu svake godine (uključujući distribuciju iz prirodnih resursa) za dvije prethodne godine.
- U Republici Srpskoj novim Zakonom o zaštiti zraka iz 2011. godine, inventar emisija izrađuje Republički hidrometeorološki zavod RS-a.
- Izvještaji o popisima emisija moraju biti pripremljeni u skladu sa zahtjevima za izvještavanje definiranim međunarodnim sporazumima, čija je članica Bosna i Hercegovina. Popisi emisija moraju biti pripremljeni za sljedeće supstance: SO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, CO, NH<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub>, CH<sub>4</sub>, NMVOCs, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, i PM10. Registar popisa emisija održava se po oblastima aktivnosti. Procjene emisija vrše se u skladu s međunarodno odobrenim metodama i smjernicama. Odgovornost zagađivača, specijaliziranih institucija i ovlaštenih tijela je da ministarstvima dostave podatke potrebne za distribuciju, procjenu i ili nadziranje.

Iako nisu direktno uključeni, zavodi za statistiku na entitetskim i na državnom nivou također igraju ključnu ulogu u nadziranju stanja okoliša.

## 1.2. Geografske karakteristike

Bosna i Hercegovina ima ukupnu površinu od 51.209,2 km<sup>2</sup>, koja se sastoji od 51.197 km<sup>2</sup> kopna i 12,2 km<sup>2</sup> mora. Od ukupne površine kopna, 5% su nizine, 24% brda, 42% planine i 29% kraške oblasti. Prema svom geografskom položaju na Balkanskom poluotoku, BiH pripada jadranskom i crnomorskog sливу.

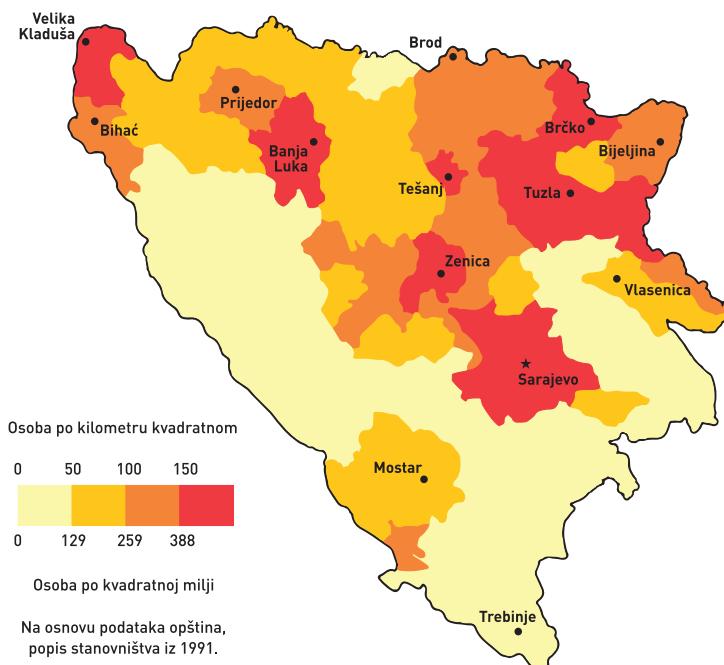
Bosna i Hercegovina graniči s Republikom Hrvatskom (931 km), Republikom Srbijom (375 km) i Republikom Crnom Gorom (249 km). Na sjeveru, BiH ima pristup rijeci Savi, a na jugu Jadranskom moru (23,5 km morske granice). Kopno je većinom brdovito do planinsko, s prosječnom nadmorskog visinom od 500 metara (0 metara na primorju i 2,387 metara na najvišem vrhu, planini Maglić). Postoji sedam riječnih dolina (Una, Vrbas, Bosna, Drina, Sava, Neretva s Trebišnjicom i Cetina), od kojih 75,5% pripada sливу Crnog mora i 24,3% sливу Jadranog mora. Bosna i Hercegovina je bogata u termalnim, mineralnim i termalno-mineralnim vodama.



Slika 1. Karta Bosne i Hercegovine

## 1.3. Stanovništvo

Prema posljednjem popisu stanovništva, koji je urađen 1991. godine, ukupan broj stanovnika je bio 4.377.033 i BDP po glavi stanovnika je bio otprilike 2.500 USD, što stavlja BiH među srednje razvijene zemlje. Prema procjenama Agencije za statistiku BiH od 30.06.2011, stanovništvo BiH je iznosilo 3.839.737. Prema preliminarnim procjenama entitetskih zavoda za statistiku u Republici Srpskoj živi 1.429.668 stanovnika, a u Federaciji Bosne i Hercegovine 2.338.270 stanovnika. Urbano stanovništvo se procjenjuje na 80% ukupnog stanovništva, što je rezultat masovnih migracija tokom rata iz ruralnih u urbana područja. Uočen je rast u omjeru stanovnika u dobi od preko 64 godine (od 6,4% do skoro 16,2% od ukupnog stanovništva u 2009. godini) i značajan pad broja aktivnog radnog stanovništva grupe starosne dobi od 20 do 40 godina.



Slika 2. Gustina naseljenosti Bosne i Hercegovine prema popisu stanovništva iz 1991. godine

U Bosni i Hercegovini je 2010. godine rođeno 33.528 beba; broj umrlih je 35.118, što pokazuje da je povećan mortalitet u poređenju s ranijim godinama. Sljedeća tabela daje procjenu stanovništva u BiH sredinom svake godine i prirodni priraštaj.

	Ukupno stanovništvo	Živorođeni		Umrli		Prirodni priraštaj
		Ukupno	Muškarci	Ukupno	Muškarci	
2008	3.842	34.176	17.585	34.026	17.687	150
2009	3.843	34.550	18.001	34.904	17.884	-354
2010	3.843	33.528	17.277	34.118	17.900	-1.590

Tabela 1. Procjena stanovništva u BiH sredinom svake godine i prirodni priraštaj

## 1.4. Karakteristike klime

Bosna i Hercegovina ima umjerenu kontinentalnu klimu, koja je većinom zastupljena u sjevernim i centralnim dijelovima BiH, podplaninskog i planinskog tipa (preko 1000 m), jadranski (mediteranski) i izmijenjeni jadranski tip klime, predstavljen u primorju Neuma, koji također važi i za nisku Hercegovinu. Iz gore spomenutih razloga, klima Bosne i Hercegovine 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 području i području regije niske Hercegovine na jugu i jugoistoku. U sjevernom dijelu države, prosječna temperatura zraka općenito varira između -1 i -2°C u januaru i između 18 i 20°C u julu. Na nadmorskim visinama od preko 1000 m, prosječna temperatura varira od -4 do -7°C u januaru, a od 9 do 14°C u julu. Na Jadranskom primorju i u niskoj Hercegovini, temperatura zraka varira od 3 do 9°C u januaru, a od 22 do 25°C u julu (razdoblje 1961-1990). Evidentirane su i ekstremne temperature od -41,8°C (niska) i 42,2°C (visoka).

Nizinske oblasti sjeverne Bosne i Hercegovine imaju srednju godišnju temperaturu između 10 i 12°C, a u oblastima iznad 500 m temperatura je ispod 10°C. Srednja godišnja temperatura zraka u priobalnom području iznosi između 12 i 17°C. U razdoblju 1981-2010. godine evidentirano je povećanje temperature na čitavom prostoru Bosne i Hercegovine. Najveće povećanje je tokom ljetnog i zimskog razdoblja i iznosi oko 1°C.

Godišnje količine padavina variraju od 800 mm na sjeveru duž rijeke Save, do 2.000 mm u centralnim i jugoistočnim planinskim regijama (period 1961-1990). U kontinentalnom dijelu BiH, koji pripada oblasti sliva rijeke Dunav, glavni dio godišnjih padavina se javlja u toploj polovici godine, dosežući maksimum u junu. Centralni i južni dio države, s brojnim planinama i uskim obalnim područjima, karakterizira izmijenjeni sredozemni piuvometrijski režim pod utjecajem Jadranskog mora, tako da su mjesecne maksimalne količine padavina kasno ugesen i početkom zime, većinom u novembru i decembru. U razdoblju 1981-2010. na većem dijelu niske Hercegovine je evidentirano smanjenje padavina na godišnjem nivou, dok je na većini planinskih meteo-stanica zabilježen porast padavina. U odnosu na razdoblje 1961-1990, u ovom razdoblju je prisutna neravnomjerna raspodjela padavina tokom godine, što je jedan od glavnih faktora koji uvjetuju češcu pojavu suša i poplava.

Trajanje sunčanih razdoblja smanjuje se od primorja prema unutrašnjosti i ka višim nadmorskim visinama. Godišnja suma trajanja sunčanih sati u centralnoj planinskoj oblasti iznosi 1.700-1.900 sati, što je posljedica iznadprosječne oblačnosti - 60-70%. Zbog čestih magli tokom hladnog razdoblja godine, solarna iradijacija u unutrašnjosti je niža nego na istoj nadmorskoj visini u primorju. U južnim regijama imamo 1.900-2.300 sunčanih sati (Mostar = 2.285 sati). U sjevernoj Bosni i Hercegovini broj sunčanih sati iznosi 1.800-2.000, više u istočnom dijelu nego u zapadnom. Oblačnost se smanjuje od zapada prema istoku.

Prosječna godišnja količina padavina u BiH je oko 1.250 mm, što, s obzirom na to da je površina BiH 51.209 km<sup>2</sup>, iznosi  $64 \times 10^9$  m<sup>3</sup> vode ili 2.030 m<sup>3</sup>/s. Otjecanje s teritorije BiH je 1.155 m<sup>3</sup>/s ili 57% ukupne količine padavina. Međutim, ove količine vode nisu jednakoraspoređene, prostorno ili vremenski. Naprimjer, prosječno godišnje otjecanje iz doline rijeke Save, čija je površina sliva 38.719 km<sup>2</sup> (75,7%) u BiH, iznosi 722 m<sup>3</sup>/s ili 62,5%, dok otjecanje iz doline Jadranskog mora, koja ima površinu od 12.410 km<sup>2</sup> (24,3%) u BiH iznosi 433 m<sup>3</sup>/s ili 37,5%.

## 1.5. Analiza sektora

U narednom dijelu teksta ukratko su opisana tekuća dešavanja i promjene u pojedinim sektorima u odnosu na Prvi nacionalni izvještaj, kao i osnovni parametri utjecaja ovih sektora na klimatske promjene i dešavanja u ovoj oblasti u Bosni i Hercegovini. Detaljniji opisi sektora, kao i mogući scenariji ublažavanja klimatskih promjena i prilagođavanja klimatskim promjenama, kao i popis predloženih mjera za ublažavanje i prilagođavanje klimatskim promjenama u Bosni i Hercegovini, predstavljeni su u kasnijim poglavljima ovog izvještaja.

### 1.5.1. Privreda i industrija

Pored općih nastojanja, tempo poslijeratnog privrednog oporavka je bio mnogo sporiji nego što je očekivano. Procjene, koje je uradila Agencija za statistiku BiH za 2010. godinu, pokazuju da je vrijednost BDP-a iznosila 24.584 miliona KM, dok je prosječni BDP po glavi stanovnika iznosio 6.397 KM. U 2009. Godini, sastav BDP-a po sektorima je bio 10,2% poljoprivreda, 23,9% industrija i 66% usluge (BHAS 2009.).

Indikatori	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.
Nominalni BDP (milijarde eura)	8,1	8,7	9,8	11,1	12,6	12,3
BDP po stanovniku (eura)	2.101	2.279	2.562	2.896	3.287	3.192
Realna stopa rasta BDP	6,3	3,9	6,1	6,2	5,7	-2,9
Prosječna neto plata (eura)	258	275	300	322	385	404
Godišnja inflacija (%)	0,4	3,8	6,1	1,5	7,4	-0,4
Godišnja stopa nezaposlenosti (%)	43,2	43,0	31,0	29,0	23,4	24,1
Rezerve u stranoj valuti (milioni eura)	1.779	2.160	2.787	3.425	3.219	3.176
Trgovinski balans (milijarde eura)	-3,68	-3,96	-3,41	-4,14	-4,82	-3,48
Ukupni FDI (milion eura)	567	478	564	1.628	701	452
FDI doprinos za BDP (%)	7,0	5,5	5,8	14,7	5,6	3,7
Depozit domaćinstava u komercijalnim bankama (milioni eura)	1.273	1.629	2.097	2.641	2.662	2.895
Populacija (u milionima)	3,84	3,84	3,84	3,84	3,84	3,84

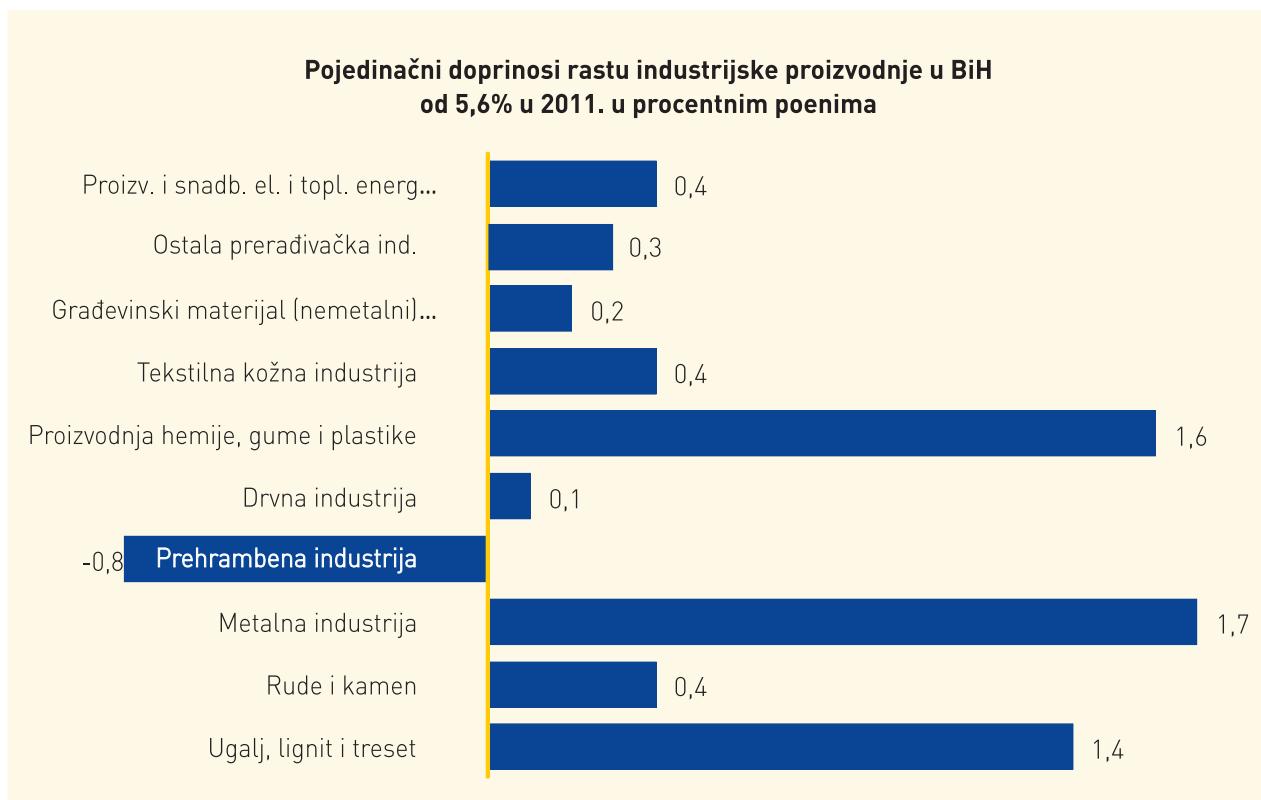
Tabela 2. Osnovni ekonomski pokazatelji za BiH u razdoblju 2004-2009<sup>2</sup>

	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Federacija BiH	63,79	63,62	63,73	63,30	63,45	63,77
Republika Srpska	33,59	33,95	33,75	34,35	34,26	33,93
Brčko Distrikt	2,62	2,42	2,52	2,35	2,29	2,30

Tabela 3. Učešće entiteta u BDP-u BiH u %

BDP po stanovniku u BiH, izražen u SKM (standardna kupovna moć) za 2010. iznosi 31% prosjeka EU 27, dok je potrošnja po stanovniku u SKM u istoj godini iznosila 37% prosjeka EU 27. U razdoblju 2008 - 2010, BDP po stanovniku u BiH, izražen u SKM je porastao sa 30% na 31% prosjeka EU 27. Opći nivo cijena u BiH u 2010. iznosio je 50% prosjeka EU 27. U periodu 2008 – 2010. opći nivo cijena u BiH je porastao sa 49% na 50% prosjeka EU 27 (BHAS 2012).

<sup>2</sup> Izvor: Agencija za unapređenje stranih investicija u BiH, 2010



Grafikon 1. Pojedinačni doprinosi godišnjem rastu industrijske proizvodnje u BiH  
od 5,6% u 2011. (BHAS 2012)

	Vađenje ruda i kamena	Prerađivačka industrija	Proizvodnja i snabdijevanje električnom energijom, plinom, parom i klimatizacija	Snabdijevanje vodom; uklanjanje otpadnih voda, upravljanje otpadom i djelatnosti sanacije okoliša	Ukupno (u mil KM)
BiH	725,4	8011,9	1284,5	212,1	10233,9
FBiH	535,4	5215,4	852	153,7	6756,5
RS	189,7	2519,5	432,4	56,8	3198,4
Brčko distrikt	0,3	276,9		1,6	278,8

Tabela 4. Vrijednost prodaje/isporuke industrijskih proizvoda u 2011.  
po područjima djelatnosti i entitetima (BHAS 2012)

U 2009. godini BiH je bila u recesiji, s padom realnog BDP-a za 2,9% nakon povećanja od 5,7% u 2008. godini. Ekonomска kriza je uglavnom uzrokvana padom domaće privatne potrošnje, padom investicija i smanjenjem vanjske potražnje. Trgovina je drastično usporena, građevinske aktivnosti i industrijska proizvodnja su se u 2009. godini smanjile, a nezaposlenost se povećala. Pošto u godinama prije krize nije stvoreno dovoljno fiskalnog prostora i pošto su visoki troškovi prevladavali, javne financije su padom prihoda u 2009. godini, uzrokovanim ekonomskom recesijom, jako opterećene, tako da su vlasti BiH morale tražiti vanjsku podršku od međunarodne zajednice. Mjere fiskalnog prilagođavanja dogovorene s MMF-om i Svjetskom bankom za budžete za 2009.

i 2010. godinu doprinijele su konsolidaciji javnih financija, dok su određene važne strukturalne reforme uznapredovale. U 2010. i 2011. godini mogu se zabilježiti određeni znakovi ekonomskog oporavka, pošto je fizički obim industrijske proizvodnje u BiH, prema podacima BHAS-a za 2011. godinu zabilježio rast od 5,6% u odnosu na prethodnu godinu.

Vrijednost uvoza Bosne i Hercegovine u 2011. godini je 15,5 milijardi KM, što je za 14% više u odnosu na 2010., dok se izvoz povećao za 15,9% i u 2011. godini je iznosio 8,2 milijarde KM.

<b>U hiljadama KM</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>
Izvoz roba	6.711.690	5.530.377	7.095.505	8.222.112
Promjena izvoza	13,05%	-17,6%	28,3 %	15,88%
Uvoz roba	16.286.056	12.348.466	13.616.204	15.525.428
Promjena uvoza	17,18 %	-24,18 %	10,27 %	14,02 %
Trgovinski bilans	-9.574.366	-6.818.089	-6.520.699	-7.303.316
Pokrivenost uvoza izvozom	41,21 %	44,79 %	52,11 %	52,96 %

Tabela 5. Spoljnotrgovinski indikatori za 2008 – 2011 (BHAS)

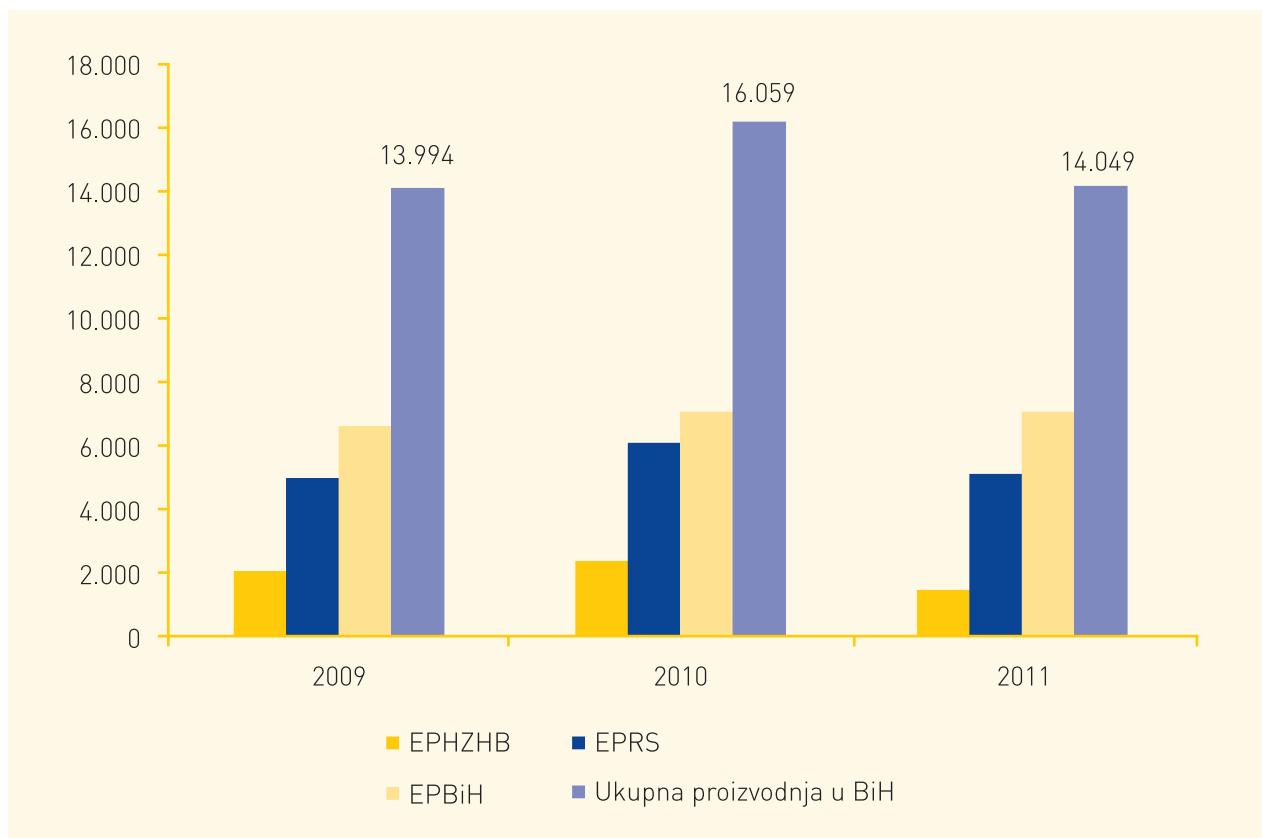
Stopa nezaposlenosti u 2011. godini je iznosila 27,6 %. U julu 2012. godine broj registrovanih nezaposlenih u BiH iznosio je 539 366, što je za oko 2% više u odnosu na isti period 2011. godine. Udio ženske populacije u registrovanim nezaposlenima iznosi 50,9 procenata ili u apsolutnom iznosu 274 775 osoba ženskoga spola. Sveukupno gledano, tržište rada je i dalje rascjepkano, a uvjeti su strogi.

Na osnovu prosječnog kretanje indeksa potrošačkih cijena u Bosni i Hercegovini u 2011. u odnosu na prosjek 2010. godine zaključujemo da je u tom periodu inflacija u prosjeku iznosila 3,7%. Povećanje cijena je zabilježeno u svim kategorijama osim odjeće i obuće, te sektora zdravstva i obrazovanja. Godišnja inflacija je u 2009. godini bila negativna i dosegla -0,4%, dok je 20010. godine 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. Oštra ekomska kriza u 2009. godini otkrila je ranjivost modela rasta BiH, koji se oslanja na potrošnju financiranu izvana, čime se stvara veliki vanjski debalans. Sveukupno gledano, održivost makroekonomskih politika je bila slaba zbog struktturnih slabosti javnih financija, iako su se vanjski debalansi popravili, a finansijska i monetarna stabilnost je očuvana.

## 1.5.2. Energija

Ukupna proizvodnja električne energije u BiH za 2011. godinu iznosila je 14 049 GWh, što predstavlja smanjenje od oko 13% u odnosu na isti period prethodne godine. Ovaj pad proizvodnje je uzrokovan prvenstveno lošom hidrološkom situacijom u odnosu na prethodnu godinu, što je rezultiralo smanjenjem proizvodnje električne energije u hidroelektranama.



Grafikon 2. Proizvodnja električne energije u BiH u fizičkim jedinicama GWH  
(Državna regulatorna komisija za električnu energiju BiH)

Ukupna potrošnja električne energije u BiH tokom 2010. godine je iznosila 10 347 GWh, a 2011. godine nastavila trend rasta od 3% u odnosu na prethodnu godinu. U finalnoj potrošnji električne energije u 2010. godini domaćinstva sudjeluju sa 43,9%, industrija sa 35,7%, a ostali potrošači uključujući građevinarstvo, transport i poljoprivredu sudjeluju sa 20,4%.

Ukupna proizvodnja toplotne energije u Bosni i Hercegovini u 2010. godini je 6.001 TJ, od čega je 3.791 TJ ili 63,2% proizvedeno u toplanama, 1.403 TJ ili 23,4% u termoelektranama, a 807 TJ ili 13,4% je proizvedeno u industrijskim energeticima. U finalnoj potrošnji toplotne energije u 2010. godini najveće učešće imaju domaćinstva sa 74,6%, a industrija i ostali potrošači sa 25,4%. Sveobuhvatna strategija ne postoji, a entiteti nisu uskladili svoje planove. Obaveze koje su preuzete u okviru Ugovora o Energetskoj zajednici u pogledu promoviranja energije iz obnovljivih izvora i biogoriva nisu ispunjene. Kasni se s izradom akcijskog plana za energetsku efikasnost, čija je izrada u toku, s ciljem da se ispune obaveze iz Ugovora o Energetskoj zajednici.

Energetska efikasnost u Bosni i Hercegovini, i u smislu proizvodnje i transformacije, kao i u smislu potrošnje, niska je u poređenju s razvijenim privredama. Proizvodnja energije u BiH se zasniva na tehnologijama razvijenim prije tridesetak godina, kada je izgrađen određeni broj blokova u termoelektranama. U slučaju izgradnje novih postrojenja i kod velikih obnova postojećih, potrebno je uvesti nove tehnologije, gdje god je to moguće. Općenito, potrebno je povećati svjesnost o uštedama koje se mogu postići povećanjem energetske efikasnosti. Uštede energije zahtijevaju ulaganja, ali se ta ulaganja brzo isplate.

Obnovljivi izvori energije (osim za značajan kapacitet hidroelektrana), u trenutnom nivou razvoja i u postojećem udjelu ukupne potrošnje energije, mogli bi samo doprinijeti, a ne i zamijeniti glavne pogone. Međutim, ove tehnologije se brzo razvijaju i njihova upotreba se povećava.

## 1.5.3. Transport

Prema raspoloživim podacima prikupljenim od nadležnih institucija, ukupna dužina cestovne mreže u Bosni i Hercegovini iznosi 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.

<b>Kategorija ceste</b>	<b>Dužina (km)</b>			
	<b>FBiH</b>	<b>RS</b>	<b>Distrikt Brčko</b>	<b>Ukupno</b>
Autocesta	37,60	35,00	-	72,60
Magistralna cesta	2.005,00	1.781,00	**	3.786,00
Regionalna cesta	2.461,80	2.183,00	36,80	4.681,60
Lokalna cesta	**	**	170,66	14.200,00
<b>UKUPNO</b>	<b>4.504,40*</b>	<b>3.999,00*</b>	<b>207,46*</b>	<b>22.740,20</b>

\*podaci o dužini lokalnih puteva na entitetskom nivou nisu dostavljeni

Tabela 6. Ukupna dužina cestovne mreže u Bosni i Hercegovini

U 2011. godini je registrirano ukupno 950.915 cestovna motorna vozila. Od ukupnog broja registriranih cestovnih motornih vozila u 2010. godini 86% odnosi se na putnička vozila, 9% na teretna vozila, a 5% na sve ostale kategorije vozila. Od ukupnog broja registriranih motornih vozila 6% se odnosi na prvi put registrirana cestovna motorna vozila u 2010. godini. Posmatrano prema tipu pogonske energije, 57% vozila koristi dizel, 41% benzin, a 2 % vozila ostale vidove energije.

Obim cestovnog transporta u Bosni i Hercegovini je za 2011. godinu predstavljen preko dva pokazatelja: prevoz robe i prevoz putnika. Prema oba pokazatelja obim transporta je imao porast u odnosu na 2010. god. za oko 3%. Detaljniji pokazateli o obimu transporta prema pojedinačnoj strukturi predstavljeni su u sljedećoj tabeli.

<b>Prevoz robe</b>	<b>2010.</b>	<b>2011.</b>
Pređeni kilometri vozila (u 000)	284.680	317.032
Prevezeno tona robe (u 000)	4.837	4.857
Tonski kilometri (u 000)	2.038.731	2.308.690

<b>Prevoz putnika</b>	<b>2010.</b>	<b>2011.</b>
Pređeni kilometri vozila (u 000)	97.663	93.823
Prevezeni putnici (u 000)	28.702	29.303
Putnički kilometri (u 000)	1.864.471	1.926.212

Tabela 7. Obim transporta prema pojedinačnoj strukturi

Mreža željeznica BiH se sastoji od 1.031 km željezničkih pruga, od kojih se 425 km nalazi u RS i 616 km u FBiH. Iako je gustoća željezničkog saobraćaja u BiH usporediva s državama zapadne Evrope, količina prevoza robe i putnika po kilometru željeznice je daleko 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 transporta u Bosni i Hercegovini je za baznu 2011. godinu predstavljen pomoću dva pokazatelja: prevoz robe i prevoz putnika, sljedećom tabelom:

<b>Prevoz robe</b>	<b>2010.</b>	<b>2011.</b>
Prevezeno tona robe (u 000)	12.882	14.224
Tonski kilometri (u 000)	1.232.034	1.298.294

<b>Prevoz putnika</b>	<b>2010.</b>	<b>2011.</b>
Prevezeni putnici (u 000)	898	821
Putnički kilometri (u 000)	58.559	54.811

Tabela 8. Obim željezničkog transporta u Bosni i Hercegovini

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

Od 27 zvanično registriranih aerodroma u Bosni i Hercegovini, samo su četiri od njih (Sarajevo, Banja Luka, Mostar i Tuzla) registrirana za međunarodni saobraćaj (Ministarstvo komunikacija i transporta BiH, 2005). Godišnji broj putnika je oko 570.000 za Sarajevski aerodrom, dok Banja Luka, Mostar i Tuzla imaju relativno nizak, ali sve veći broj putnika. U Bosni i Hercegovini ne postoji unutrašnji zračni saobraćaj i svi podaci se odnose na međunarodni saobraćaj. U I. kvartalu 2011. godine broj aerodromskih operacija pokazuje pad od 4,9% u odnosu na isti kvartal prethodne godine. Broj prevezenih putnika je veći za 7,8 % u odnosu na isti kvartal prethodne godine.

Bosna i Hercegovina ima veoma kratku morsku obalu u Neumu i nema reguliran adekvatan pristup međunarodnim vodama, i samim tim, nema reguliranu morsku luku. Međunarodna luka koja je najvažnija za privredu BiH je luka Ploče u Hrvatskoj, kapaciteta 5 miliona tona/godina (Ministarstvo komunikacija i transporta, 2005).

U BiH rijeka Sava je glavna plovna rijeka i njenih 333 km dužine u BiH također je i granica između BiH, s jedne strane, i Hrvatske i Srbije, s druge. Zbog toga što je rijeka Sava pritoka Dunava, vodni prevoz duž Save je povezan s Dunavom, koji se smatra Transevropskim transportnim koridorom VII. Osnovna obilježja stanja u riječnom prometu BiH su: zapušteni plovni putevi, nepostojanje tehnološki moderne flote (tegljenje 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.

## 1.5.4. Poljoprivreda

Poljoprivreda predstavlja jednu od strateških grana privrednog razvoja BiH za koju je vezan veliki udio ekonomskih aktivnosti zemlje, naročito u ruralnim područjima. Udio sektora poljoprivrede, lova i pripadajućih uslužnih djelatnosti u strukturi BDP-a za 2010. godinu je iznosio 6,25% (BHAS). Prema podacima Ankete o radnoj snazi za 2011. godinu koju su sprovele statističke institucije, broj zaposlenih u poljoprivredi iznosio je oko 160.000 što je više od 19% od ukupnog broja zaposlenih u BiH. Od ukupne površine Bosne i Hercegovine oko 2,3 miliona ha ili 46% 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.

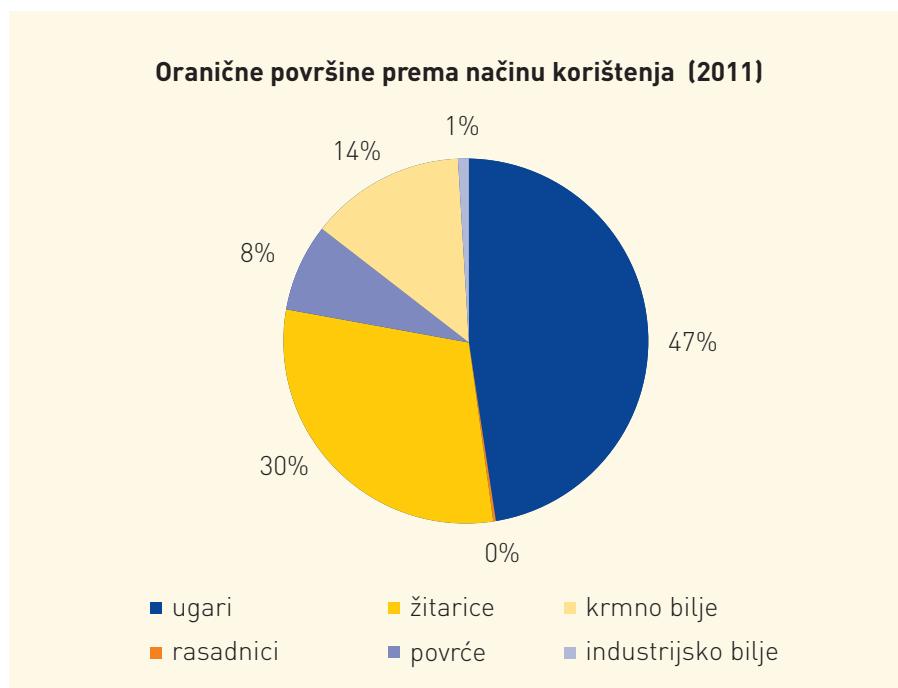
Četrdeset i pet posto poljoprivrednog zemljišta je brdovito (od 300 do 700 metara nadmorske visine), srednjeg kvaliteta i podesno za poluintenzivno stočarstvo. Planinska područja (preko 700 metara nadmorske visine) čine daljih 35% poljoprivrednog zemljišta. Međutim, velika nadmorska visina, nagib kao i neplodnost tla ograničava korištenje ovog zemljišta za ispašu stoke samo u razdoblju proljeća i ljeta.

Manje od 20% poljoprivrednog zemljišta (polovica od ukupnog obradivog zemljišta) pogodno je za intenzivnu poljoprivredu, a uglavnom se nalazi u nizinskim područjima na sjeveru zemlje i u dolinama rijeka. Prirodni vodni resursi su obilni, s mnogim nezagadenim 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) je navodnjavano prije rata. Područje koje se danas navodnjava je znatno manje od ovoga zbog šteta izazvanih ratom, minskih polja, nedostatka održavanja, krađe, itd.

U nizinskim oblastima, prirodni uvjeti su pogodni za održivu poljoprivrednu proizvodnju i modernu tržišnu ekonomiju. Tla s najvišim kvalitetom mogu se naći u dolinama rijeka Save, Une, Sane, Vrbasa, Bosne i Drine. U visijama Bosne i Hercegovine nalazi se manje vrijedno poljoprivredno zemljište, pogodno za uzgoj stoke i komplementarnu poljoprivrednu proizvodnju, zatim zdravu hranu za ljude i hranu za stoku, ječam za proizvodnju za pivare, proizvodnju krompira, itd. Poljoprivredno zemljište u mediteranskoj regiji pokriva teritoriju južnih Dinarida i nizine regije Hercegovine. Kraška polja u ovom području pokrivaju oko 170.000 ha. Možda bi moglo biti moguće organizirati intenzivne staklenike i poljoprivredni uzgoj na otvorenom, uzgoj vinove loze, masovan uzgoj voća iz porodice citrusa i povrća, slatkovodni uzgoj ribe, i držanje pčela.

U BiH ima više od 500.000 poljoprivrednih gazdinstava (procjena USAID FARMA projekta). Prosječna veličina oko 50% gazdinstava je dva ha, dok je veličina više od 80% gazdinstava manja od pet ha. Imajući u vidu da naši poljoprivrednici uglavnom na svom imanju, pa čak i na jednoj parceli proizvode više vrsta voća i povrća, ozbiljniji razvoj poljoprivredne proizvodnje se ne može ni očekivati. Iako ima vidljivog napretka, još uvjek prevladava uglavnom ekstenzivna proizvodnja voća i povrća što rezultira niskim prosječnim prinosima kultura, i dodatno poskupljuje proizvod i čini ga nekonkurentnim na domaćem, ali i na inozemnom tržištu. Nivo racionalnog korištenja zemljišnih resursa ima ključnu ulogu, kao i vlasništvo nad zemljištem i veličina posjeda.

Erozije i poplave obradivog tla u BiH ugrožavaju žetve i održivu upotrebu tla. Lijevče polje, Semberija i plodno obradivo zemljište duž rijeka Drine, Bosne, Vrbasa, Sane, Une, Save i Neretve s Trebišnjicom su dovedeni u opasnost.



Grafikon 3. Oranične površine prema načinu korištenja (BHAS 2011)

Politika u sektoru poljoprivrede, prehrane i ruralnog razvoja BiH posljednjih se godina razvija u skladu s ciljevima i potrebama za pripremu i priključenje Evropskoj uniji. Iako je BiH posljednjih godina ostvarila značajan ekonomski napredak, i dalje su potrebne ekonomske reforme da bi se stekli uvjeti za pridruživanje Evropskoj uniji. Prema dokumentu Evropske komisije o napretku Bosne i Hercegovine u 2010. godini ostvaren je mali napredak u usklađivanju s evropskim standardima u oblasti poljoprivrede i ruralnog razvoja. Izrađeni su državni strateški plan i operativni program za usklađivanje u sektoru poljoprivrede, prehrane i ruralnog razvoja. Ipak, provođenje još uvijek nije započelo. Strateški plan ruralnog razvoja i Akcioni plan Republike Srpske, kao i Operativni program FBiH za usklađivanje u oblasti poljoprivrede, prehrane i ruralnog razvoja moraju se uskladiti s državnim okvirom. Usvojen je određeni broj propisa za provođenje Okvirnog zakona o poljoprivredi, prehrani i ruralnom razvoju, kao i za provođenje Zakona o duhanu. Sveukupni nedostatak provedbenog zakonodavstva sprečava koordinaciju usklađenih strategija i zakonodavstva u ovoj oblasti u cijeloj zemlji.

Robna razmjena u agroindustrijskom sektoru (Poljoprivredni proizvodi razvrstani u skladu s WTO klasifikacijom) u 2010. godini je u uvozu zabilježila rast od 6,83% u odnosu na prethodnu godinu, dok je izvoz iz BiH u istom razdoblju zabilježio rast od 30,29%. Uvoz poljoprivrednih proizvoda u ukupnom uvozu u BiH sudjeluje s 18,81%, dok izvoz poljoprivrednih proizvoda u ukupnom izvozu iz BiH sudjeluje s 8,65%. Pokrivenost uvoza izvozom poljoprivrednih proizvoda je u posmatranom razdoblju iznosila 23,97%.

Prema podacima koji su dostupni u Analizi vanjskotrgovinske razmjene Bosne i Hercegovine za 2011. godinu, koju je uradilo MVTEO, površine zasijane žitaricama su iznosile 303.000 ha, krmnim biljem 138.000 ha, povrćem 78.000 ha i industrijskim biljem 8.000 ha. Ostvarena proizvodnja u 2011. godini je iznosila 1.077.387 t žitarica, 771.999 krmnog bilja, 676.109 t povrća, te 10.113 t industrijskih kultura.

Mali i fragmentirani zemljišni posjedi, slaba tehnička opremljenost poljoprivrednih gospodinstava, zastarjele tehnologije proizvodnje, niska upotreba inputa, simbolično korištenje sistema za navodnjavanje, te još uvjek dominantna prisutnost ekstenzivnog i naturalnog načina proizvodnje, samo su neki od faktora koji utiču na skromnu ukupnu poljoprivrednu proizvodnju. Dodatno, ostvareni niski prosječni prinosi kultura poskupljuju proizvod i čine ga nekonkurentnim na inozemnom, ali i domaćem tržištu. Izdvajanja za podršku poljoprivrednom sektoru u BiH nisu bila dovoljna i iznosila su 26 KM po stanovniku, 44 KM po ha poljoprivrednog zemljišta, 61 KM po ha ekvivalentno obradivoj površini. Iako budžetska podrška namijenjena ovom sektoru ima uzlazni trend u zadnjih nekoliko godina, treba ju harmonizirati i približiti mjerama sličnim u EU.

## 1.5.5. 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 vrsta biljaka i životinja. Floru Bosne i Hercegovine čini oko 4.500 viših biljaka, 600 taksona mahovina i oko 80 papratnjača (Brujić 2011). Trenutno se 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 napomenе 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 biodiverzitetom i potencijale prirodnih resursa. S obzirom na područje države i broj registriranih geoloških rariteta, Bosna i Hercegovina je jedna od država s najvećom raznolikošću u Evropi i svijetu.

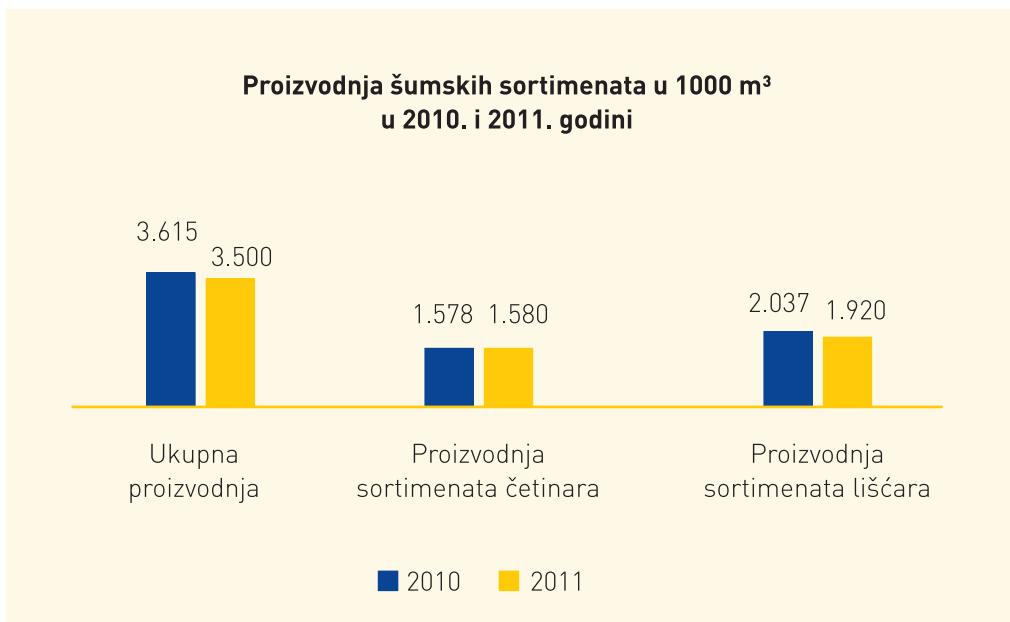
Šume i šumsko zemljište zauzimaju površinu od oko 27.000 km<sup>2</sup> ili oko 53% teritorije BiH: oko 23.000 km<sup>2</sup> od toga su šume i oko 4.000 km<sup>2</sup> šumsko zemljište. Godišnji porast šuma je relativno nizak zbog toga što tzv. ekonomski šume (šume kojima se može upravljati na privrednoj osnovi) pokrivaju samo 13.000 km<sup>2</sup> (otprilike 25% teritorije BiH) i čak i one imaju nizak nivo rezervi građe (toliko je nizak da iznosi 216 m<sup>3</sup>/ha s postepenim povećanjem građe skoro 5,5 m<sup>3</sup>/ha od polovice potencijala staništa). Postoji oko 9.000 km<sup>2</sup> (otprilike 17%) niskih i degradiranih šuma, s veoma niskim postepenim povećanjem (otprilike 1 m<sup>3</sup>/ha) i bez ekonomski vrijednosti s tačke gledišta proizvodnje drvne građe. Na osnovu ovog porasta, oko 7 miliona m<sup>3</sup>/god se sjeklo u BiH prije rata i ovaj potencijal bi trebao biti osnova za strateški razvoj drvno-preradivačke industrije.

Zbog aktivnosti kao što su nelegalna sječa šuma, iskopavanje ruda, šumski požari i ostalo, oblasti pod šumskim pokrivačem se brzo smanjuju, štoviše, značajan dio šumskog pokrivača je proglašen miniranim (brojevi ukazuju na otprilike 10%) i pretrpio je vidnu štetu zbog ratnih aktivnosti. Pored toga, postoji opsežno pitanje neriješenih imovinskih sporova i nezakonitog stjecanja zemljišta, koji su u fazi čekanja rješenja zbog složenih pravnih mehanizama i administracije.

Oko 50% šuma kojima upravljaju javne institucije ima certifikat za upravljanje u skladu s FSC standardima, a neke su otišle i korak dalje do ISO certifikata, kako bi modernizirale svoj rad i pokazale posvećenost održivom upravljanju šumama.

Pravni i institucionalni okvir koji pokriva šumarstvo je strukturiran preko dva entiteta.

Ukupna proizvodnja šumskih sortimenata u Bosni i Hercegovini u 2011. manja je za 3,17% u odnosu na 2010. godinu (BHAS). Proizvodnja sortimenata četinarskih vrsta drveća bilježi mali porast od 0,16%, dok proizvodnja sortimenata liščarskih vrsta u isto vrijeme bilježi značajniji pad od 5,74%. Najveće povećanje proizvodnje je u kategoriji tehničkog drveta četinara i to: rudničkog drveta za 16,20% i ostalog dugog drveta za 11,96%. Proizvodnja sortimenata lišćara bilježi pad u svim kategorijama, a najveći je u proizvodnji prostornog drveta, za 19,35%. Prodaja je ukupno gledano manja za 4,27% u poređenju sa 2010. godinom, dok prosječne zalihe iznose 351844 m<sup>3</sup> sortimenata i manje su za 14,21% nego u 2010. godini.



Grafikon 4. Proizvodnja šumskih sortimenata u 1000 m<sup>3</sup> u 2010. i 2011. godini (BHAS)

## 1.5.6. Upravljanje otpadom

Procijenjena količina proizvedenog komunalnog otpada za 2010. godinu iznosi 1.521.877 tona, odnosno 396 kg po stanovniku godišnje, ili 1.08 kg po stanovniku na dan. U 2010. godini javnim odvozom je prikupljeno 1.499.023 tona komunalnog otpada, što je za 10% više u odnosu na 2009. 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 sudjeluje s 92,4%, odvojeno prikupljeni komunalni otpad 6,0%, otpad iz vrtova i parkova 1,1% i ambalažni otpad s 0,4%.

Na odlagališta otpada je u 2010. godini odloženo 1.516.423 tona otpada, što je za 6,6% više u odnosu na 2009. godinu. Podaci o tokovima otpada koji je dopremljen na odlagališta potvrđuju potpuno oslanjanje na trajno odlaganje komunalnog otpada na odlagališta.

Srednjoročnom razvojnom strategijom se predviđa uvođenje 16 lokacija za sanitarno odlaganje čvrstog otpada: 10 u FBiH i 6 u RS. Posebno važno je što još uvijek nema postrojenja za tretman medicinskog i drugog opasnog otpada, dok su rezultati recikliranja industrijskog i komunalnog otpada i dalje ograničeni. Zbog toga su poboljšanje tretmana industrijskog i medicinskog otpada, zbrinjavanje komunalnog otpada i recikliranje izazovi za koje se tek naziru znaci napretka.

## 1.5.7. Upravljanje vodnim resursima

Teritorija BiH pokriva dva glavna riječna sliva: sлив rijeke Save (38.719 km ili 75.7% ukupne površine) i sлив Jadranskog mora (12.410 km ili 24.3% ukupne površine). Prosječno godišnje otjecanje iz sliva rijeke Save iznosi  $722 \text{ m}^3/\text{s}$  ili 62.5%, dok otjecanje iz sliva Jadranskog mora iznosi  $433 \text{ m}^3/\text{s}$  ili 37.5%.

Bosna i Hercegovina posjeduje znatne vodne resurse i u budućnosti voda bi mogla postati jedan od osnova općeg ekonomskog razvoja u mnogim oblastima. Nepovoljna prostorna i vremenska distribucija otjecanja vode zahtijeva izgradnju pogona za upravljanje vodama znatne veličine i složenosti, kako bi se omogućila racionalna eksplotacija voda, zaštita kvaliteta i kvantiteta voda, i zaštita od štetnih efekata voda.

Stanje postrojenja za kontrolu poplava je veoma loše, kao rezultat ratne štete, mnogih godina bez održavanja i minskih polja koja se nalaze pored nekih objekata. Ovo se posebno odnosi na gradove duž rijeke Save. Posljedice poplava su rezultat izuzetno visokih voda u ovoj oblasti, koje bi, ako se pojave, bile nemjerljive.



Slika 3. Karta dva sliva u BiH

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 2011. godini bilo je  $329.954.000 \text{ m}^3$  ukupno zahvaćenih i preuzetih količina vode što je za 3% manje u odnosu na 2010. godinu. Od ukupne zahvaćene količine vode iz podzemnih je izvorišta zahvaćeno 45,9%, iz izvora 36,8%, iz vodotoka 15,1%, iz akumulacija 0,8%, iz jezera 1,3%. U 2011. godini količina ukupno isporučene vode iz javnog vodovoda je iznosila  $150.834.000 \text{ m}^3$  što je za 8,4% manje u odnosu na prethodnu godinu. U strukturi potrošnje vode najveći su potrošač bila domaćinstva, koja su utrošila 76,3% ukupno isporučene vode iz javnog vodovoda.

Neprerađeni ispusti otpadnih voda, pristup pitkoj vodi i upravljanje poplavama i dalje su ključna pitanja.

## 1.5.8. Zdravstvo

Bosna i Hercegovina (BiH) je zemlja članica Svjetske zdravstvene organizacije (SZO), koja je prihvatile revidirane Međunarodne zdravstvene propise [IHR (2005)], koji su stupili na snagu 15. juna 2007. [IHR (2005) član 59]. Organizacija, financiranje i pružanje zdravstvene zaštite su u nadležnosti entiteta i Brčko distrikta, a reguliraju 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 definiranje strategije na međunarodnom planu u oblasti zdravstva i socijalne zaštite" (Zakon o ministarstvima i ostalim organima uprave BiH, 2003, član 15). Posmatrano s distance od dvije godine u odnosu na prethodni izvještaj uočava se da su ukupni tekući troškovi na zdravstvo u BiH iznosili 10,3% BDP-a, što je iznad EU27 prosjeka od 9,2% BDP-a i da su viši za gotovo 3,0% u odnosu na podatak iznesen u prvom izvještaju (7,6% BDP). Međutim, ako se posmatraju po glavni stanovnika, onda su ovi troškovi sedam puta manji nego u Sloveniji, odnosno tri puta manji nego u Hrvatskoj<sup>3</sup>.

Potrošnja domaćinstava na usluge zdravstvene zaštite, tzv. troškovi van-džepa (out-of-pocket expenditure) čine značajnu stavku potrošnje na zdravstvene usluge. U 2008. ovi troškovi su iznosili 42% ukupnih troškova i bili su znatno viši nego u zemljama članicama EU, 9,6% Slovenija; 13,1% Njemačka, 22,3% Portugal.

I dalje se u Bosni i Hercegovini kao vodeći uzrok smrtnosti bilježe oboljenja cirkulacijskog sistema s učešćem od 50,92%, u RS i 53,4% u FBiH, te neoplazme s učešćem od 20,48% u RS i 20,0% u FBiH u 2009. godini, tako da su skoro tri četvrtine svih uzroka smrti iz ove dvije grupe. Među pet vodećih uzroka smrti stanovništva Federacije BiH svrstavaju se i oboljenja respiratornog sistema (3,4%), dok su u RS ona na šestom mjestu (7,8%). Sve navedeno je povezano s visokom prevalencom faktora rizika, te porastom učešća hroničnih bolesti u obolijevanju stanovništva.

Kao i direktni tako i indirektni utjecaji klimatskih promjena na ljudsko zdravlje nisu kontinuirano praćeni u BiH. Iako određeni izvještaji sistematizirano 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 na državnom nivou 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 kako ublažiti posljedice prouzrokovane klimatskim promjenama (smanjeni prinosi hrane zbog suše ili poplava; nestaćica 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. Prema tome ne raspolažemo adekvatnim izvještajima o stanju okoliša, faktorima rizika iz okoliša i njihovom utjecaju na klimatske promjene i zdravlje ljudi, iako je taj dio zakonski dobro reguliran u pogledu izvještavanja i usklađen sa zahtjevima OSTATA. Prema tome, možemo reći da je još uvijek prisutna visoka ranjivost ljudi.

<sup>3</sup> EuropeAid/120971/C/SV/, Izvještaj Jačanje zdravstvenih sistema BiH za integraciju u EU

## 1.5.9. Obrazovanje

U Bosni i Hercegovini je početkom školske 2010/2011. godine bilo 487,389 učenika (izvor BHAS). U razrede 1.849 osnovnih škola upisano je 335.665 učenika, što je u odnosu na prethodnu školsku godinu manje zai 4,15%, dok 309 srednjih škola pohađa 151.724 učenika, što je u više za 3,3% odnosu na prethodnu školsku godinu. Postoji sedam javnih univerziteta sa 95 škola, te brojni privatni univerziteti s oko 105.000 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 regulira 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. Distrikt Brčko, 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 reguliraju ovu 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 suradnju. 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, učešće u radu međunarodnih organizacija u oblasti obrazovanja i nauke, učešće u programima Evropske unije (FP7, COST, EKA, Erasmus Mundus i dr.) te praćenje procesa evropskih integracija.

U Republici Srpskoj visoko obrazovanje i sektor nauke regulirali su na nivou entiteta Ministarstvo prosvjete i kulture RS i Ministarstva nauke i tehnologije RS. Ministarstvo nauke i tehnologije RS se bavi pitanjima nauke i tehnologije u okviru RS-a i aktivno sudjeluje u distribuiranju informacija u vezi s istraživačkim fondovima (kao što je FP7) u oblasti nauke i tehnologije. Centar za upravljanje projektima je dio Ministarstva, a njegov osnovni cilj je podstaknuti istraživačke aktivnosti i učešće RS univerziteta i privatnih firmi u istraživačkim programima (EU i domaćim).

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 reguliraju politiku obrazovanja i nauke za svoje kantone. Kantonalne vlade, također, 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.

Izvjestan napredak tokom proteklih godina je napravljen u oblasti politike istraživanja i inovacija. Učešće u Sedmom okvirnom programu EU (FP7) se nešto povećalo. Započela je suradnja s programima COST i EKA. Ministarstvo civilnih poslova je osiguralo financijsku pomoć za lica koja pripremaju projekte za FP7, COST i EKA. Međutim, administrativni i istraživački kapaciteti su suviše slabi da bi se u potpunosti iskoristile prednosti pridruživanja FP7 i sredstva koja aktivno

stimuliraju naučnu zajednicu. Učešće i stopa uspjeha u aktivnostima po programu Marie Curie je slaba, kao i uključivanje privatnog sektora.

Neki napori napravljeni su na integraciji u Evropski istraživački prostor (European Research Area – ERA) kao i doprinos Inovacijskoj uniji (Innovation Union – IU). Država se pridružila EURAXESS mreži u cilju mobilnosti istraživača. Krovna organizacija i koordinacija nacionalne EURAXESS mreže uspostavljena je na Univerzitetu u Banjoj Luci. Finansiranje se neznatno povećalo uglavnom za istraživače, a modernizacija infrastrukture, oprema i publikacije osobito ulaskom u COBISS bibliotečko-informacioni sistem. Republika Srpska i drugi subjekti su povećali ulaganja u istraživanja i razvoj. Međutim, sveukupno, ulaganje u istraživanje je i dalje na niskom nivou, osobito u privatnom sektoru. Kao i entiteti, i kantoni financiraju svoje zakone preko svojih budžeta, pa je teško unaprijediti regulative za istraživanje i izbjegći fragmentaciju, što je jedan od glavnih ciljeva ERA-e. Nedostaje precizna statistika o nauci i tehnologiji.

Sve u svemu, usklađivanje s evropskim standardima iz oblasti obrazovanja i kulture je još uvijek u početnoj fazi. Strategije i okvirni zakoni treba implementirati. Strukture agencija za obrazovanje i osiguranje kvaliteta na državnom nivou moraju biti operativne. Učešće države u Kulturnom programu doprinosi provođenju pravnih tekovina EU. U oblasti istraživanja i inovacija, pripreme za buduće integracije u ERA i Inovacijsku uniju su započele ali ozbiljni napori moraju tek biti učinjeni, kao i potreba za pažljivim praćenjem.

## 1.6. Izazovi dugoročnog razvoja - Milenijski razvojni ciljevi MRC

Ujedinjene nacije su 2005. godine postavile Milenijumske razvojne ciljeve (MRC) koje su usvojile sve države članice. MRC definišu niz ciljeva u osam oblasti koji se trebaju dostići do 2015. godine i predstavljaju vodič za budući razvoj. Budućnost Bosne i Hercegovine je u njenoj punoj integraciji u glavne evropske strukture, a to direktno podrazumijeva tjesnu suradnju a zatim i članstvo u EU. Evropske integracije zahtijevaju niz promjena u sferi mjera politike i zakonodavstva koje su povezane s usvajanjem sporazuma i konvencija Unije, poznatih pod nazivom Acquis Communautaire. Radi se o ogromnom korpusu zakona i bit će potrebno mnogo rada na usklađivanju zakonskih odredbi i tehničkih standarda u BiH sa sadašnjom praksom EU. Mišljenje UNDP-a je da put u Evropu treba biti nešto više od sterilnog tehničkog procesa: to treba biti proces u kojem će građani BiH doći u poziciju da dobiju ista prava i obaveze kao i ostali Evropljani. Osim toga, reforme u procesu pristupanja EU, i to osobito reforme u ekonomskoj sferi, bit će vjerovatno teško postići i one će potencijalno imati značajne negativne socijalne posljedice. Milenijski razvojni ciljevi stoga imaju dvije uloge: prva ponuditi širu perspektivu prema kojoj će se mjeriti reforme, pri čemu će se u obzir uzimati socijalni aspekti i aspekti zaštite okoliša; te druga ponuditi instrument uz čiju pomoć građani mogu biti uključeni a njihova podrška sačuvana.

MRC nude cjelovit okvir za usmjeravanje dugoročnog razvoja BiH i njenog puta ka tome da postane prosperitetna i suverena evropska demokratska zemlja. Izvještaj o realizaciji MRC-a krenuo je od prethodnog Nacionalnog izvještaja o humanom razvoju/MRC s ciljem poboljšanja i daljeg prilagođavanja okviru za monitoring i evaluaciju. Ali, iako je mnogo toga postignuto, evidentno je da izvještaj o realizaciji MRC predstavlja samo polaznu tačku a ne i završetak procesa. Ostvarivanje MRC zahtijevat će značajne promjene u sferi mjera politike i ulaganje resursa, te imajući ovo u vidu naglašavamo sljedeće, trenutno prisutne izazove na koje treba odgovoriti:

## **Zdravstvo i obrazovanje**

Učinak BiH već zadovoljava minimalne evropske standarde u oblasti zdravstva i obrazovanja. Pa ipak, stope upisa koje su u opadanju i pogoršanje u pogledu dostupnosti zdravstvene zaštite govore da ne možemo uzeti ovaj status quo zdravo za gotovo, i bez ponovnog poklanjanja pažnje ovim pitanjima silazni trend i dispariteti u pružanju usluga bit će sve vidljiviji. Zemlja odmah mora proaktivno poraditi na krhkim ekonomskim izgledima i nedovoljnim javnim prihodima provođenjem sveobuhvatne razvojne strategije.

## **Centralni značaj dobre uprave za ostvarivanje MRC**

Dobra uprava predstavlja preduvjet za društveni i ekonomski napredak. U BiH su dovedena u pitanje sva obilježja dobre uprave: odgovornost, transparentnost, učešće građana, profesionalizam i efikasnost. Naprimjer, previšok i hendikepirajući nivo troškova javne uprave je pogoršao križu u javnom sektoru u BiH. Kašnjenja u provođenju reformi dovest će do stagnacije, te do nepostizanja napretka u pravcu ostvarivanja MRC. Osim toga, dobra uprava se ne može postići bez zaštite i promocije ljudskih prava. U BiH kontekstu treba podstaknuti davanje ovlaštenja lokalnim vladama, osobito općinskim vlastima, pošto je to nivo vlasti koji je najbliži građanima i stoga u stanju da zagovara, a i ostvari, razvoj zasnovan na pravima.

## **Institucionalni aranžmani za monitoring MRC**

Ostvarivanje svakog pojedinačnog MRC-a zahtijeva usklaćenu podršku u razvoju različitih institucija na nivou zemlje. Od specifičnog je značaja jačanje i koordinacija statističkih institucija u zemlji s ciljem uspostave pouzdanog i koherentnog sistema za prikupljanje podataka. Još jedan prioritet predstavlja provođenje sveobuhvatnog popisa stanovništva u zemlji u aprilu 2013. godine. Ove inicijative vezane za izgradnju institucija su od suštinskog značaja za osiguranje uspješnosti procesa monitoringa i evaluacije za MRC.

## **Učešće građana i civilnog društva kao pokretačka snaga**

Kao što je podvučeno u Okviru za razvojnu pomoć Ujedinjenih nacija (United Nations Development Assistance Framework - UNDAF), aktivne organizacije civilnog društva i građani su od vitalnog značaja za efikasan monitoring i ostvarivanje MRC. Važno je uspostaviti veze, osobito s onim organizacijama civilnog društva koje se bave određenim MRC-ovima. Da bi takva opredijeljenost predstavljala nešto više od puke geste, potrebno je uložiti napore na informiranju i edukaciju o mjerama politike u vezi s MRC.

## **Postizanje komplementarnosti s procesom pristupanja EU**

Kao što je rečeno na početku izvještaja o statusu MRC u BiH, UNDP u Bosni i Hercegovini na MRC proces u zemlji ne gleda kao na puku aktivnost izvještavanja i lobiranja, nego kao na praktični instrument koji građanima omogućava ostvariti svoje pune potencijale i za sebe osigurati isti prosperitet i prava koja uživaju i ostali Evropljani. Iako je jasno da Sporazum o stabilizaciji i pridruživanju predstavlja ključan korak u pravcu ispunjavanja kriterija za proces koji prethodi članstvu u EU, mišljenje je da on ima prilično usko težište koje počiva na tehničkim i ekonomskim pitanjima. MRC nude dopunu tome jer, uvode socijalnu i razvojnu sferu približavanja Evropi, čime pružaju instrument za snaženje podrške građana i opredijeljenosti vlasti za pristupanje EU.

## 2. PRORAČUN EMISIJE STAKLENIČKIH PLINOVA

### 2.1. Metodologija

Kao i za izradu Prvog nacionalnog izvještaja za UNFCCC, i u ovom Drugom nacionalnom izvještaju proračun emisije stakleničkih plinova je jedan od osnovnih koraka u sistematskom razmatranju i rješavanju problema povezanih s klimatskim promjenama. Stečena znanja, pozitivna praksa i prikupljeni podaci, kao i proračuni emisije GHG za Prvi nacionalni izvještaj za UNFCCC, bili su i dobra podloga za procjenu emisije gasova staklene bašte u okviru Drugog nacionalnog izvještaja za UNFCCC.

U ovom izvještaju emisije GHG su urađene za razdoblje 1991-2001. godine. Neophodno je naglasiti da su najdetaljnije analize urađene za 2001. godinu jer je bilo moguće prikupiti više podataka nego za 2000. godinu. Za razliku od prethodnih, za 2001. godinu na raspolaganju su bili i određeni podaci o energetkom bilansu i moguće je bilo uraditi "referentni pristup". Obavezne tabele za ostale godine su pripremljene u CRF (u excell formatu) na osnovu raspoloživih podataka za te godine. Imajući u vidu činjenicu da je u BiH u razdoblju 1992-1996. godine bio rat, ulazni podaci za to razdoblje imaju veći stepen nesigurnosti, kao i podaci za 1997. i 1998. godinu, jer i za te godine institucionalno prikupljanje podataka nije obezbjeđivalo podatke za dobar proračun emisija GHG.

Za potrebe proračuna emisije u ovom izvještaju korištene su paralelno metodologija Međuvladinog tijela za klimatske promjene (IPCC) propisana Konvencijom, na osnovu referentnog priručnika Revidirane smjernice IPCC-a za nacionalne inventare emisija plina staklenih bašči iz 1996. godine (Revised IPCC Guidelines for National GHG Inventories) i Smjernice dobre prakse i upravljanje nesigurnostima u nacionalnim inventarima emisija plina staklenih bašči (Good Practice Guidance and Uncertainty Management) i softveri COLLECTER i REPORTER za formiranje baze podataka, uz pretežno korištenje preporučenih emisijskih faktora IPCC-a, osim za energetski sektor gdje su korišteni i lokalni faktori emisije. Za proračun emisije iz poljoprivrede (Agriculture) i ponora CO<sub>2</sub> (LUCF) korištene su preporučene IPCC excel tabele, koje su, uz CRF table, također sastavni dio ovog izvještaja.

IPCC metodologija i pristup omogućavaju da se obezbijedi načelo transparentnosti, potpunosti, konzistentnosti, usporedivosti i tačnosti proračuna. Metodologija zahtijeva određenu procjenu nesigurnosti proračuna i verificiranje ulaznih podataka i rezultata, kako bi se povećali kvalitet, tačnost i unaprijedila pouzdanost proračuna. Također, jedna od internih provjera proračuna unutar metodologije jest i proračun emisije CO<sub>2</sub> zbog izgaranja goriva, na dva različita načina: prvi, detaljniji način, tzv. sektorski pristup (Sectoral Approach), i drugi, jednostavniji, tzv. referentni način (Reference Approach).

Inventar stakleničkih plinova BiH za 1991. do 2001. godine 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 plina staklene bašće iz 1996. koje daje specifikaciju obaveza za izvještavanje u skladu s članovima 4 i 12 UNFCCC-a (Revidirane smjernice IPCC-a za nacionalni inventar stakleničkih plinova iz 1996. godine).

## 2.2. Sistem prikupljanja i obrade podataka

Inventar plinova staklene bašće u ovom izvještaju obuhvata desetogodišnji razdoblje 1991-2001. Kako na nivou Bosne i Hercegovine ne postoji institucija koja bi bila odgovorna za prikupljanja specifičnih "podataka o aktivnostima" ("activity data") neophodnih za procjenu inventara emisije u skladu s UNFCCC-om za navedeni razdoblje, ove aktivnosti se obavljaju na nivou entiteta.

U sklopu izrade i ovog izvještaja, UNDP Bosne i Hercegovine je javnim konkursom izabrao stručnjake iz oba entiteta koji su prikupljali podatke u oblastima definiranim IPCC uputstvima: energetika, industrijski procesi, poljoprivreda, otpad i ponori, te zajednički učestvovali u izradi procjena pojedinačnih emisija po sektorima. Ovo poglavlje predstavlja sintezu pojedinačnih izvještaja radnih grupa uz korištenje baze podataka o emisijskim faktorima i pisanim informacijama o sagorijevanju fosilnih goriva u BiH. Intenzivna suradnja na prikupljanju podataka vođena je prvenstveno s Federalnim hidrometeorološkim zavodom FBiH i Republičkim hidrometeorološkim zavodom Republike Srpske, čiji su stručnjaci prikupili dio podataka o sagorijevanju fosilnih goriva i industrijskih procesa, te izvršili obračun emisije plina staklene bašće u skladu s IPCC metodologijom u sektorima energetike, otpada, poljoprivrede i ponora.

Iako su i Agencija za statistiku BiH i entitetski zavodi za statistiku u funkciji, za ovo razdoblje imaju samo veoma mali dio podataka potrebnih za procjenu inventara emisija. Velika energetska proizvodna postrojenja, uglavnom termoelektrane, vode evidenciju o potrošnji fosilnih goriva. Neke termoelektrane imaju ugrađene sisteme za praćenje emisija, ali je održavanje ovih sistema neredovno i ovi se podaci mogu koristiti jedino za verificiranje proračuna emisija. Elektroprivrede oba entiteta raspolažu podacima o potrošnji fosilnih goriva u termoelektranama, i ti podaci se smatraju pouzdanim. Pored toga, veće energane i toplane u gradovima imaju podatke o aktivnostima. Emisije ili podaci o aktivnostima iz mobilnih izvora mogu se dobiti preko entitetskih zavoda za statistiku: Republičkog zavoda za statistiku Republike Srpske i Federalnog zavoda za statistiku FBiH. Određivanje vrsta i starosti pojedinih kategorija mobilnih izvora, kao i godišnja potrošnja goriva, moraju se procjenjivati i mislimo da to nije veliki problem.

Međutim, problemi nastaju kada se traže ukupne godišnje potrošene količine tečnih goriva, bilo na nivou entiteta ili na državnom nivou. Tu je evidencija vrlo loša, jer su razlike iz proračuna u odnosu na podatke o potrošnji za poslijeratno razdoblje neusporedivi. Problem je što se ne evidentiraju u statističkim izvještajima sva tečna goriva, koja se preko graničnih prelaza uvoze u BiH.

Problem su sigurno i podaci o aktivnostima za industrijske procese, jer su ti podaci neadekvatno zastupljeni u statističkim publikacijama i zvaničnim informacijama. U poslijeratnom razdoblju industrija Bosne i Hercegovine ima smanjen kapacitet proizvodnje, što je uglavnom posljedica ratom uništenih industrijskih postrojenja, ali i nepokretanja proizvodnje u postojećim, ali zastarjelim tehnološkim postrojenjima.

Slična je situacija s podacima o aktivnostima za poljoprivrodu, promjenama na tlu i šumama nastalim zbog eksplotacije (Land Use Change and Forestry- LUCF) i otpadom. Nema

jasnog opisa odgovornosti institucija koje su zadužene za prikupljanje podataka. Lako je za svaku oblast navedeno po nekoliko institucija koje se bave tim pitanjima, nisu jasne odgovornosti svake institucije pojedinačno, kao ni obim podataka koji svaka od njih treba sakupiti. Tu je problem što na entitetskim nivoima nema jasnih instrukcija za izvještavanje o podacima o aktivnostima. Stručnjaci Poljoprivrednog fakulteta i Hidrometeorološkog zavoda, koji su bili uključeni u navedenu radnu grupu, uradili su proračun emisija i ponora CO<sub>2</sub>, u skladu s uputstvom IPCC, uz korištenje excel tabela koje je preporučio IPCC.

I dalje je aktuelan problem što većina institucija nedovoljno poznaje obaveze koje su u skladu s UNFCCC-om i Kyoto protokolom. Na ovom polju se očekuju bitne promjene, jer su doneseni zakoni uključili i obaveze izvještavanja, izrade popisa i prikupljanja podataka o aktivnostima. Naravno, ključno pitanje je koliko se doneseni zakoni provode na svim nivoima.

Kao ključni nedostaci u ovoj oblasti identificirani su:

- Neusuglašenost između postojećih podataka i podataka koji su potrebni prema IPCC metodologiji,
- Nepostojanje podataka,
- Nedostatak zakonske regulative u vrsti i obimu podataka koje je potrebno prikupljati,
- Nedovoljno znanje iz oblasti obaveza preuzetih sporazumima.

CORINAIR i IPCC metodologija, kao i softver COPERT, korišteni su da bi se arhivirali podaci u digitalnom obliku. Višegodišnja iskustva u radu, stečena korištenjem ove metodologije i softvera, veoma su dragocjena i sigurno će biti od koristi u dalnjem radu na razvoju budućih nacionalnih izvještaja za UNFCCC.

## 2.2.1. Proračun emisijskih faktora

Proračun emisijskih faktora (EF) je jedan od osnovnih uvjeta za izradu dobrog inventara emisije plina staklenika.

CORINAIR metodologija, zajedno s najnovijim softverom, omogućava inventar emisija ne samo u svrhu LRTAP Konvencije, već također i za potrebe UNFCCC-a i IPCC-a. Poznato je da novi softver nudi mogućnost da se veoma brzo dobiju potrebni tabelarni pregledi u formatu zajedničkog izvještaja (Common Reporting Format – CRF).

Za razdoblje izvještavanja (1991-2001) prikupljanje podataka i procjene emisije plina staklenika diskutabilno je za ratne godine, mada taj proces neće biti puno manje komplikiran ni za poslijeratno razdoblje.

Što se tiče industrijskih procesa, ne postoje dobri podaci o mjerjenjima. Kao posljedica toga, predlaže se upotreba faktora preporučenih u smjernicama i uputstvima IPCC-a.

Za poljoprivredu su dovoljni standardni emisijski faktori navedeni u smjernicama IPCC-a.

Promjene šuma i tla zbog eksploatacije su problematičnije zbog nedostatka stvarnih ulaznih podataka potrebnih za izračunavanja, te će se zbog toga koristiti preporučena metodologija IPCC-a.

## 2.2.2. Izvještavanje

U smislu člana 12. Okvirne konvencije Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama, odgovornost za izvještavanje je na Ministarstvu za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju RS, koje ima svojstvo bh. kontakt institucije. U okviru entiteta izvještavanja vrše ministarstva u čijoj nadležnosti je zaštita okoliša, a u FBiH, pored entitetskog i to je nadležnost i ministarstava za okoliš na nivou kantona, što nesporno predstavlja komplikiran proces pravljenja inventara-katastra emisije plina staklenika u Bosni i Hercegovini. U Republici Srpskoj inventar emisija izrađuje Republički hidrometeorološki zavod RS-a.

Osnovne teškoće vezane za izradu inventara u Bosni i Hercegovini su:

- Nedostatak stalnih izvora financiranja,
- Nedostatak podzakonskih akata za obavezu prikupljanja podataka,
- Nedostatak podataka o aktivnostima koje su neophodne za izvještavanje IPCC-u i za provođenje obaveza prema UNFCCC-u,
- Nedostatak osoblja s potrebnim iskustvom za pripremu podataka o industriji, poljoprivredi i promjenama tla i šuma zbog eksplotacije (LUCF),
- Nedostatak administrativnih kapaciteta za pripremu kvalitetne podzakonske regulative za područje prikupljanja podataka o aktivnostima,
- Nedostatak stručne pomoći za kvalitetno ispunjavanje obaveza iz UNFCCC-a.

## 2.2.3. Kontrola kvaliteta (eng. Quality Control) i osiguranje kvaliteta (eng. Quality Assurance)

Preporuke UNFCCC-a i IPCC-a stavljuju naglasak na kontrolu kvaliteta podataka. To je, u stvari, sistem određenih tehničkih aktivnosti, ocjena i kontrole kvaliteta inventara emisija. Kontrola kvaliteta uključuje pažljivu provjeru tačnosti prikupljenih podataka, emisijskih faktora i procjene nesigurnosti.

Osiguranje kvaliteta uključuje planirani sistem procedura pregleda koje obavlja osoblje koje nije direktno uključeno u proces razvoja inventara. Bosna i Hercegovina, kao zemlja u razvoju, u skladu s odlukama organa Konvencije, koristila je mogućnost da međunarodna grupa eksperata, koju je formirao za ove svrhe Sekretarijat UNFCCC Konvencije, pregleda inventar, te procijeni nesigurnosti u vezi s inventarom. Nažalost, to sigurno nije dovoljno da se u potpunosti provede osiguranje kvaliteta / kontrola kvaliteta u Bosni i Hercegovini, jer je glavni problem za osiguranje kvaliteta kvalitet ulaznih podataka o aktivnostima.

Preporuke za unapređenje izrade inventara plinova staklene bašte su:

- Provođenje institucionalne odgovornosti za sistematsko sastavljanje inventara emisija plinova staklenika;
- Jačanje kapaciteta Agencije za statistiku, te entitetskih zavoda za statistiku za prikupljanje i statistiku podataka koji su neophodni za izradu inventara emisije plinova staklene bašte;

- Povećanje broja osoblja i finansijskih sredstava za prikupljanje osnovnih podataka i podataka o emisijama;
- Obezbeđivanje ažurnog objavljivanja statističkih podataka o emisijama;
- Povećanje finansijskih sredstava za obuku osoblja, proračun emisija i istraživanje emisijskih faktora, istraživanja i projekcije nacionalnih emisija plina staklenika, formiranje i provođenje sistema revizije nacionalnog inventara emisija plina staklenika koje bi obavljao nezavisni tim eksperata, i unapređenje kvaliteta za arhiviranja podataka;
- Kontinuirano investiranje u hardver i obuku kadrova za prikupljanje podataka, mjerjenja i upravljanje s ciljem da se poboljša kvalitet podataka o emisijama vezanim za zemne plinove, otpad i industrijske procese;
- Izdavanje ovlaštenja za kreiranje pojedinačnih baza podataka o emisijama u odgovarajućim institucijama;
- Izgradnja javne svijesti o problemima u vezi sa zaštitom klime i potencijalnim posljedicama klimatskih promjena.

## 2.3. Sistem CORINAIR

Inventar je zasnovan na CORINAIR (CORE INventory of AIR emissions) sistemu koji kreira ETC/AE (Evropski tematski centar za emisije u zraku). Kao i mnoge druge evropske zemlje, BiH koristi ovaj metod proračuna za kvantifikaciju emisija.

CORINAIR sistem je dizajniran za sakupljanje podataka o emisijama i izvještavanje zemalja o emisijama u zrak prema Evropskoj agenciji za okoliš (EEA) uz korištenje zajedničkog formata. Ova zajednička baza podataka širom Europe može se primijeniti za pripremu određenih katastara u skladu sa smjernicama UNECE/CLARTAP-a i UNFCCC-a. U nastavku se daje kratak opis AE-DEM programske pakete:



Slika 4. Inventar emisija

Cilj je da se sakupljaju, održavaju, prate i objave informacije o emisijama u zrak, i pošalju Evropskom katalogu emisija i sistema baze podataka. Ovo podrazumijeva emisije u zrak iz svih izvora koji su relevantni za okolinske probleme, klimatske promjene, zakiseljavanje, eutrofikacije, troposferski ozon, kvalitet zraka i disperzije opasnih supstanci.

S obzirom da je CORINAIR orijentiran ka izvoru, postoji jasna razlika između tačkastog i površinskog izvora. Tačkasti izvori su veliki stacionarni izvori emisije koji ispuštaju polutante u atmosferu. Postrojenja ili aktivnosti čiji pojedinačni mali iznosi emisija nisu dovoljni da bi bili klasificirani u tačkaste izvore, sabiru se i čine površinski izvor. Oni zajedno mogu znatno da doprinesu ukupnim emisijama.

## 2.4. Rezultati proračuna emisije stakleničkih plinova 1991-2001.

U nastavku se daju rezultati 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 (GWP-Global Warming Potential).

Staklenički potencijal je mjera utjecaja nekog plina na staklenički efekat u odnosu na utjecaj CO<sub>2</sub>. U tom slučaju emisija stakleničkih plinova iskazuje se jedinicom Gg CO<sub>2</sub> eq (masa ekvivalentnog CO<sub>2</sub>).

U tabeli 9. su prikazani staklenički potencijali za pojedine plinove, koji se odnose na vremenski razdoblje od 100 godina.

Plin	Staklenički potencijal
Ugljendioksid (CO <sub>2</sub> )	1
Metan (CH <sub>4</sub> )	21
Azotni oksid (N <sub>2</sub> O)	310
CF <sub>4</sub>	6.500
C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>	9.200
SF <sub>6</sub>	23.900

Tabela 9. Staklenički potencijal za pojedinačne plinove za razdoblje od 100 godina

Ugljendioksid je jedan od najznačajnijih stakleničkih plinova, posebno kada se razmatraju posljedice ljudskih aktivnosti. Procjenjuje se da je odgovoran za oko 50 posto (izvor: IPCC) globalnog zagrijavanja. Gotovo svugdje u svijetu, a tako i u Bosni i Hercegovini, najznačajniji antropogeni izvori CO<sub>2</sub> su izgaranje 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 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).

<b>Godina</b>	<b>1991</b>	<b>1992</b>	<b>1993</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>
Ukupna emisija bez ponora Gg CO <sub>2</sub> eq	30.797	10.567	4.010	4.474	4.458	7.390	10.244	14.225	14.599	15.249	16.118
<b>1. Energija</b>	<b>23.282</b>	<b>6.406</b>	<b>2.393</b>	<b>2.615</b>	<b>2.304</b>	<b>4.703</b>	<b>7.358</b>	<b>11.109</b>	<b>11.192</b>	<b>11.804</b>	<b>12.330</b>
A. Sagorjevanje goriva (sektorski pristup)	21.699	5.960	2.237	2.455	2.145	4.401	6.911	10.568	10.678	11.290	11.824
1. Energetika	14.572	5.149	1.872	2.092	1.871	3.816	6.138	7.956	7.425	7.803	7.997
2. Proizvodne industrije	685	NE	NE	NE	NE	37	67	42	58	77	95
3. Transport	2.508	NE	NE	NE	NE	NE	NE	1.704	2.038	2.123	2.500
4. Ostali sektori	3.934	811	365	363	275	548	706	866	1.157	1.287	1.232
5. Ostalo	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
B. Fugitivne emisije iz goriva	1.583	446	156	160	159	302	446	541	515	514	506
1. Čvrsta goriva	1.583	446	156	160	159	302	446	541	515	514	506
2. Ulje i prirodni plin	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
<b>2. Industrijski procesi</b>	<b>2.500</b>	<b>42</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>21</b>	<b>89</b>	<b>191</b>	<b>307</b>	<b>394</b>	<b>456</b>	<b>597</b>
A. Mineralni proizvodi	346	42	NE	NE	21	89	181	248	289	309	422
B. Hemadska industrija	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
C. Proizvodnja metala	2.154	NE	NE	NE	NE	NE	9	59	106	147	175
D. Ostala proizvodnja	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
E. Proizvodnja halokarbonata i SF <sub>6</sub>	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
F. Potrošnja halokarbonata i SF <sub>6</sub>	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
G. Ostalo	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
<b>3. Upotreba rastvarača i drugih proizvoda</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>
<b>4. Poljoprivreda</b>	<b>4.023</b>	<b>3.439</b>	<b>1.241</b>	<b>1.405</b>	<b>1.624</b>	<b>1.852</b>	<b>1.956</b>	<b>1.989</b>	<b>2.102</b>	<b>2.026</b>	<b>2.203</b>
A. Crijevne fermentacije	1.607	1.719	461	514	633	710	775	789	814	777	777
B. Upravljanje gnojivima	493	157	48	54	67	82	81	81	83	77	80
C. Kultivacija riže	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
D. Poljoprivredna zemljišta <sup>(2)</sup>	1.922	1.562	732	837	924	1.060	1.101	1.119	1.206	1.172	1.345

Godina	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
E. Propisano paljenje savana	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Terensko spaljivanje poljoprivrednih ostataka	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
G. Ostalo	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
<b>5. Promjena namjene zemljišta i šumarstvo (ponori)</b>	<b>-7.689</b>	<b>-10.147</b>	<b>-10.568</b>	<b>-10.081</b>	<b>-10.240</b>	<b>-9.367</b>	<b>-8.483</b>	<b>-8.307</b>	<b>-7.297</b>	<b>-7.302</b>	<b>-7.212</b>
<b>6. Otpad</b>	<b>992</b>	<b>680</b>	<b>376</b>	<b>454</b>	<b>508</b>	<b>746</b>	<b>739</b>	<b>819</b>	<b>909</b>	<b>964</b>	<b>988</b>
A. Odlaganje čvrstog otpada na zemljištu	992	680	376	454	508	746	739	819	909	964	988
B. Rukovanje otpadnim vodama	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
C. Spaljivanje otpada	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
D. Ostalo	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE

Tabela 10. Emisije Gg CO<sub>2</sub> eq

Prilikom analize ovih podataka (1991-2001) moraju se uzeti činjenice da je u Bosni i Hercegovini od 1992. do 1996. godine bio rat i da podaci za to razdoblje, kao i za razdoblje do 1998. godine, imaju povećanu nesigurnost.

U Tabeli 10. se nalazi dio podataka za ratno i poslijeratno razdoblje označenih s "NE" (not estimated) - nije proračunato. Ovo je posebno interesantno za oblast transporta u razdoblju 1992-1997, jer je nesporno da se saobraćaj odvijao, međutim zvaničnih podataka o broju vozila nema, te procjena emisija bez tog podatka nije bila moguća. Po procjeni učesnika radne grupe i rukovodioca tima za proračun emisije GHG iz transporta, bilo kakva procjena bi imala preveliku nesigurnost, koja ne bi zadovoljila postavljene kriterije.

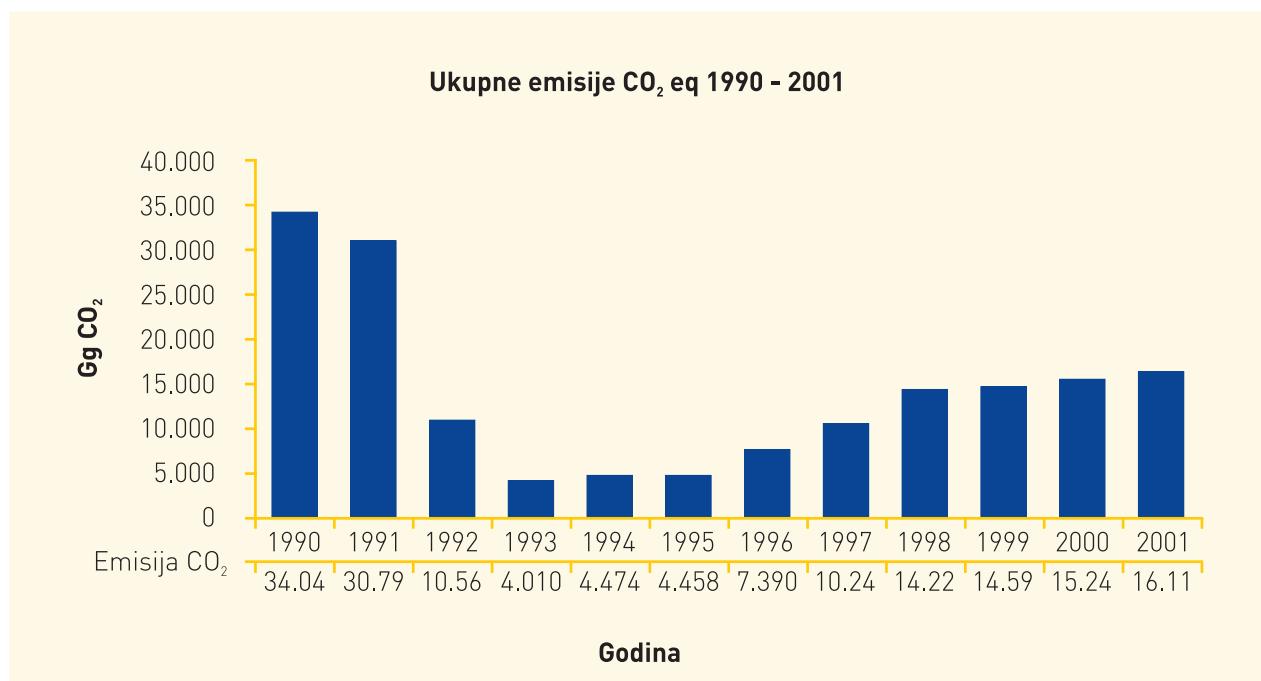
Ostale oznake "NE" znače da nije bilo "activity data" za bilo kakav korektni proračun emisije GHG, s prihvatljivim nejasnoćama u proračunu.

Mora se imati u vidu da za razdoblje 1991-2001 ne postoje oficijelni statistički podaci neophodni za proračun emisije. Tek od 2008. godine postoje određeni kvalitetni podaci Agencije za statistiku i entitetskih zavoda za statistiku, koji uključuju prikupljanje podataka o aktivnostima neophodnim za proračun emisije GHG po određenim sektorima. Naravno, postoje i podaci u navedenim statističkim izvještajima i prije 2008. godine, ali može se smatrati da je kvalitet podataka manje iskoristiv za proračune.

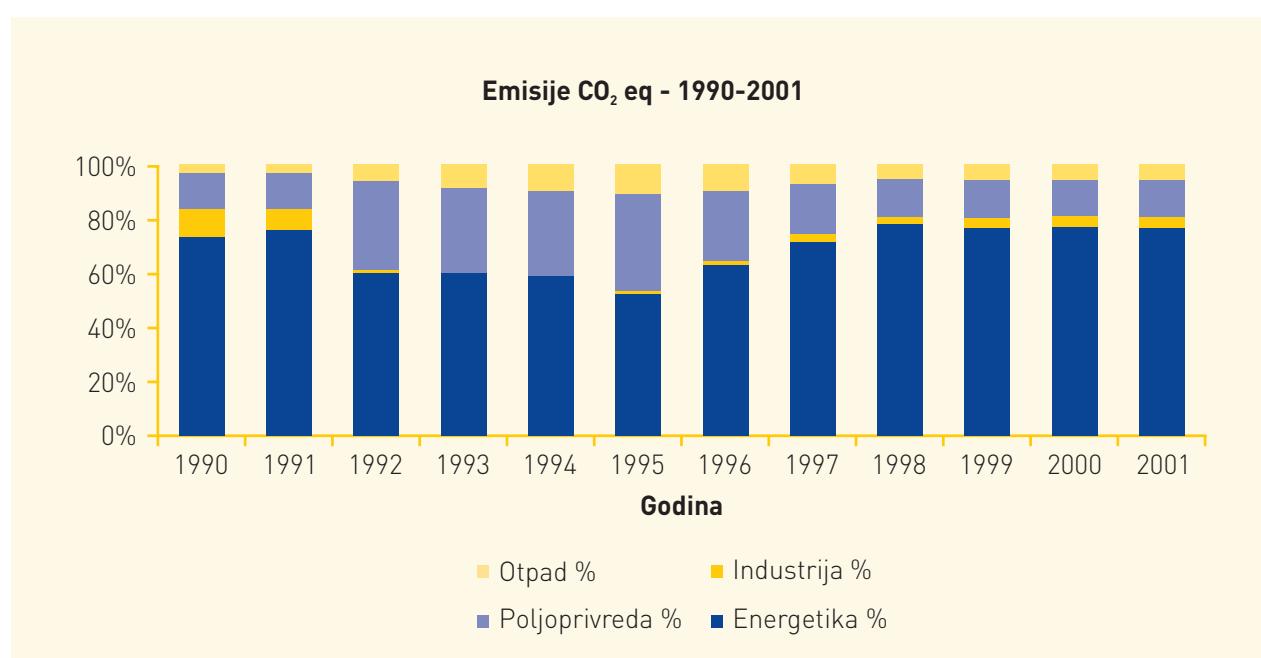
Još uvijek je problem evidencije uvoza tečnih goriva i proračuni emisije iz saobraćaja su rađeni softverom COPERT na osnovu broja vozila, čiji zvanični podaci od 1998. godine postoje, kao i određenih informacija o uvozu tečnih goriva u BiH.

## 2.4.1. Emisija CO<sub>2</sub> po sektorima

Na Grafikonu 5. su grafički predstavljene emisije CO<sub>2</sub> za razdoblje od 1990. do 2001. godine. Vidljivo je da analiza ovog grafikona odudara od grafikona većine država, jer umjesto normalnog rasta emisije CO<sub>2</sub> eq ovdje uočavamo pad emisije GHG u ratnom razdoblju (12% 1993. u odnosu na baznu 1990. godinu).



Grafikon 5. Emisije CO<sub>2</sub> za razdoblje od 1990. do 2001. godine.



Grafikon 6. Emisije CO<sub>2</sub> % po sektorima za razdoblje od 1990. do 2001. godine.

Od 1993. godine se bilježi blagi porast do 2001. godine. Procenat učešća pojedinih sektora se tek od 1998. godine približava baznoj 1990. godini. Ukupna emisija 2001. je, zbog uništene infrastrukture, iznosila samo 47% u odnosu na baznu 1990. godinu.

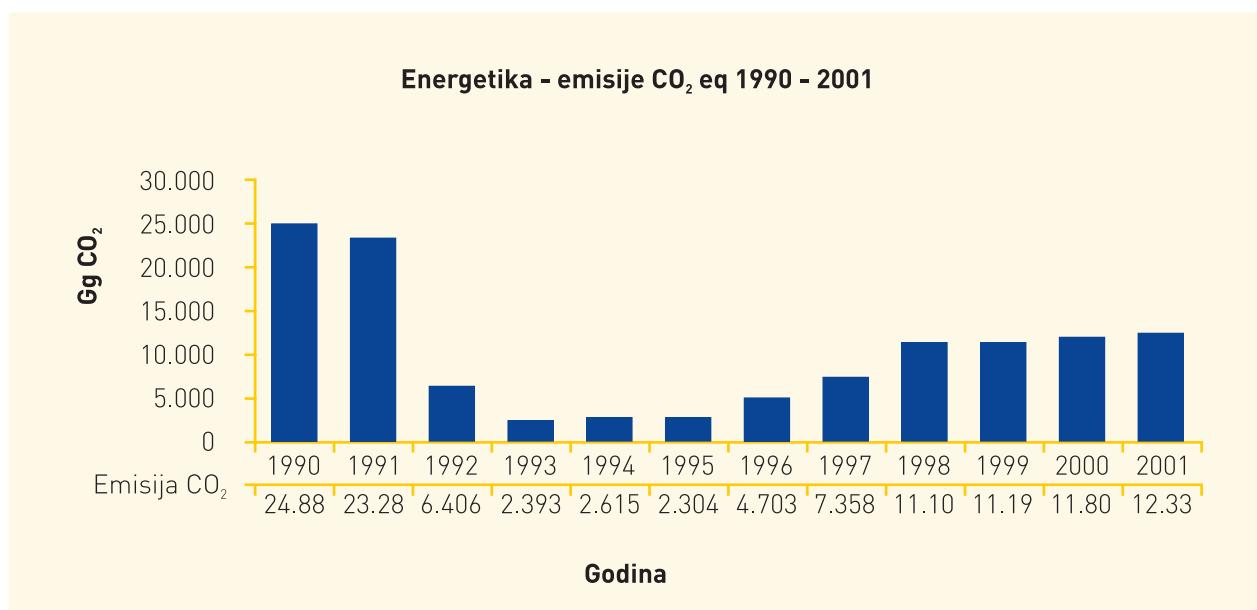
### 2.4.1.1. Energetika

Najznačajniji izvor CO<sub>2</sub> je svakako energetski sektor koji pridonosi preko 70 posto ukupnoj emisiji CO<sub>2</sub>. Ovaj sektor pokriva sve aktivnosti koje uključuju potrošnju fosilnih goriva (izgaranje goriva i neenergetsko korištenje goriva), te fugitivnu emisiju iz goriva (Comon Report Category – CRF 1.A. i 1.B. kategorije).

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

Emisije po godinama također su prikazane u na Tabeli 10. Proračun emisije se zasniva na podacima o potrošnji fosilnih goriva koji su dobijeni na osnovu zvaničnih pisanih informacija od energetskih subjekata. Unutar propisane IPCC i CORINAIR metodologije urađen je za razdoblje 1991-2001. godine (tzv. Sectoral Approach).

Također, provedena je i jednostavnija varijanta proračuna (tzv. Reference Approach), koja uzima u obzir samo ukupan bilans goriva, bez podsektorske analize. Poređenje rezultata obje varijante proračuna (neka vrsta interne kontrole), dala je razlike oko 1% za 1990. godinu, a za 2001. godinu, kao godinu s relativno najkompletnejšim podacima u ispitivanom poslijeratnom razdoblju, 9%. Ovo potvrđuje naprijed navedenu pretpostavku o dostupnosti podataka u poslijeratnom razdoblju.



Grafikon 7. Emisije CO<sub>2</sub> iz sektora energetike 1990-2001

Energetski najintenzivniji podsektori su pretvaranje energije (termoelektrane, toplane, saobraćaj) i izgaranje goriva u industriji. Većina emisije CO<sub>2</sub> od pretvaranja energije dolazi od izgaranja goriva u termoelektranama. Naravno, pokazuje se da je emisija iz sektora energije dominantna i kreće se od 73% 1990. godine do 78% 1998. godine. Minimalni procenat je 52%, zabilježen 1995. godine.

Analiza ove tabele je puna nedosljednosti, ali ako uzmememo činjenicu na višegodišnju ratnu situaciju 1992. do 1995. godine, podaci su sasvim logični i razumljivi.

Posebno treba naglasiti da su ukupne emisije iz saobraćaja približno iste za 1990. i 2001. godinu, kao i broj vozila cca 450.000, ali su ukupne emisije iz energetskog sektora daleko manje, tako da emisija iz cestovnog saobraćaja ima procentualno značajniju ulogu u odnosu na 1990. godinu.

### 2.4.1.2. Industrijski procesi

Kao nus produkt u različitim neenergetskim industrijskim procesima, u kojima se ulazna materija najčešće hemijski transformira u finalni proizvod, dolazi do emisije stakleničkih plinova. Industrijski procesi kod kojih je doprinos emisiji CO<sub>2</sub> identificiran kao značajan su: proizvodnja cementa, vapna, amonijaka, željeza i čelika, ferolegura, aluminija, kao i korištenje vapnenca i dehidratizirane sode u različitim industrijskim aktivnostima.

IPCC metodologija, koju preporučuje Konvencija, korištena je za proračun emisija iz industrijskih procesa (Izvor: Revidirane smjernice IPCC-a za nacionalne inventare plina staklene baštne):



Grafikon 8. Emisije CO<sub>2</sub>-industrijski procesi- 1990-2001.

Na slici se jasno uočava trend emisije iz industrijskih procesa od 1990. do 2001. godine. Emisija CO<sub>2</sub> eq. 1990. godine iznosila je 3.554, a 2001. svega 597 Gg CO<sub>2</sub> eq. Uspoređujući ove dvije godine vidi se da emisija 2001. godine iznosi samo 16.8% emisije 1990., koja je bazna godina.

### 2.4.1.3. Ponori - LUCF

Kao što je već prije spomenuto, kad dolazi do upijanja stakleničkih plinova (npr. upijanje CO<sub>2</sub> kod prirasta drvne mase u šumama) onda se govori o ponoru stakleničkih plinova i iznos se prikazuje s negativnim predznakom.

Ukupne emisije i ponori plinova u okviru segmenta šumarstva i promjene u korištenju zemljišta za područje BiH su izračunate za 1991. do 2001. godine. Prema prikupljenim podacima, rezultati proračuna ukazuju na činjenicu da šume u BiH predstavljaju značajan ponor CO<sub>2</sub>.

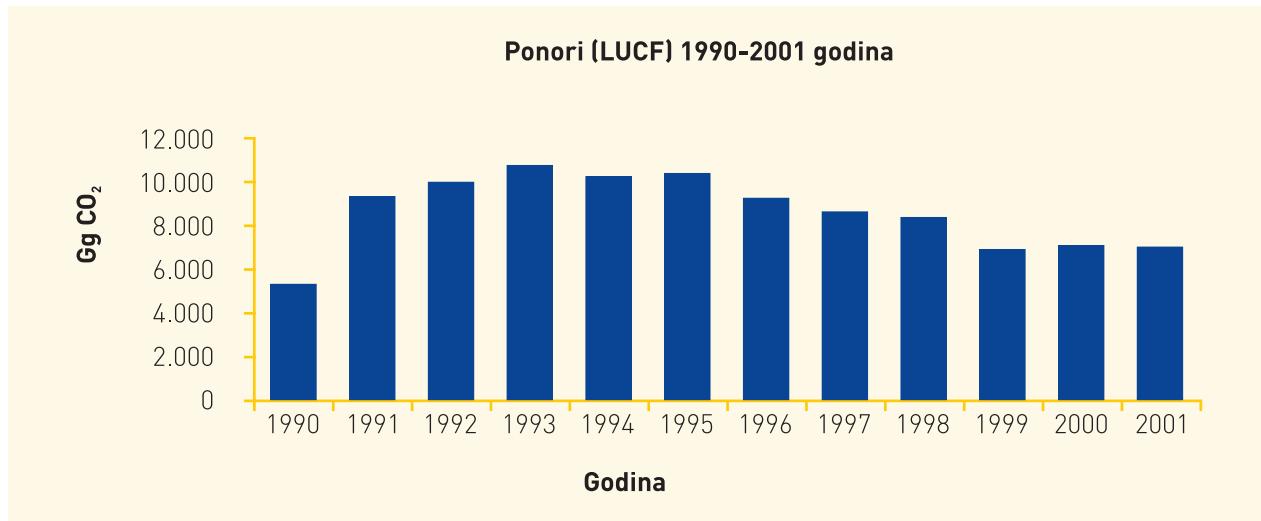
Šume u BiH, prema raspoloživim podacima za baznu godinu, zauzimaju pokrivenost od 27.000 km<sup>2</sup>. Omjer učešća vrsta obuhvata 68.8% lišćara (koji u većoj mjeri imaju sposobnost apsorpcije ugljenika), gdje bukva dominira sa 39% učešća dok hrast kitnjak predstavlja udio lišćara sa 18.9%.

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 četinara (0.1%). U skladu s ovim 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.

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

Koristeći IPCC određene vrijednosti učešća ugljenika u suhoj tvari, ukupni unos ugljenika je stoga određen na 3217,85 Gg. U skladu s ovim rezultatima i proračunima godišnjeg otpuštanja/emisije ugljenika, konačno godišnje poniranje ugljendioksida u šumskim ekosistemima u BiH, za baznu godinu 1990, iznosi 7.423,53 Gg CO<sub>2</sub>, a za 2001. 7.212,2 Gg CO<sub>2</sub>.

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



Grafikon 9. Ponori 1990-2001.

S obzirom na ratne aktivnosti u prošlosti i trenutnu decentralizaciju preduzeća za upravljanje šumama te zakonskih okvira, podaci za baznu, kao i za ostale godine, prikupljeni su iz različitih domaćih i međunarodnih studija, te tako pridonose određenoj mjernoj nesigurnosti za neke od kategorija.

## 2.4.2. Emisija metana ( $\text{CH}_4$ ) po sektorima

### 2.4.2.1. Poljoprivreda

Emisija metana iz poljoprivrede je računata pomoću softvera COLLECTER. Ukupna emisija  $\text{CH}_4$  je za 2001. godinu u ovom sektoru iznosila 40.80 Gg  $\text{CH}_4$ .

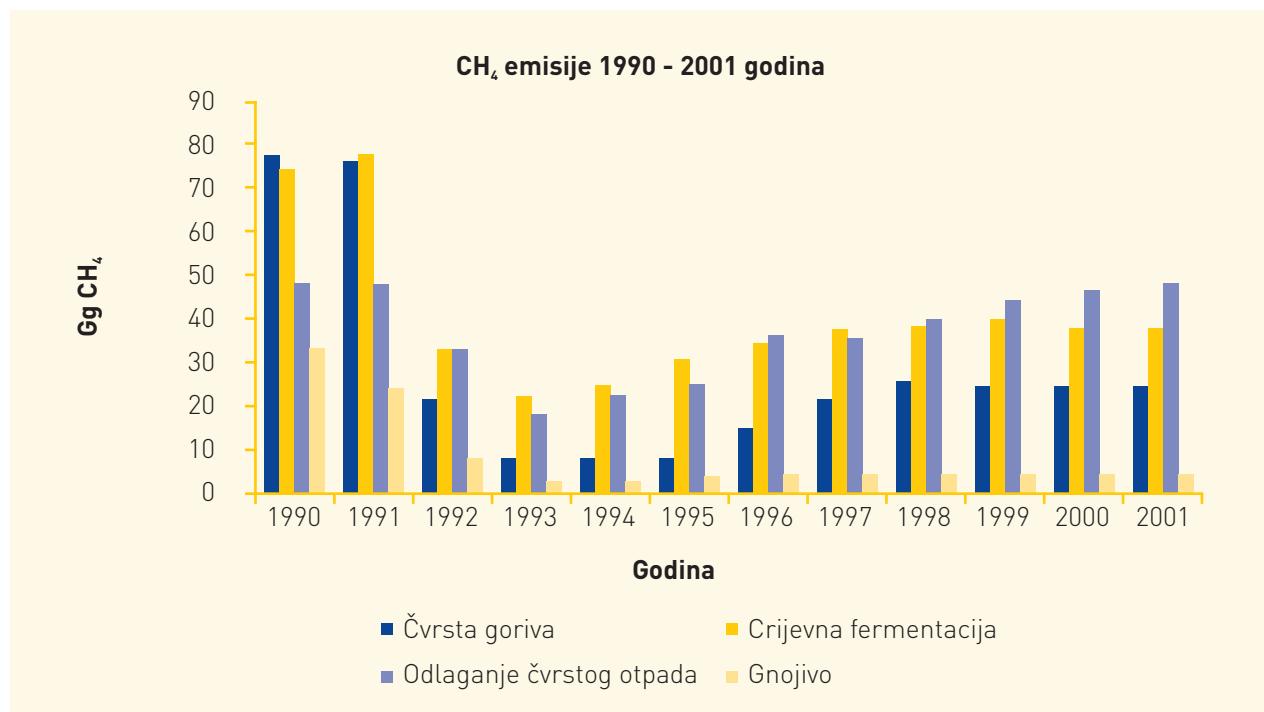
Metan se formira kao direktni proizvod metabolizma kod životinja biljojeda (unutrašnja fermentacija) i kao posljedica organskog raspada životinjskog otpada (gazdovanje đubrivima). Prema IPCC metodologiji određuje se emisija metana za svaki tip životinja (krave muzare, ostale krave i bikovi, ovce, konji, svinje i perad).

### 2.4.2.2. Čvrsti otpad

Proračun emisije  $\text{CH}_4$  iz čvrstog otpada raširenog na zemlji je također urađen softverom COLLECTER. Ukupna količina otpada je proračunata po glavi stanovnika, a podaci su uzeti iz Agencije za statistiku BiH, kao i iz entitetskih zavoda za statistiku.

Izračunata emisija  $\text{CH}_4$  za 2001. godinu iznosila je 47.05 Gg.

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 (ROU), koji je definiran kao udio ugljenika u različitim vrstama organskog biorazgradivog otpada. Korišteni su za proračun IPCC emisijski faktori za sve navedene sektore.



Grafikon 10. Ukupne emisije metana za razdoblje 1990-2001.

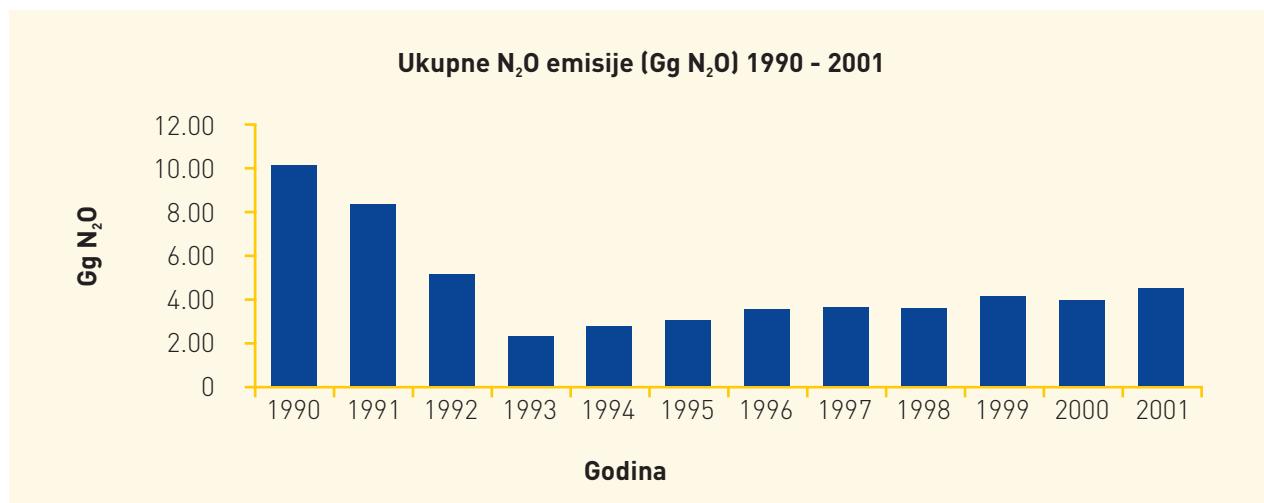
Grafikon 10 prikazuje emisiju metana ( $\text{CH}_4$ ) prema sektorima. U Bosni i Hercegovini su glavni izvori metana: poljoprivreda (uzgoj stoke), fugitivna emisija iz rudnika uglja i odlaganje otpada.

### 2.4.3. Emisija azotnog suboksida ( $\text{N}_2\text{O}$ )

Najvažniji izvor  $\text{N}_2\text{O}$  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 ima utjecaja na količinu emisija  $\text{N}_2\text{O}$ .

Korištena metodologija razlikuje tri izvora emisije  $\text{N}_2\text{O}$ : direktna emisija iz poljoprivrednog tla, emisija zbog djelovanja životinja i indirektno uzrokovana emisija zbog poljoprivrednih aktivnosti. Među navedenim, najveća emisija dolazi direktno iz poljoprivrednog tla, obrađivanjem 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.

U energetskom sektoru emisija je proračunata po osnovu potrošnje goriva i odgovarajućih faktora emisije (IPCC), a u agrikulturi propisanim IPCC CRF tabelama.



Grafikon 11. Ukupne emisije  $\text{N}_2\text{O}$  za razdoblje 1990-2001.

### 2.4.4. Ključni izvori emisije

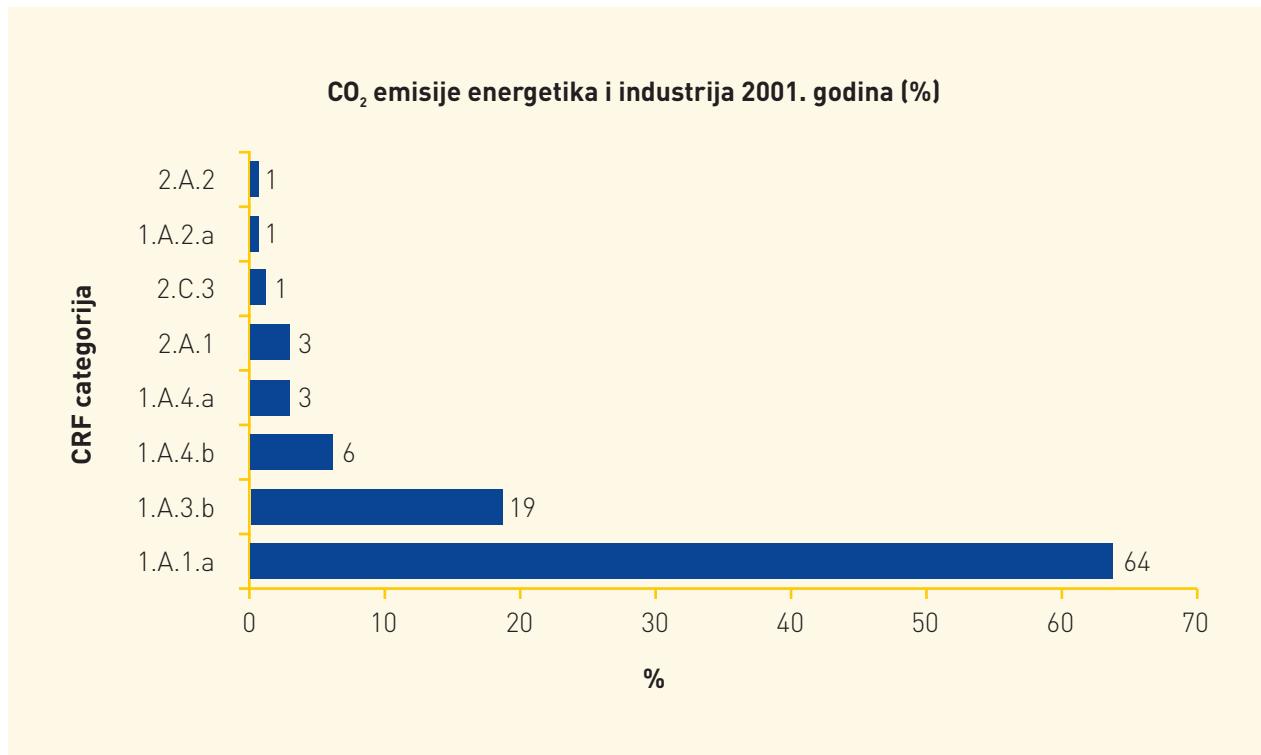
#### Analiza ključnih izvora emisije za 2001. godinu

KLJUČNI IZVOR - BOSNA I HERCEGOVINA 2001. GODINA				
	Gg	$\text{CH}_4$	$\text{CO}_2$	$\text{N}_2\text{O}$
1	Ukupno energija	25,26	11.580,53	0,62
1.A	Aktivnosti sagorijevanja goriva (sektorski pristup)	0,71	11.580,53	0,62
1.A.1	Energetika	0,1	7.895,3	0,12

KLJUČNI IZVOR - BOSNA I HERCEGOVINA 2001. GODINA				
	Gg	CH <sub>4</sub>	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O
1.A.1.a	Proizvodnja toplotne i električne energije	0,1	7.895,3	0,12
1.A.2	Sagorijevanje u proizvodnim industrijama i građevinarstvu	0	82,23	0,02
1.A.2.a	Sagorijevanje u proizvodnim industrijama i građevinarstvu: gvožđe i čelik	0	82,23	0,02
1.A.3	Saobraćaj	0,61	2.435	0,42
1.A.3.b	Cestovni saobraćaj	0,6133	2.435	0,42
1.A.4	Drugi sektori		1.168	0,06
1.A.4.a	Komercijalni / institucionalni		392	
1.A.4.b	Stambeni		776	
1.B.1	Fugitivne emisije iz čvrstih goriva	24,55		
1.B.1.a	Fugitivne emisije iz čvrstih goriva: iskopavanje i rukovanje ugljem	24,55		
2	Ukupno industrijski procesi	0,0007	596,62	
2.A	Mineralna proizvodnja		421,84	
2.A.1	Proizvodnja cementa		350,87	
2.A.2	Proizvodnja kreča		70,97	
2.C	Proizvodnja metala	0,0007	174,79	
2.C.1	Proizvodnja željeza i čelika			
2.C.2	Proizvodnja fero legure	0,0007	2,64	
2.C.3	Proizvodnja aluminijuma		172,15	
4	Ukupno poljoprivreda	40,8		4,34
4.A	Crijevna fermentacija	40,8		
4.D	Poljoprivredna zemljišta			4,34
6.A	Odlaganje čvrstog otpada na zemljištu	47,05		

Tabela 11. Ključni izvori emisija po CRF kategorijama

Ukupno obuhvaćena emisija ključnih izvora u 2001. godini iznosi 16.090 GgCO<sub>2</sub>eq., što izraženo u procentima iznosi preko 99%. Najviše učestvuju proizvodnja električne energije i toplote (49% - 1.A.1.a). Slijedi cestovni transport (15,1%-1.A.3.b), 8,4%-4.D, 6,1%-6.A itd.



Grafikon 12. Emisije iz energetskog i industrijskog sektora po CRF kategorijama

Analize ključnih izvora emisije su slične i za baznu 1990. godinu, osim emisije iz industrijskih procesa, koja je bila druga po procentualnom učešću.

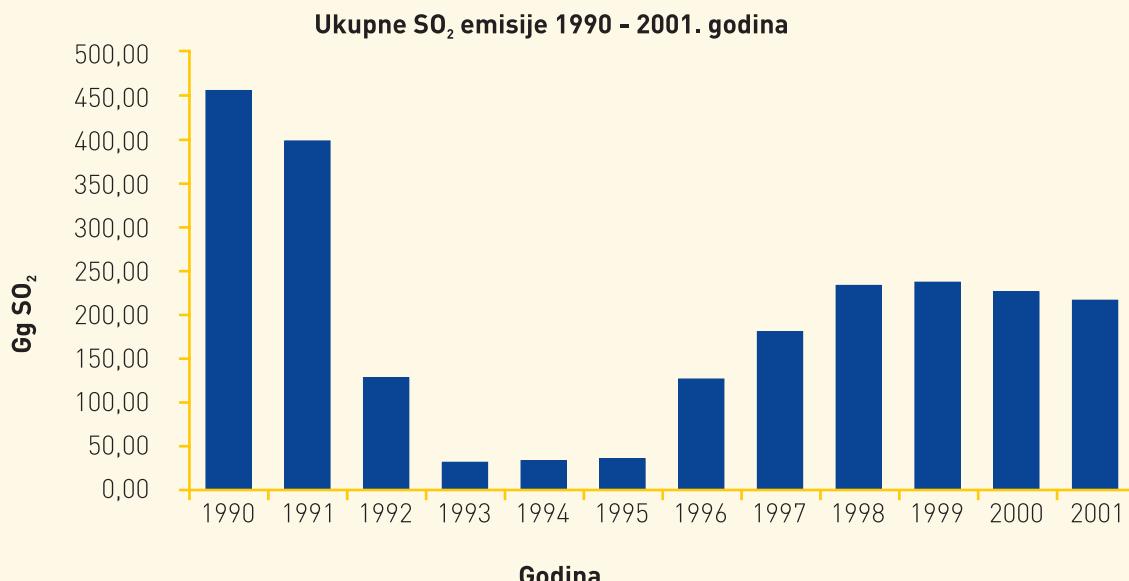
Zbog uništene industrijske proizvodnje u toku ratnih dejstava, emisija CO<sub>2</sub> iz ovog sektora je cca 6,5 puta manja u 2001. godini u odnosu na baznu 1990. godinu. Za razdoblje 1998-2000. analize ključnih izvora su slične onima koje su navedene za 2001. godinu.

## 2.4.5. Emisija indirektnih stakleničkih plinova

Kao što je poznato, fotohemski aktivni plinovi kao ugljenmonoksid (CO), azotni oksidi (NOx) 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 sumpordioksid (SO<sub>2</sub>) se vjeruje da, kao prethodnik sulfata i aerosola, negativno utiče na staklenički efekat.

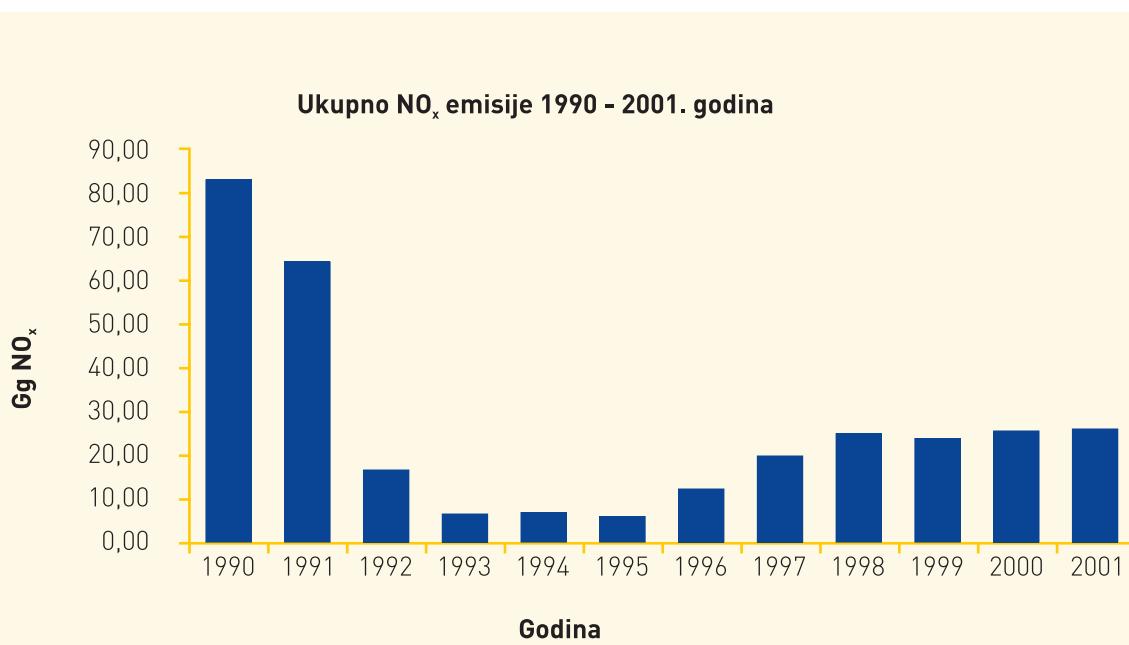
Emisija sumpordioksid (SO<sub>2</sub>) slijedi trend CO<sub>2</sub> za razdoblje 1990-2001. godina. Grafički pregled (Grafikon 13) je dovoljno jasan i ne treba ga posebno detaljnije objašnjavati. Treba naglasiti da emisija 2001. godine iznosi (47.1%) u odnosu na baznu 1990. godinu.

Dominantan doprinos emisiji SO<sub>2</sub> svakako je izgaranje u sektor energije, koji za 1990. godinu iznosi 97,3%, a za 2001. iznosi 99,1%. Ova razlika je posljedica smanjene emisije iz sektora "Industrijski procesi" u 2001. godini.

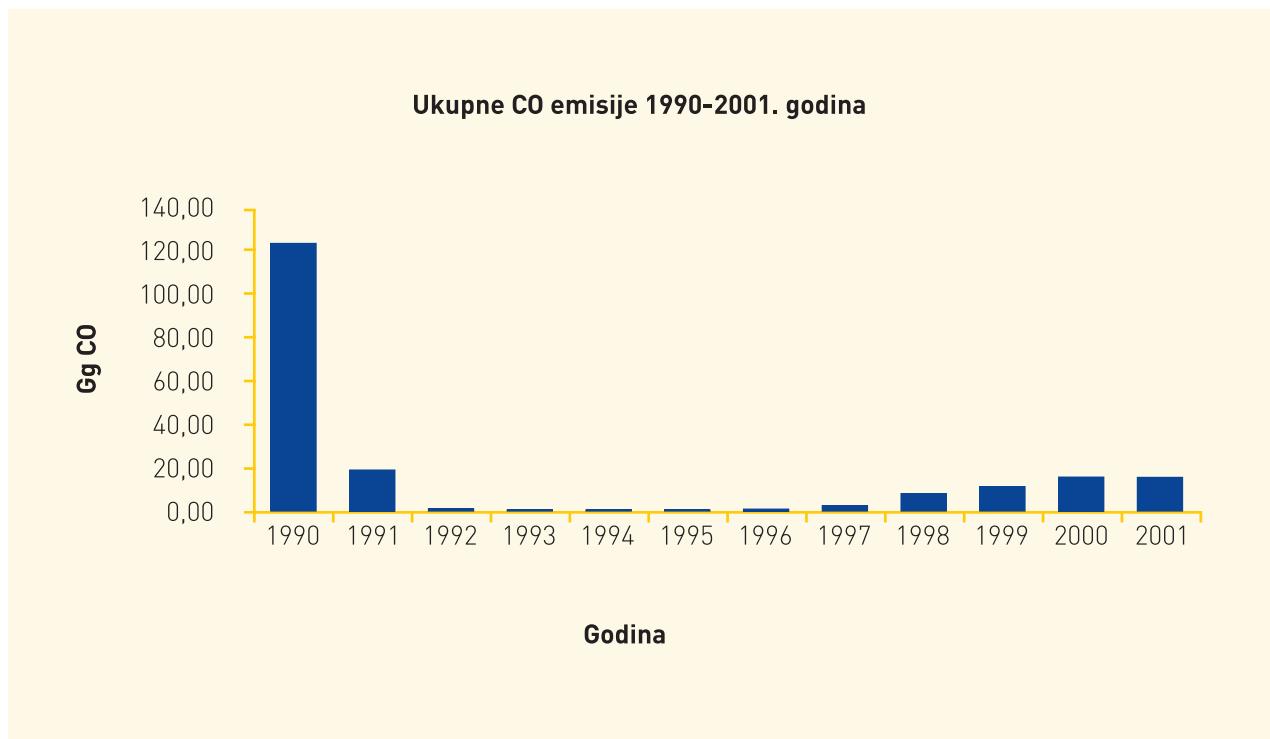


Grafikon 13. Ukupne SO<sub>2</sub> emisije za razdoblje 1990-2001

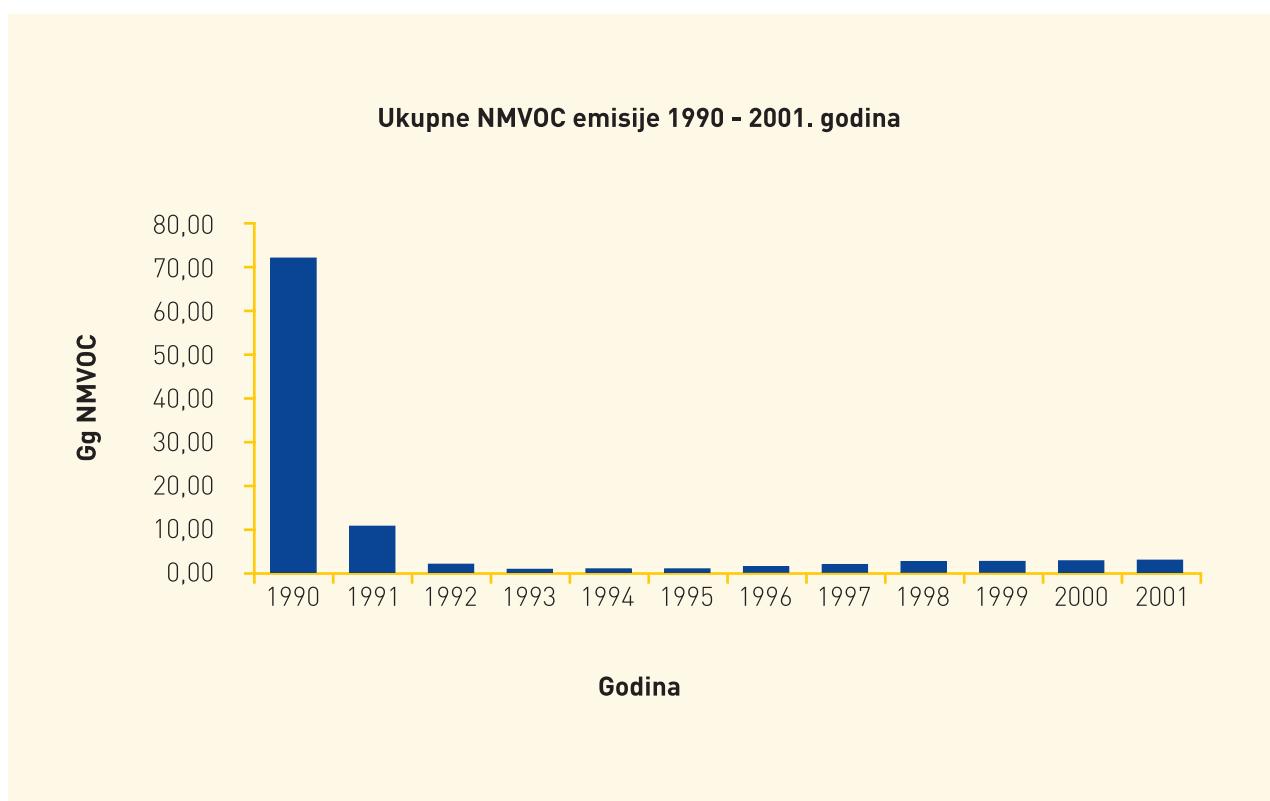
Slična analiza vrijedi i za emisije azotnih oksida (NO<sub>x</sub>), ugljenmonoksida (CO) i nemetanskih hlapljivih organskih spojeva (NMVOC).



Grafikon 14. Ukupne NO<sub>x</sub> emisije za razdoblje 1990-2001



Grafikon 15. Ukupne CO emisije za razdoblje 1990-2001.



Grafikon 16. Ukupne NMVOC emisije za razdoblje 1990-2001.

## 2.5. 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 prioritetnih 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 dobijene proračunom. Neki izvori nesigurnosti mogu generirati dobro definirane i lako karakterizirane procjene raspona potencijalne pogreške, za razliku od drugih koje je vrlo teško definirati. Ukupno procijenjena nesigurnost emisije iz pojedinih izvora je kombinacija pojedinačnih nesigurnosti elemenata procjene emisije, i to: 1)nesigurnost u vezi s faktorima emisije (literatura ili mjerjenje) i 2) nesigurnost u vezi s podacima o aktivnostima.

Na osnovu urađene procjene nesigurnosti, podaci su podijeljeni u tri grupe:

1. Visoko pouzdani podaci: podaci iz energetskog sektora (emisijski faktori i podaci o aktivnostima), te podaci o aktivnostima iz industrijskih procesa;
2. Srednje pouzdani podaci: emisija iz industrijskih procesa – primjenjivost emisijskih faktora za BiH, emisija iz poljoprivrednog zemljišta, emisija iz sektora poljoprivrede, komunalnog odlaganja otpada, proizvodnje hrane, te promjena sadržaja ugljenika u šumama;
3. Nisku pouzdanost imaju podaci o ostalim emisijama iz sagorijevanja goriva (koje nisu  $\text{CO}_2$ ), fugitivne emisije iz rudnika uglja, sagorijevanje ostataka usjeva, te podaci koji se odnose na metode i promjene upotrebe zemljišta.

### 2.5.1. Nesigurnost procjene emisije $\text{CO}_2$

Emisija  $\text{CO}_2$  nastala izgaranjem goriva zavisi od količine potrošenog goriva (državni energetski bilans), ogrjevnog vrijednosti (državni energetski bilans), faktoru emisije ugljenika (tipična vrijednost iz IPCC priručnika), udjelu oksidiranog ugljenika (tipična vrijednost iz IPCC priručnika) te, u slučaju neenergetske potrošnje goriva i udjelu 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 mjesечноj potrošnji prirodnog plina, te o godišnjoj potrošnji uglja u određenim sektorima. Podaci iz ovih i drugih izvora pohranjeni su u COLLECTER bazu.

Kao i u prethodnim slučajevima, moramo da istaknemo da za ratno i poslijeratno razdoblje do 2001. godine ne postoji urađen energetski bilans na nivou Bosne i Hercegovine. Postojale su procjene potrošnje u bilansima entitetskih vlada i Distrikta Brčko. Također postoje podaci u "Strategiji energetskog sektora BiH" koju je uradio Energetski institut "Hrvoje Požar". Uz gore navedene, koristili smo i podatke koje smo dobijali direktno od energetskih subjekata.

S obzirom na navedene činjenice, odnosno slabiji kvalitet ulaznih podataka, procijenjena ukupna nesigurnost podataka za energetski sektor se razlikuje u odnosu na ratne godine i prve poslijeratne godine. Ova nesigurnost procjenjuje se na  $\pm 10\%$ .

Za razdoblje 1999. godine do 2001. godine, koji je obuhvaćen u Drugom nacionalnom izvještaju o klimatskim promjenama prema UNFCCC, nesigurnost je nešto manja i procjenjuje se na ±8%.

Ostali podaci potrebni za proračun, kao npr: faktor emisije ugljenika, udio oksidiranog ugljenika, udio pohranjenog ugljenika preuzeti su iz IPCC priručnika (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 ±6% zbog činjenice da se u BiH koristi preko deset vrsta ugljeva 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 ovi faktori doprinose nesigurnosti u proračunavanju emisija CO<sub>2</sub>. Ukupna nesigurnost emisija CO<sub>2</sub> iz fosilnih goriva procijenjena je na oko ±7 posto, a udio u nesigurnosti nacionalne emisije svih stakleničkih plinova za 2001. godinu je procijenjen na manje od 5% (Tabela 12). Za tekuća goriva nesigurnost podataka o aktivnosti su ±8%, a nesigurnost faktora emisije su korištene preporuke iz IPCC Uputstva ±5%.

Za prirodni plin su korišteni IPCC procjene nesigurnosti i za podatke o aktivnostima i faktorima emisije ±5%.

IPCC KOD		Stakl. plin %	Nesig. podataka o aktivnosti %	Nesig. faktora emisije %	Ukupna nesig.
1A	Izgaranje goriva - ugalj	CO <sub>2</sub>	8	6	10,00
1A	Izgaranje goriva – tek. goriva	CO <sub>2</sub>	8	5	9,64
1A	Izgaranje goriva – prirodni plin	CO <sub>2</sub>	5	5	7,07

Tabela 12. Procijenjena nesigurnost proračuna emisije CO<sub>2</sub> u 2001. godini

Naravno, treba imati u vidu da je emisija CO<sub>2</sub> iz energetskog sektora (CRF kategorija 1.A) preko 76% ukupnih emisija.

## 2.6. Verificiranje proračuna

Proces verificiranja proračuna ima svrhu da ustanovi pouzdanost proračuna. Verificiranje se odnosi na procedure koje je potrebno slijediti u toku prikupljanja podataka, izrade inventara te nakon izrade inventara, kako bi se ustanovila pouzdanost proračuna. Verificiranjem 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:

- Podatke o aktivnostima smo dobijali iz raznih izvora uz izvršene dodatne provjera podataka, kao i dodatne analize.
- Faktori emisije su korišteni u skladu s IPCC Uputstvom iz 1996. godine.
- Korištena je CORINAIR metodologija, dok su istovremeno provjere rađene IPCC metodologijom.

U okviru energetike, a u svrhu verificiranja državne procjene emisija ugljendioksida zbog izgaranja goriva, korišteni su i sektorski i referenti pristup. Razlika, izražena u procentima, je npr. za 2001. godinu iznosila 9% u korist referentnog pristupa. Razlika u procentima za ova dva pristupa iznosila je 1% za baznu 1990. godinu. Ovdje se mora napomenuti da su podaci za 1990. godinu, prije ratnih dejstava u BiH, bili dostupni u zvaničnim statistikama, energetskom bilansu BiH, kao i u direktnim kontaktima s potrošačima fosilnih goriva. Za 2001. godinu adekvatna razlika od 9% detaljnije je objašnjena ranije u procjenama nesigurnosti.

Također je izvršeno uspoređivanje proračunatih podataka za 2001. (zadnju godinu inventara) s podacima Međunarodne energetske statistike (IEA), kao i Studija energetskog sektora u BiH. Podaci su dati u priloženoj Tabeli 13.

<b>Total energija</b>	<b>mil. tona CO<sub>2</sub></b>
IEA - Referentni pristup BiH 2001.	13,2
SNC - Referentni pristup BiH 2001.	12,5
Studija Energetskog sektora BiH, S2 – scenarij 2001*	12,8

\*procjena izvršena na osnovu podataka za 2000. godinu

Tabela 13. Usporedba proračunatih podataka za 2001. godinu

Razlike od -5% (u odnosu na IEA Referentni pristup BiH 2001), odnosno -2,4% (Studija Energetskog sektora BiH, S2 – scenarij .2001\*) su u granicama tolerancije.

# 3. OCJENA RANJIVOSTI SEKTORA I PRILAGOĐAVANJE NA IZMIJENJENE KLIMATSKE UVJETE

Zemlje u razvoju, u koje se ubraja i Bosna i Hercegovina, pripadaju krugu onih koji su osjetljivi na neželjen utjecaj globalnih klimatskih promjena, što su potvrdila i dosadašnja istraživanja. Procjene ukazuju da će područje BiH biti izloženo utjecajima koji mogu imati posljedice po čitavo društvo. Mogućnosti zaštite od tih utjecaja na lokalnom nivou dosta su ograničene, međutim brojne su mogućnosti prilagođavanja na izmijenjene klimatske uvjete. Naznačena problematika globalnih klimatskih promjena i njihovog utjecaja prepostavlja definiranje novih modela životne sredine, strategija razvoja, sektorskog i integralnog, na svim nivoima: lokalnom, regionalnom, entitetskom i državnom, koji će imati obilježje održivog razvoja.

Ovo poglavlje se sastoji od pet dijelova. Dio 3.1. koristeći podatke sa 22 meteorološke stanice, opisuje uočene klimatske promjene u Bosni i Hercegovini, uključujući promjene temperature i padavina, kao i ekstremne vremenske prilike po oblastima i godišnjim dobima. Dio 3.2. na osnovu rezultata regionalnog klimatskog modela i dva IPCC scenarija, predstavlja buduće klimatske promjene za razdoblja 2001-2030 i 2071-2100. Dio 3.3. opisuje ranjivost na klimatske promjene i njihov utjecaj na pet ključnih oblasti: poljoprivreda, vodni resursi, zdravstvo, šumarstvo i biodiverzitet / osjetljivi ekosistemi, kao i na regionalni razvoj. Dio 3.4. analizira postojeći kapacitet za prilagođavanje. Na kraju, dio 3.5. daje pregled potencijalnih mjera prilagođavanja na klimatske promjene koje su identificirali eksperti, na osnovu postojećih nalaza i rezultata istraživanja, uz saglasnost relevantnih institucija.

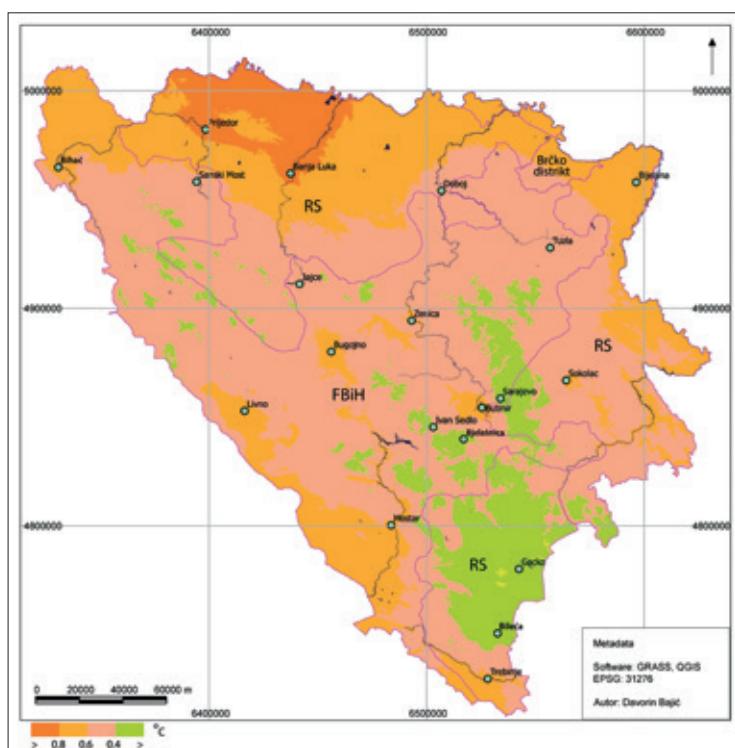
## 3.1. Osmotrene klimatske promjene u Bosni i Hercegovini

Ocjena osmotrenih klimatskih promjena je vršena na osnovu analize raspoloživih podataka dobijenih od Federalnog hidrometeorološkog zavoda Bosne i Hercegovine i Republičkog hidrometeorološkog zavoda Republike Srpske. Za analizu su korišteni podaci s 22 meteorološke stanice koje su imale homogen niz osmatranja ili je bilo moguće uraditi odgovarajuću aproksimaciju. Determiniranje promjene klime je utvrđeno na bazi analiza promjene temperature zraka i količine padavina. Detaljno su analizirane: razlike srednjih godišnjih temperatura zraka i količine padavina za razdoblje 1961-1990. i 1981-2010. godina, trendovi promjena temperature zraka i količina padavina, te njihovih ekstrema za Banju Luku, Sarajevo i Mostar za razdoblje 1960-2010.

### 3.1.1. Promjene temperature

Istraživanja promjena temperature za razdoblje 1961-2010. pokazuju da je prisutno povećanje temperature u svim dijelovima zemlje. Na bazi komparativne analize za razdoblje 1981-2010. u odnosu na razdoblje 1961-1990. utvrđeno je da je najveće prosječno povećanje temperature tokom ljetnog razdoblja zabilježeno u južnom dijelu, na teritoriji Hercegovine (Mostar 1,2°C) i u centralnim dijelovima (Sarajevo 0,8°C), dok je najveće povećanje u proljetnom i zimskom razdoblju evidentirano u sjevernim i centralnim dijelovima države (Banja Luka 0,7°C). Najmanje povećanje je tokom jeseni i kreće se u intervalu od 0,1 do 0,3°C (Slika 5.).

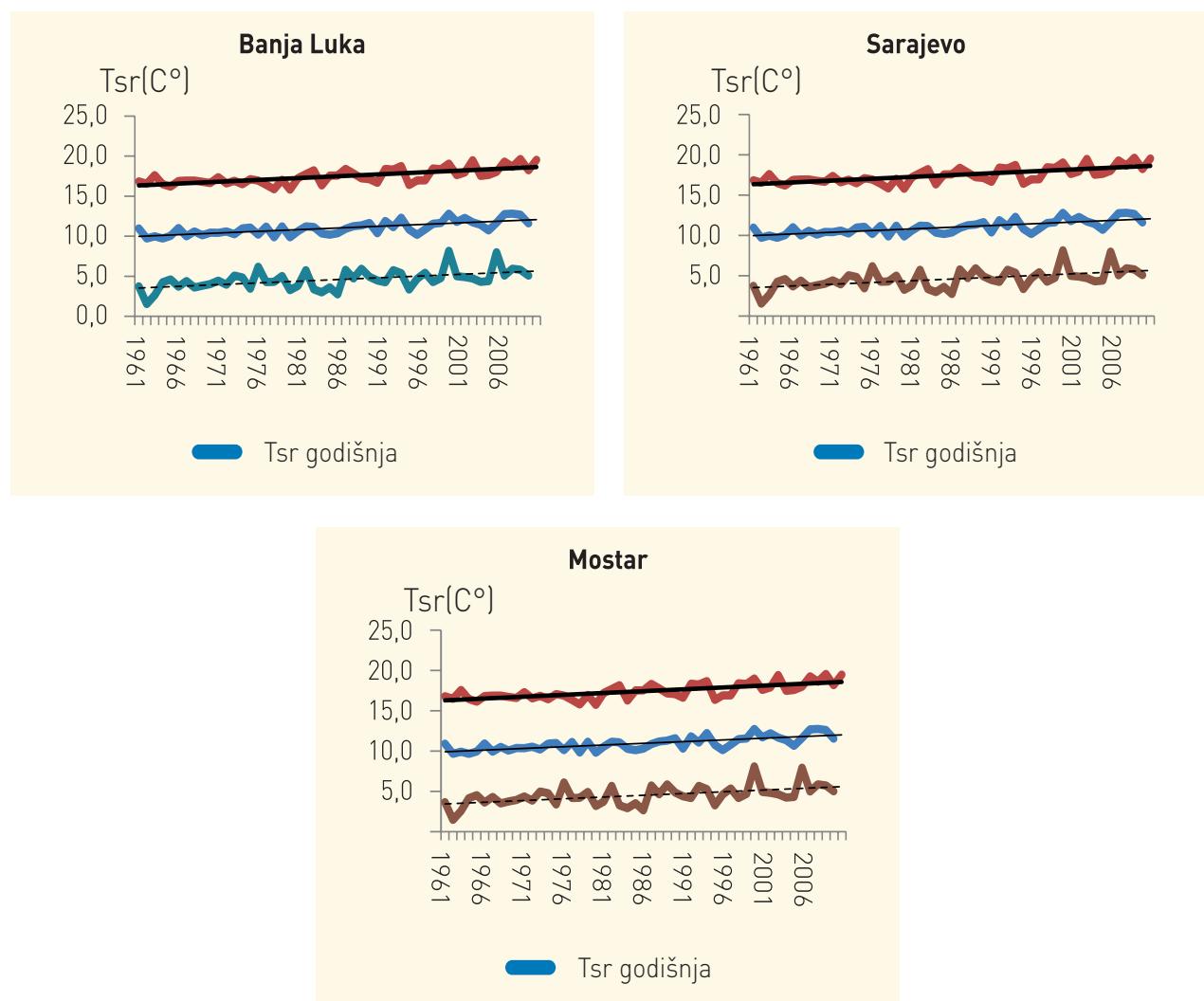
Povećanje temperature zraka na godišnjem nivou se kreće u rasponu od 0,4 do 1,0°C, dok porast temperature u vegetacijskom razdoblju (april – septembar) ide i do 1,0°C. Međutim, povećanja temperature tokom posljednje decenije još su više izražena (Tabela 14). Bitno je naglasiti da je povećanje temperature, pored povećanja emisija plinova staklene baštne, uvjetovano i povećanom insolacijom i povećanjem efekta gradskog otoka topline.



Slika 5. Promjene godišnjih temperatura zraka u Bosni i Hercegovini  
(poređenje razdoblja 1981-2010. u odnosu na 1961-1990.)

		Godina	Vegetaciono razdoblje	Proljeće	Ljeto	Jesen	Zima
Banja Luka	1961-1990.	10,6	16,9	10,9	19,7	10,9	0,8
	1981-2010.	11,4	17,9	11,6	21,0	11,5	1,5
	odstupanje	0,8	1,0	0,7	0,3	0,6	0,7
	2001-2010.	11,9	18,4	12,3	21,7	11,8	2,2

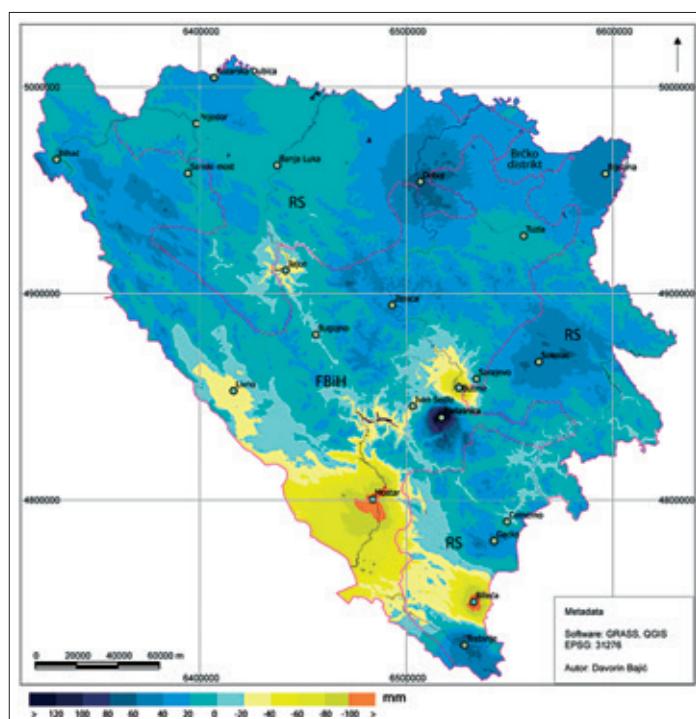
		Godina	Vegetaciono razdoblje	Proljeće	Ljeto	Jesen	Zima
<b>Sarajevo</b>	1961-1990.	9,7	15,7	9,7	18,3	10,4	0,4
	1981-2010.	10,1	16,2	10,0	19,1	10,5	0,7
	odstupanje	0,4	0,5	0,3	0,8	0,1	0,3
	2001-2010.	10,4	16,5	10,5	19,6	10,6	1,1
<b>Mostar</b>	1961-1990.	14,6	20,3	13,6	23,5	15,3	5,9
	1981-2010.	15,2	21,2	14,3	24,7	15,5	6,2
	odstupanje	0,6	0,9	0,7	1,2	0,2	0,3
	2001-2010.	15,5	21,8	14,9	25,3	15,5	6,5

Tabela 14. Promjene temperature zraka ( $^{\circ}\text{C}$ ) u Banjoj Luci, Sarajevu i Mostaru, 1961-2010. god.

Grafikon 17. Promjene temperature zraka u Banjoj Luci, Sarajevu i Mostaru, razdoblje 1961-2010. godina

### 3.1.2. Promjene količine padavina

U razdoblju 1961–2010. godina veći dio teritorije Bosne i Hercegovine karakterizira neznatno povećanje količine padavina na godišnjem nivou. Najveća pozitivna promjena godišnje količine padavina karakteristična je za centralne planinske prostore (Bjelašnica, Sokolac) i okolicu Doboja, dok je najveći deficit zabilježen na jugu zemlje (Mostar, Bileća). Najveće smanjenje padavina je tokom proljeća i ljeta, a najizraženije je na području Hercegovine (do 20%). U jesenjem razdoblju je osmotreno najveće povećanje padavina po sezonomama, a najveći suficit je u sjevernim i centralnim dijelovima BiH. Iako nisu zabilježene signifikantne promjene količine padavina, u velikoj mjeri je poremećen pluviometrijski režim, odnosno godišnja raspodjela. Broj dana s padavinama većim od 1 mm smanjio se na gotovo čitavoj teritoriji, dok je procenat godišnjih količina padavina zbog pojave padavina većih od 95-procentne percentile izračunate za razdoblje 1961-2010. bio u porastu. Drugim riječima, iako na godišnjem nivou nisu zabilježene znatne promjene padavina, smanjenjem broja dana s padavinama većim od 1,0 mm i povećanjem broja dana s intenzivnim padavina je jako poremećen pluviometrijski režim. Izražena promjena godišnjeg rasporeda padavina uz povećanje temperature jedan je od ključnih faktora koji uvjetuju češće i intenzivnije pojave suše i poplava na teritoriji Bosne i Hercegovine.

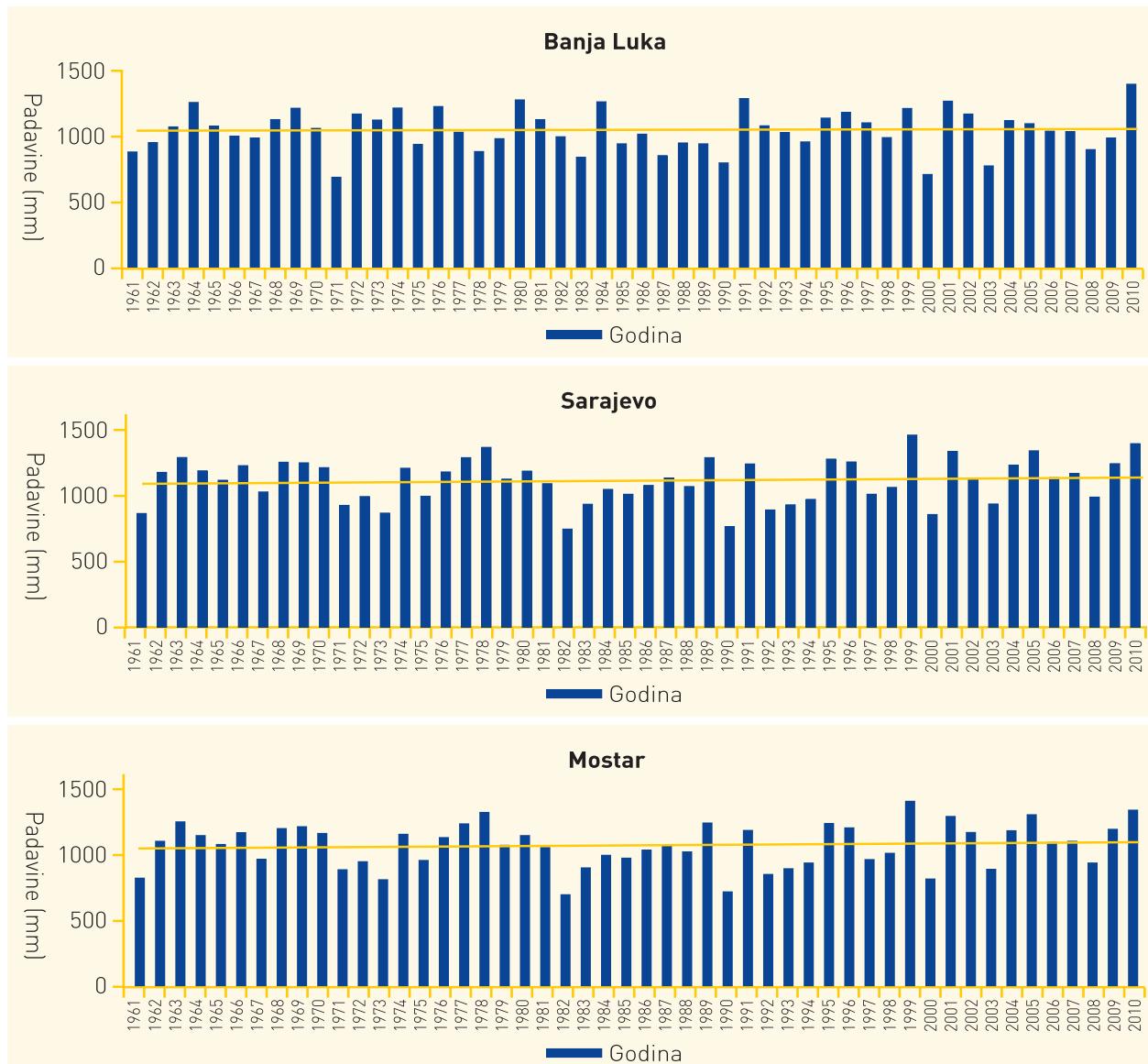


Slika 6. Promjene godišnjih količina padavina u Bosni i Hercegovini  
(poređenje razdoblja 1981-2010. u odnosu na 1961-1990)

		Godina	Vegetacijski period	Proljeće	Ljeto	Jesen	Zima
Banja Luka	1961-1990.	1027	562	262	298	246	221
	1981-2010.	1034	540	258	270	278	227
	odstupanje	+7,0	-22,0	-4,0	-28,0	+32,0	+6,0
	2001-2010.	1078	546	263	271	280	221

		Godina	Vegetacijski period	Proljeće	Ljeto	Jesen	Zima
<b>Sarajevo</b>	1961-1990.	932	468	226	242	241	223
	1981-2010.	936	472	221	236	266	213
	odstupanje	+4,0	+4,0	-5,0	-6,0	+25,0	-10,0
	2001-2010.	1014	514	226	252	304	226
<b>Mostar</b>	1961-1990.	1523	522	379	196	450	497
	1981-2010.	1405	502	335	173	458	439
	odstupanje	-78,0	-20,0	-39,0	-23,0	+8,0	-58,0
	2001-2010.	1514	534	339	188	472	506

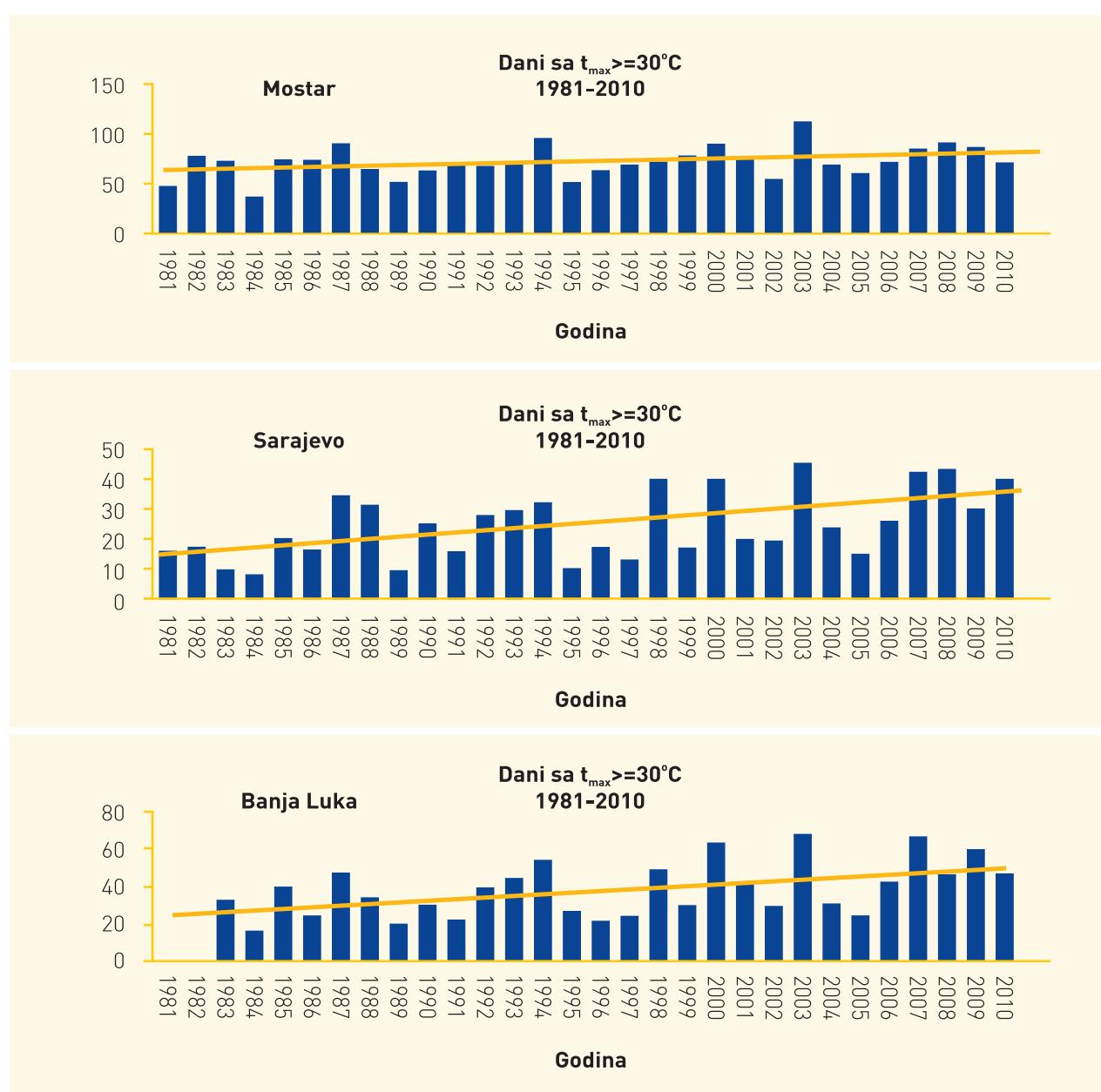
Tabela 15. Promjene količine padavina [mm] u Banjoj Luci, Sarajevu i Mostaru, 1961-2010. god.



Grafikon 18. Promjene količine padavina u Banjoj Luci, Sarajevu i Mostaru, 1961-2010. godina

### 3.1.3. Klimatska varijabilnost i procjena ekstremnih događaja

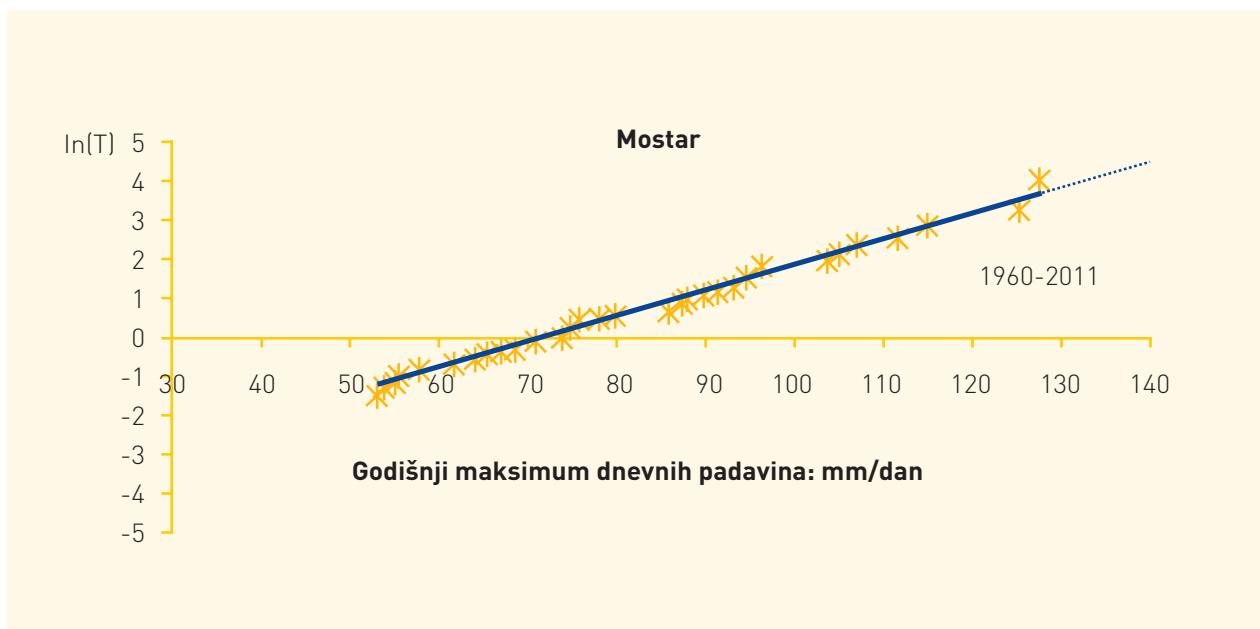
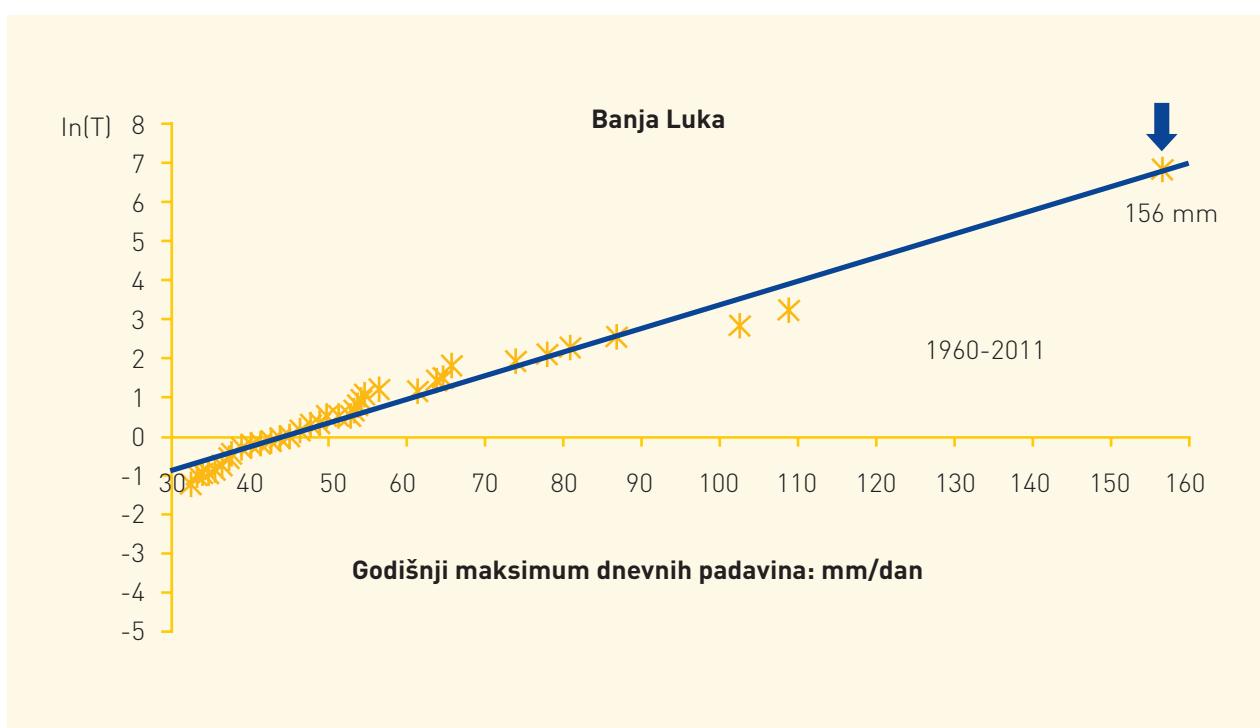
Evidentan je trend povećanja tropskih dana (dani s maksimalnom dnevnom temperaturom zraka preko  $30^{\circ}\text{C}$ ) na gotovo čitavoj teritoriji (Grafikon 19)<sup>4</sup>. Najviše ovakvih dana je zabilježeno na sjeveru zemlje (Posavina), centralnim dijelovima i Podrinju (Višegrad). Na području niske Hercegovine (predstavnik Grad Mostar) pisutan je blagi trend povećanja tropskih dana, međutim u poslednjih 5 godina (2007-2012) registrirane su ekstremno visoke temperature i preko  $40^{\circ}\text{C}$ . Drugim riječima, iako nije prisutan izražen trend povećanja broja tropskih dana zabilježeno je povećanje učestalosti temperatura preko  $40^{\circ}\text{C}$ .

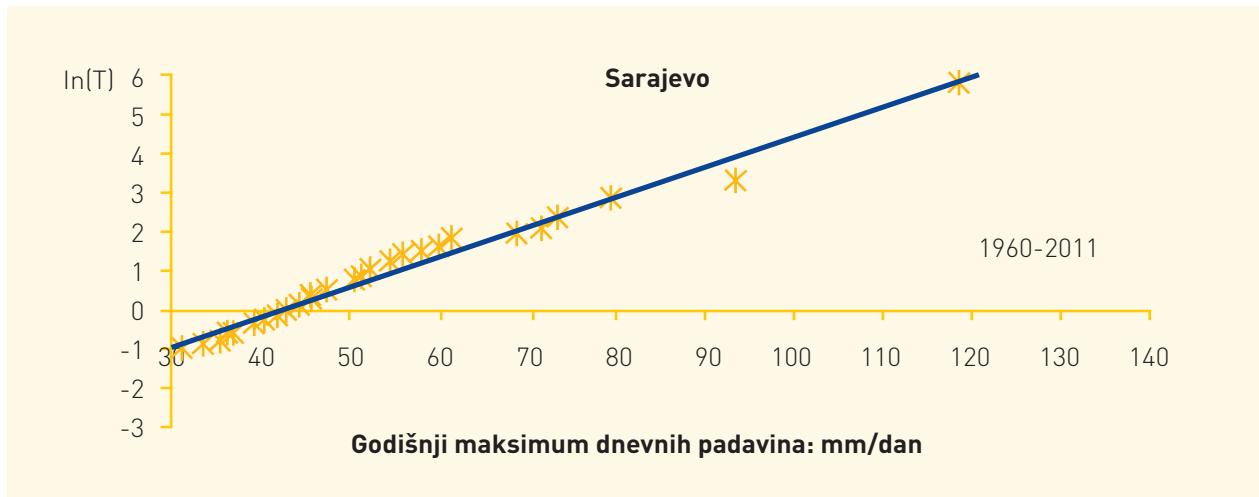
Grafikon 19. Prosječan broj tropskih dana ( $t_{\max} > 30^{\circ}\text{C}$ )

4 Federalni hidrometeorološki zavod FBiH, Republički hidrometeorološki zavod RS

### 3.1.3.1. Procjena ekstremnih dnevnih padavina

Najviše dnevne količine padavina u razdoblju 1961-2011. imaju sljedeće vrijednosti: u Banjoj Luci 156 mm, Mostaru 127 mm i Sarajevu 118 mm. Prosječan maksimum padavina za isto razdoblje u Banjoj Luci je 54 mm, Mostaru 79 mm i Sarajevu 50 mm. Povratno razdoblje za navedene iznose je oko 1.000 godina. Iako je mala vjerovatnoća da će doći do povećanja absolutno maksimalnih dnevnih količina padavina, povećanje broja dana s padavinama preko 10,0 mm ukazuje na ozbiljnost problema.





Grafikon 20. Grafik empirijske funkcije raspodjele maksimalnih dnevnih padavina u Banjoj Luci, Mostaru i Sarajevu za razdoblje 1961-2011.

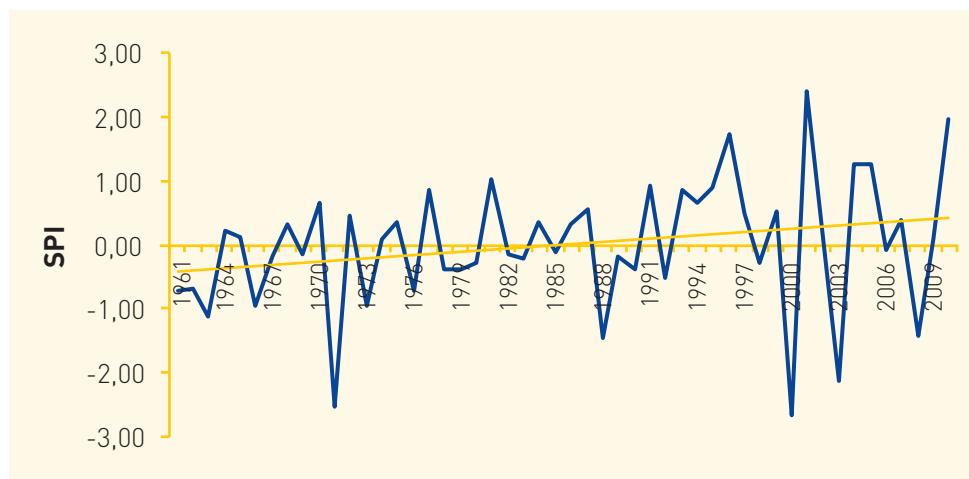
### 3.1.4. Analiza padavina i suša na teritoriji BiH na osnovu Standardiziranog indeksa padavina (SPI)

Termin suša može se odnositi na meteorološku sušu (padavine ispod prosjeka), hidrološku sušu (mali protjecaji i niski vodostaji), poljoprivrednu sušu (nedovoljno vlage u zemljištu) i predeonu sušu (kombinacija prethodnih). Za potrebe SNC je analizirana meteorološka suša preko Standardiziranog indeksa padavina (SPI)<sup>5</sup>.

Analizirani su podaci za mrežu od osam meteoroloških stanica, i to: Bihać, Banju Luku, Doboј i Bijeljinu u Peripanonskom obodu, Livno, Mostar i Bileću u Hercegovini i Sarajevo u centralnom brdsko-planinskom dijelu Bosne i Hercegovine. Kao referentno razdoblje za SPI uzet je isti niz od 50 godina (1961-2010), a u obradu su uzete sve sušne ( $SPI \leq -1$ ) i vlažne ( $SPI \geq 1$ ) vrijednosti određene vremenske dužine (za SPI1, SPI3 i SPI12).

U razdoblju od 1961. do 2010. na stanicama u Hercegovini (Livno, Mostar i Bileća) linearni trend SPI12 je bio negativan (došlo je do povećanja sušnosti), ali promjene nisu bile statistički značajne. Na ostalim stanicama zabilježen je pozitivan linearni trend, ali je jedino u Bijeljini bio statistički značajan. Najveći prostor suša je zauzimala 2000. i 2003. godine, kada je sedam stanica istovremeno pokazivalo vrijednosti SP12 niže ili jednakoj od -1.

5 Pokazatelj Standardiziran indeks padavina (SPI) je razvijen za potrebe definiranja i osmatranja suše (McKee et al. 1993). Na osnovu dugoročnih osmatranja moguće je analizirati pojavu suše u određenom vremenskom intervalu (mjeseč, sezona, godina, itd.), i te vrijednosti uspoređivati s vrijednostima bilo koje regije. Duži vremenski intervali se primjenjuju za analizu ekstremnih padavina. Početak suše se identificira tako što se posmatra "korak nazad". Naime, pojava suše ima svoju potvrdu samo ako se javlja kontinuirano u seriji s vrijednostima  $SPI \leq -1$ . Sušno razdoblje prestaje kad vrijednost SPI postane pozitivna. Svaka suša se karakterizira: a) vremenskim intervalom (1, 2, 3, 6, 12, 24 mjeseca), tj. brojem uzastopnih pojavljivanja vrijednosti  $SPI \leq -1$ ; b) trajanjem suše, što predstavlja vrijeme između početka i kraja suše; c) kategorijom suše, koja se određuje vrijednošću SPI indeksa; d) veličinom suše, koja se izračunava sumom indeksa SPI za svaki mjesec od početka do kraja sušnog razdoblja; e) intenzitetom suše, što predstavlja odnos između veličine i trajanja pojave.

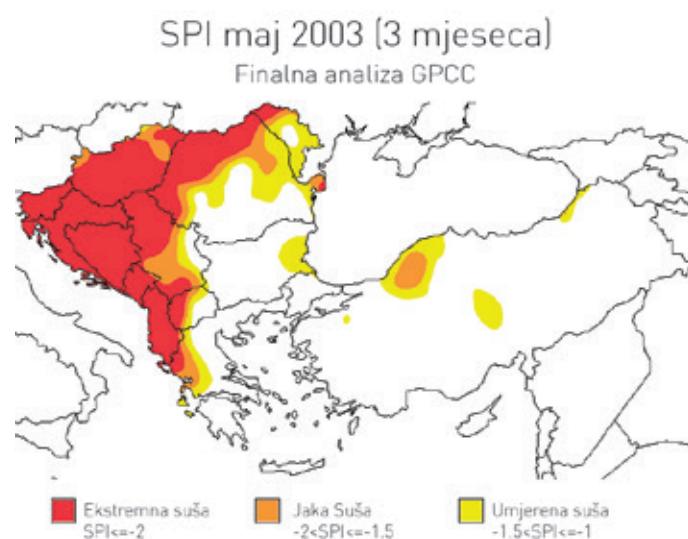


Grafikon 21. Međugodišnje promjene SPI12 na meteorološkoj stanici Bijeljina

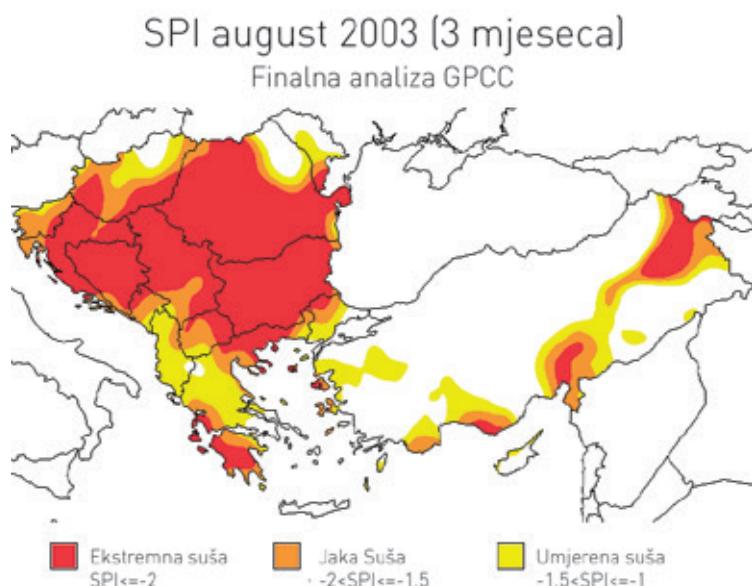
U prvom Nacionalnom izvještaju je inače konstatirano da se značajne promjene mogu vidjeti u Mostaru, gdje su prosječne količine padavina u razdoblju 1982-2007. znatno niže nego u razdoblju 1956-1981. u svim mjesecima, osim u septembru.

Analiza linearne tendencije za SPI3 za februar (meteorološka zima) pokazuje da je u posmatranom razdoblju na stanicama u Hercegovini (Livno, Mostar i Bileća), kao i u Sarajevu i Doboju, prisutan silazni trend SPI (došlo je do povećanja sušnosti), ali promjene nisu bile statistički značajne. U Bihaću, Banjoj Luci i Bijeljini trend je nesignifikantno pozitivan. U zimskoj sezoni zabilježene su najbolje korelacije s parametrima cirkulacije NAO i AO, pri čemu je koeficijent korelacija ponovo dostigao najviše vrijednosti između AO i SPI3 za Mostar od -0.73.

Linearni trend SPI3 za maj (meteorološko proljeće) ni na jednoj stanicici nije statistički značajan, a nema ni određene geografske pravilnosti u znaku trenda. Najveći prostor suša je zauzimala 2003. Tog proljeća suša je zabilježena na svih osam stanica, a čak na sedam je zabilježen apsolutni minimum vrijednosti SPI, tako da se u svakom pogledu može smatrati ekstremnom.

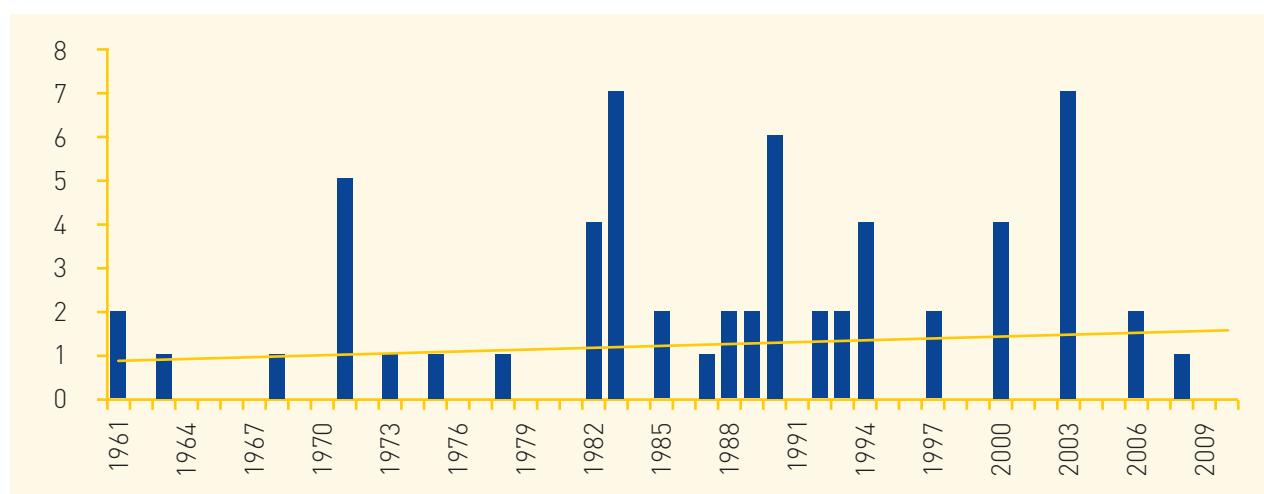
Slika 7. Prostorni raspored suše u jugoistočnoj Evropi (SPI3 za maj 2003)  
<http://www.dmcsee.org/en/spi/?year=2003&month=May&TimeScale=3&DataType=GPCC>

Linearni trend SPI3 za avgust (meteorološko ljet) je negativan na većini stаница (pet), dakle, došlo je do povećanja sušnosti pri čemu je za Bihać i Bileću trend statistički signifikantan. Najveći intenzitet suša je imala 2000. kada je na stanicama Banja Luka, Bijeljina, Sarajevo i Livno zabilježena absolutno najniža vrijednost SPI.



Slika 8. Prostorni raspored suše u jugoistočnoj Evropi (SPI3 za avgust 2000)  
<http://www.dmcsee.org/en/spi/?year=2000&month=Avg&TimeScale=3&DataType=GPCC>

Na šest od osam stаница posljednja dekada figurira kao dekada s najvećim brojem sušnih ljeta, što nesumnjivo pokazuje da je u posljednjoj dekadi došlo do povećanja učestalosti ljetnih suša. Međutim, ako se u razmatranje uzmu i vlažna ljeta, vidi se da na pet stаницa posljednja dekada samostalno ili s još nekom čini dekadu s najvećim brojem vlažnih ljeta. Dakle, osim sušnih, u posljednjoj dekadi se povećala i učestalost vlažnih ljeta, što je doprinijelo tome da je dekada 2001-2010. na šest stаницa imala najveći broj ekstremnih ljeta u pogledu količine padavina.



Grafikon 22. Međugodišnje promjene broja meteoroloških stаница sa  $SPI12 \leq -1$

Linearni trend SPI3 za novembar (meteorološka jesen) je pozitivnog znaka na svim stanicama, osim u Livnu, pri čemu je u Bijeljini i statistički signifikantan. I pored toga što je trend za čitavo posmatrano razdoblje bio pozitivan, jedina jesen kada su sve stanice bilježile sušu bila je pri kraju razdoblja, i to 2006. godine, pri čemu je u Banjoj Luci i Doboju zabilježena absolutno minimalna vrijednost SPI.

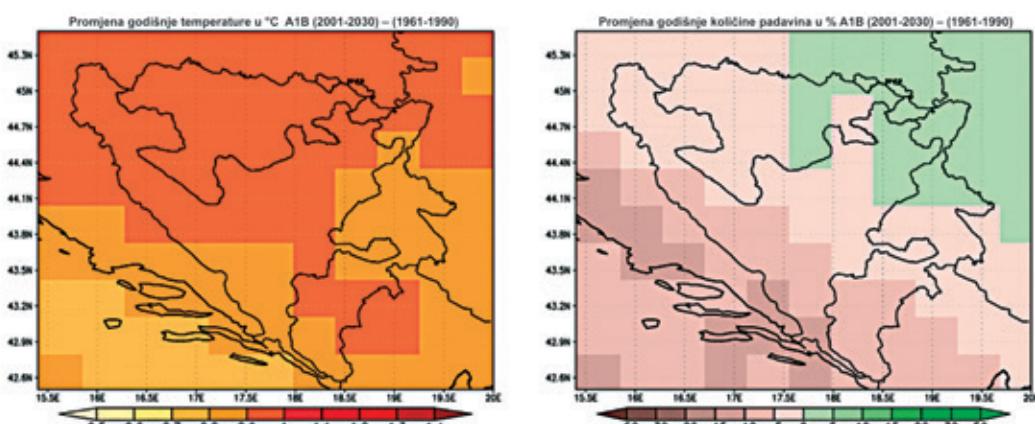
## 3.2. Projekcije budućih klimatskih promjena

Jedan od osnovnih zadataka u Drugoj nacionalnoj komunikaciji Bosne i Hercegovine prema UNFCCC je razvoj klimatskih modela i izbor adekvatnih scenarija promjene klime u budućnosti. U ovom izvještaju su predstavljeni rezultati regionalnog klimatskog modela EBU-POM iz eksperimenata promjene buduće klime, dobijeni metodom dinamičkog skaliranja rezultata dva globalna klimatska modela atmosfere i okeana SINTEX-G i ECHAM5. Fokusirali smo se na rezultate iz eksperimenata/scenarija A1B i A2. U odnosu na koncentraciju plinova staklene bašće A1B je okarakteriziran ako "srednji" a A2 kao "visoki" scenarij. Scenariji A1B i A2 su definirani specijalnim izvještajem IPCC-a o emisionim scenarijima (Nakicenovic and Swart, 2000) u okviru kojega su date moguće buduće emisije plinova staklene bašte kao posljedice budućeg tehnološkog, socijalnog i ekonomskog razvoja, zasnovanog na ljudskim aktivnostima.

Vrijednosti koncentracije CO<sub>2</sub>, jednog od plinova staklene bašte, na kraju dvadeset prvog vijeka za scenarij A1B kreću se oko 690 ppm, a za A2 scenarij oko 850 ppm. Rezultati iz modela analizirani su za vremenske isječke 2001-2030. i 2071-2100. Izvještaj je usmjeren na promjene dva osnovna prizemna meteorološka parametra, temperature na dva metra i akumuliranih padavina. Promjene ovih parametara su prikazane u odnosu na srednje vrijednosti iz tzv. baznog (standardnog) razdoblja 1961-1990.

### 3.2.1. A1B scenarij, 2001-2030.

Prema rezultatima modela promjene srednje sezonske temperature tokom posmatranog tridesetogodišnjeg razdoblja 2001-2030. kreću se u opsegu od +0,6 do +1,4°C, u zavisnosti od sezone i oblasti Bosne i Hercegovine. Najveće promjene su tokom sezone JJA, s vrijednostima od +1,4 na sjeveru i +1,1°C u južnim dijelovima. Za sezonu DJF promjene su oko +0,7°C s maksimumom u centralnim dijelovima BiH. Za sezonu MAM promjene su nešto veće u odnosu na DJF s vrijednostima od +0,8 do +0,9. Sezona SON je okarakterizirana promjenom od +0,6 do +0,8 idući od istoka ka zapadu zemlje.



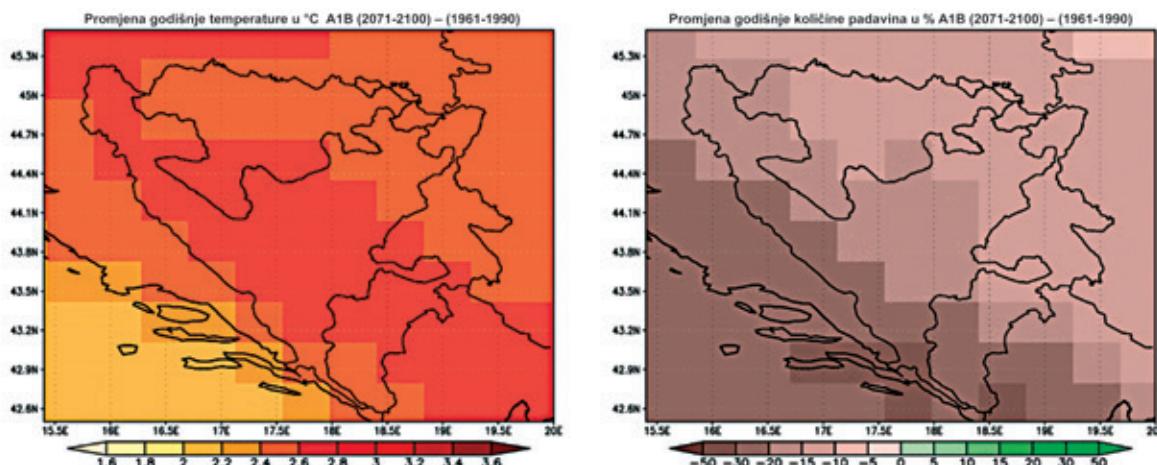
Slika 9. Promjena srednje godišnje temperature u °C (lijeko) i padavina u % (desno)

Iz slike promjena padavina vidimo da rezultati modela pokazuju i negativne i pozitivne promjene ove veličine. Pozitivne promjene padavina, odnosno njihovo povećanje, može se vidjeti za sezonom MAM, i to za sjeverni i sjeveroistočni dio, +5%, i za JJA sezonom skoro na cijeloj teritoriji, s maksimumom od +15%, osim jugoistoka. Najveći deficit je duž jugozapadne granice BiH s maksimumom od -20%.

Na godišnjem nivou promjena temperature se kreće u granicama od 0,8 do 1°C s većim vrijednostima na sjeveru i zapadu zemlje (Slika 9). Promjena padavina na godišnjem nivou je negativna na cijeloj teritoriji, od 0 do -10%, osim sjeveroistoka gdje je promjena pozitivna, i to do +5%.

### 3.2.2. A1B scenarij, 2071-2100.

Rezultati za scenarij A1B i razdoblje 2071-2100. pokazuju da je prostorna struktura promjene odgovarajućih parametara, posebno temperature, slična kao za prethodno posmatrano razdoblje 2001-2030, ali s većom magnitudom promjena. Ovaj put promjena temperature se kreće u opsegu od +1,8 do +3,6°C. Najveće promjene od +3,6°C su ponovo za sezonom JJA. Tokom zimske sezone (DJF) maksimum je opet u centralnim regijama, s vrijednostima do 2,4°C. Za MAM sezonom ove promjene se kreću od 2,4 do 2,6°C, na cijeloj teritoriji. Konačno, za sezonom SON promjene su u granicama od 2,0 do 2,4°C.



Slika 10. Promjena srednje godišnje temperature u °C (lijevo) i padavina u % (desno)

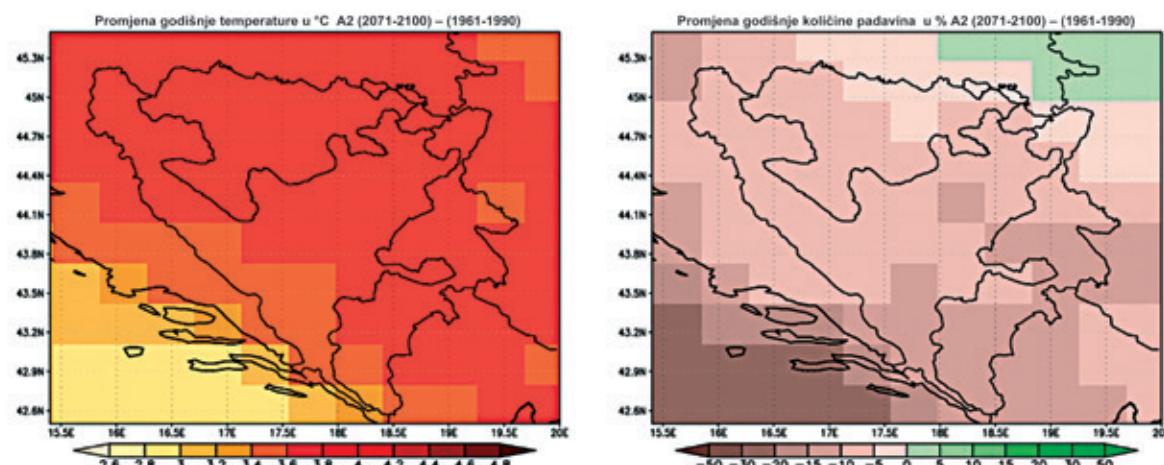
Tokom ovog razdoblja skoro da ne postoji sezona ili oblast koja je okarakterizirana pozitivnom anomalijom padavina. Velike negativne anomalije imaju sezone DJF i SON s promjenama od -15 do -50%. MAM sezona je okarakterizirana vrijednostima od približno -10% na cijeloj teritoriji. Deficit tokom sezone JJA je veći u južnim nego u sjevernim oblastima i kreće se u granicama u opsegu od -30 do 0%.

Na godišnjem nivou promjena temperature se kreće u granicama od 2,4 do 2,8°C s većim vrijednostima na jugu i zapadu zemlje (Slika 10). Promjena padavina na godišnjem nivou je negativna na cijeloj teritoriji, od -30 do -10%.

### 3.2.3. A2 scenarij, 2071-2100.

Na osnovu scenarija A2 za razdoblje 2071-2100. se očekuje povećanje temperature na čitavoj teritoriji BiH u granicama od 2,4 do 4,8°C. Najveće povećanje je tokom JJA sezone na sjeveru s vrijednostima preko 4,8°C. Za sezonu DJF maksimalna promjena iznosi oko 3,6°C. Sezona MAM ima vrijednosti od 3,4 do 3,6°C. A tokom sezone SON promjene su opet veće na zapadu zemlje i iznose između 2,8 i 3°C. Tokom svih sezona osim DJF za scenarij A2 imamo negativnu anomaliju u polju akumuliranih padavina, preko cijele teritorije. Tokom sezone DJF imamo pozitivnu anomaliju skoro na cijeloj teritoriji u opsegu od 0 do +30%, osim jugoistoka. Najveće promjene po ovom scenariju su za sezonu JJA s vrijednostima od -50%. Tokom sezona MAM i SON anomalije se kreću od -30 do 0%.

Na godišnjem nivou promjena temperature se kreće u granicama od 3,4 do 3,8°C (Slika 11). Promjena padavina na godišnjem nivou je negativna na cijeloj teritoriji, od -15 do 0%.



Slika 11. Promjena srednje godišnje temperature u °C (lijevo) i padavina u % (desno)

### 3.2.4. Sumarni prikaz scenarija

Rezultati scenarija prema SINTEX-5 i ECHAM5 modelima ukazuju na trend povećanja temperature do 2030. godine u odnosu na bazni period 1961-1990, do 1,0°C na godišnjem nivou na čitavoj teritoriji Bosne i Hercegovine. Najveće povećanje očekuje se u ljetnom razdoblju (juni-avgust), do 1,4°C. U periodu 2071-2100. godina prema scenariju A2 očekuje se rapidan porast temperature, i to do 4°C na godišnjem nivou, te do čak 4,8°C u ljetnom razdoblju.

Modeli ukazuju na nejednake promjene količine padavina. U centralnim i planinskim područjima očekuje se blago povećanje padavina, dok se na ostalim područjima očekuje smanjenje padavina. Prema scenariju A2 u periodu 2071-2100. godina očekuje se smanjenje padavinama na čitavoj teritoriji BiH. Najveći deficit padavina očekuje se u ljetnom periodu koji može iznositi i do 50% u odnosu na bazni period 1961-1990.

	A1B 2001-2030.	A1B 2071-2100.	A2 2071-2100.
DJF	0,6 – 0,9	1,8 – 2,4	2,4 – 3,6
MAM	0,8 – 0,9	2,4 – 2,6	3,4 – 3,8
JJA	1,1 – 1,4	3,4 – 3,6	4,6 – >4,8
SON	0,5 – 0,9	2,0 – 2,4	2,8 – 3,2
GODINA	0,8 – 1,0	2,4 – 2,8	3,4 – 3,8

Tabela 16. Promjena temperature u °C SINTEX -5 model

	A1B 2001-2030.	A1B 2071-2100.	A2 2071-2100.
DJF	0,2 – 0,5	3 – 3,8	3,2 – 4
MAM	< 0,2	2,2 – 2,6	2,6 – 3,2
JJA	0,5 – 0,8	4 – 4,2	4,4 – 4,8
SON	0,9 – 1,1	3,4 – 3,8	3,8 – 4,2
GODINA	0,4 – 0,6	3,2 – 3,6	3,6 – 4,0

Tabela 17. Promjena temperature po °C ECHAM5 model

	A1B 2001-2030	A1B 2071-2100	A2 2071-2100
DJF	-15 – -5	-50 – -10	-5 – 30
MAM	-10 – 5	-15 – 0	-30 – 0
JJA	-5 – 15	-30 – 0	-50 – 0
SON	-10 – 20	-50 – -15	-30 – 0
GODINA	-20 – 10	-30 – -10	-15 – 0

Tabela 18. Promjena padavina u % po SINTEX -5 modelu

	A1B 2001-2030	A1B 2071-2100	A2 2071-2100
DJF	0 – 10	-15 – 5	-30 – 15
MAM	0 – 15	-5 – 15	-10 – 10
JJA	-10 – 10	-50 – -20	-50 – -20
SON	-10 – 5	-30 – -5	-20 – 0
GODINA	-5 – 10	-15 – -5	-20 – -5

Tabela 19. Promjena padavina u % po °C ECHAM5 modelu

## 3.3. Utjecaji klimatskih promjena po sektorima

Sektori koji su najranjiviji na klimatske promjene u Bosni i Hercegovini su: poljoprivreda, vodni resursi, zdravlje ljudi, šumarstvo, biodiverzitet i osjetljivi ekosistemi. U tom smislu obavljene su detaljne analize dugoročnih klimatskih promjena u ovim sektorima. Procjene su zasnovane na SRES klimatskim scenarijima A1B i A2 koji su izrađeni za Bosnu i Hercegovinu za potrebe Drugog nacionalnog izvještaja (SNC). Za svaki sektor identificirane su predložene mjere prilagođavanja na osnovu stručnog konsenzusa, konsultacija sa zainteresovanim stranama i analize relevantnih istraživanja.

U ovom poglavlju razmatra se i potencijalna finansijska i tehnološka podrška ovim mjerama, jer je ekonomski situacija u Bosni i Hercegovini takva da će za realizaciju mnogih mjera prilagođavanja biti neophodna spoljna pomoć. Bosna i Hercegovina je zemlja u razvoju, a njene emisije gasova s efektom staklenika (GHG) znatno su niže nego u referentnoj 1991. godini, uglavnom zbog ratnog razdoblja 1992–1995. te oštećenja i restrukturiranja industrije. Međutim, iako je utjecaj Bosne i Hercegovine na globalne klimatske promjene zanemarljiv, njena je privreda pod velikim pritiskom uslijed klimatskih promjena. Zbog takve situacije prilagođavanja na klimatske promjene, prije svega u prethodno pomenutim ključnim sektorima, treba da predstavljaju imperativ u borbi protiv klimatskih promjena. Određivanje prioritetnih mjera identificiranih kroz analizu troškova i koristi, predviđena je kao aktivnost u toku izrade Trećeg nacionalnog izvještaja.

### 3.3.1. Poljoprivreda

#### 3.3.1.1. Utjecaji na poljoprivredu na osnovu klimatskih scenarija

Poljoprivreda je privredna grana koja je općenito najranjivija na klimatske promjene (Spasova et all, 2007, Majstorovic, 2008, Trbic 2012) s obzirom na klimatsku osjetljivost ovog sektora, udio poljoprivrede u ekonomiji BiH, broj zaposlenih u ovom sektoru, te s njim blisko povezana socijalno-ekonomska pitanja sigurnog snabdijevanja hranom.

Zbog raznolike topografije i raznovrsnosti BiH, scenariji moraju uzeti u obzir preovlađujuće obrasce korištenja zemljišta u svakom od regiona u zemlji. Na primjer, prognozirano smanjenje izuzetno hladnih zima i mrazeva koji se javljaju krajem proljeća i početkom jeseni pogodovalo bi voćnjacima u sjeverozapadnoj BiH. Navedene klimatske pojave bile bi znatno smanjene u scenariju A1B (2001–2030). U scenariju A1B (2001–2030.) predviđa se produženje vegetacionog razdoblja (dana s temperaturom iznad 5°C) u nizijama sa 32 na 75 dana, kao i produženje razdoblja s temperaturama iznad 20°C sa 38 na 69 dana (Federalni hidrometeorološki zavod FBIH, Republički hidrometeorološki zavod RS), što može pozitivno utjecati na visinu prinosa, kao i na kvalitet usjeva uopće. Povećanje minimalne temperature, tj. broja dana s fiziološki aktivnim temperaturama, takođe može omogućiti uzgoj kasnih usjeva, čime se obezbjeđuju veći prinosi i usjevi koji su pogodniji za skladištenje. Nalazi ovog scenarija takođe ukazuju na to da klimatske promjene koje utiču na južni dio BiH, odnosno na region Hercegovine, mogu maksimizirati poljoprivredni proizvodnju i širenje mediteranskih sorti usjeva. Pošto poljoprivredni proizvodi čine značajan dio aktuelnog uvoza, ovi preduslovi za izvoz bi u konačnici mogli smanjiti spoljnotrgovinski deficit.

Pozitivni utjecaji se mogu očekivati na voće iz potporodice Maloideae (prije svega jabuke i kruške) i, u izvjesnoj mjeri, na običnu vinovu lozu. Pozitivni utjecaji se mogu očekivati i kada su u pitanju baštenske kulture, naročito one koje se proizvode u staklenicima, gdje će u toku proizvodnih ciklusa biti potrebno znatno manje toplotne energije. Povećani prinosi će takođe povećati konkurentnost u poređenju s kulturama koji se trenutno uvoze iz zemalja s toplijim klimatskim uslovima i nižim troškovima proizvodnje.

U okviru ispitanih scenarija mogu se očekivati i negativni utjecaji. Dok produženje vegetacionog razdoblja kod ratarskih kultura može utjecati na povećanje prinosa ozimih usjeva, odsustvo optimalnih niskih temperatura ( $0\text{--}10^{\circ}\text{C}$ ), s druge strane, može imati negativan utjecaj na proces jarovizacije. Kada je, na primjer, u pitanju koštičavo voće, toplije zime mogu dovesti do smanjenja prinosa zbog nedostatka optimalnog zimskog hlađenja. Ljetni usjevi mogu biti ugroženi višim temperaturama vazduha i ljetnim sušama. Pored toga, prema regionalnom scenariju klimatskih promjena A1B (2001–2030), očekuje se i povećanje učestalosti obilnih padavina praćenih olujama, što će biti propašćeno znatnim spiranjem površinskog sloja zemljišta i salinizacijom zemljišta, prvenstveno u južnim dijelovima BiH. Ove će promjene u datim regionima izazvati daljnje prorjeđivanje pašnjaka i smanjenje prinosa stočne hrane, što može dovesti do slabijeg kvaliteta i smanjenja prinosa mlijeka, naročito u malih preživara.

Ovi utjecaji će zahtijevati velike promjene u smislu poljoprivredne opreme i prakse, kao i dodatnog rada na odabiranju i uvođenju novih sorti prilagođenih novonastalim klimatskim uslovima. U dugoročnom razdoblju biće potrebno obaviti i terenska ispitivanja sorti koje se trenutno ne gaje ili se gaje samo u vrlo ograničenim područjima BiH. Jedan takav primjer je obični sirak (*Sorghum vulgare* var. *Sudanense*), koji ima veliku ekonomsku vrijednost kao energetski usjev (biogas) i kao stočna hrana za preživare.

Toplija i suvija klima će sigurno smanjiti širenje fitopatogenih gljiva (kojima pogoduju česte padavine i visoka relativna vlažnost), što će olakšati suzbijanje određenih biljnih bolesti. Međutim, suvija klima će zahtijevati promjene u korištenju poljoprivredne tehnologije, kao što je intenziviranje navodnjavanja, što može povećati učestalost nekih fitopatogenih bakterija. Tretiranje ovih bakterija može povećati troškove proizvodnje, a kada mjere suzbijanja uključuju i karantin (kao što je slučaj s *Ralstonia solanacearum* i *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus* (Spiec. i Kot.), to može prouzrokovati značajne finansijske gubitke.

Pored toga, blage zime mogu doprinijeti većoj rasprostranjenosti štetnih insekata (na primjer, intenzivnija migracija jednog od najopasnijih štetočina za koštičavo voće, *Capondis tenebrionis*, iz južne BiH ka sjevernoj BiH), pa čak i pojavi novih štetočinskih vrsta koje bi mogle zahtijevati mjere za suzbijanje koje bi značajno povećale troškove proizvodnje ili čak oštetile višegodišnje biljke. Na primjer, toplja klima može omogućiti širenje invazivnih termofilnih korova kao što su *Amorpha fruticosa*, *Ambrosia* sp., *Xanthium strumarium*, *Helianthus tuberosus* i drugih, stvarajući tako znatne troškove za suzbijanje štetočina.

Ukupna količina, distribucija i intenzitet padavina od izuzetnog su značaja za obezbjeđivanje optimalnog retencijskog kapaciteta zemljišta za vodu. Ako se tokom razdoblja suše ne obezbijedi adekvatno navodnjavanje usjeva, smanjeni prinosi ili čak potpuni gubitak prinosa biće neizbjegni ukoliko suvo vrijeme pogodi usjeve tokom osjetljive fenofaze. Drugim riječima, izuzetno suvo vrijeme tokom opršivanja može potpuno sprječiti oplodnju i formiranje sjemena te omesti rast usjeva. U prošlosti, suše su pogadale BiH svakih tri do pet godina, a u zavisnosti od njihovog trajanja i jačine prinosi su u prosjeku bili smanjeni za 30 do 95 posto. Suše su zabilježene 1992, 1995. i 1998. godine, dok je 2000, 2003, 2007, 2011. i 2012. u nekim regionima bilo proglašeno stanje elementarne

nepogode. Smanjenje prinosa tokom sušnog razdoblja može se ublažiti navodnjavanjem, ali količina obradivog zemljišta s instaliranim sustavima za navodnjavanje veoma je ograničena (oko 0,65%), pa bi stoga bilo potrebno preduzeti značajne mjere za proširenje područja s instaliranim sustavima za navodnjavanje.

Rast, ponašanje i zdravlje domaćih životinja zavisiće kako od nasljednih osobina tako i od spoljašnjih uslova. Klimatski uslovi i klimatske promjene utiču na apetit i zdravlje stoke i direktno utiču na profitabilnost stočarstva. Direktan klimatski utjecaj, razmjena toplice između životinja i životne sredine, vezuje se za temperaturu i relativnu vlažnost vazduha, kao i za tempo cirkulacije vazdušnog strujanja i toplotnog zračenja. Ovi faktori imaju određeni utjecaj na zdravlje i dobrobit životinja, zavisno od vrste, rase i klase svakog pojedinačnog grla stoke. Zagrijavanje generalno podstiče širenje patogenih mikroorganizama i parazita. Indirektan utjecaj toplije klime ogleda se u povećanim prinosima i u kvaliteti pašnjaka, krmnog bilja i žitarica. Pošto su biljke autotrofni organizmi, one predstavljaju glavni izvor hrane za domaće preživare u lancu ishrane u ekosistemima širom svijeta. Pašnjaci obezbjeđuju više od 90% hrane za divlje preživare, a povišena koncentracija CO<sub>2</sub> umnogome poboljšava stočnu hranu, za razliku od smanjenja azota, koje utiče na nisku proteinsku vrijednost stočne hrane.

### 3.3.1.2. Socio-ekonomski utjecaj klimatskih promjena na poljoprivredu

Udio poljoprivrede, lova, šumarstva i ribarstva u BDP-u BiH u 2010. godini iznosio je 7,11%, što predstavlja blagi pad u odnosu na 2009. (7,4%) i 2008. (7,5%). Mnogo važnija je činjenica da sektor poljoprivrede u Bosni i Hercegovini zapošljava najveći broj ljudi – oko 160.000 – naročito u ruralnim područjima. U 2009. godini, ovaj sektor je zapošljavao 166.000 radnika.

Što se tiče usjeva, ukupna proizvodnja žitarica u 2010. iznosila je nešto više od 1,1 miliona tona, od čega su oko 77% činili kukuruz (više od 850.000 tona) i pšenica. U 2010. je došlo do naglog smanjenja proizvodnje žitarica, kada je u poređenju s 2009. godinom proizvedeno 11,4% manje kukuruza i 43,2% manje pšenice. Trendovi su slični i kada su u pitanju drugi poljoprivredni proizvodi (raž, zob, ječam, sijeno, povrće, mlijeko itd). Klimatske promjene nesumnjivo imaju znatan utjecaj na ukupne prinose.

U ovom trenutku, mjerama prilagođavanja klimatskim promjenama u poljoprivrednom sektoru BiH pridaje se marginalan značaj. Tokom izrade SNC-a, urađena je pojednostavljena analiza potencijalnih šteta povezanih s klimatskim promjenama i mogućih prednosti prilagođavanja klimatskim promjenama, koja ukazuje na potrebu daljnjih istraživanja i investicija u poljoprivredu u cilju smanjenja osjetljivosti na ekstremne klimatske promjene. S obzirom na to da je prosječna cijena pšenice i kukuruza u 2010. bila oko 300 KM/t, pad proizvodnje od 15-20% izazvao bi štetu u vrijednosti od oko 45-60 miliona KM. Ako se uračuna i šteta po industrijsko bilje, voće, povrće i druge usjeve, gubici mogu lako dostići 165 miliona KM – što je jednako ukupnom budžetu za poljoprivrednu u BiH (koji uključuje samo 90 miliona KM za direktну podršku farmama, pošto se oko 60 miliona KM izdvaja za mjere ruralne politike)<sup>6</sup>. Posljedice smanjene proizvodnje vidljive su u rastu cijena poljoprivrednih proizvoda.

Ključni faktor u ranjivosti poljoprivrede jeste nedovoljna upotreba agrotehničkih mjera, a naročito nerazvijeni i zastarjeli sustavi za navodnjavanje i protivgradnu zaštitu. Štete prouzrokovane

<sup>6</sup> 1 EUR=1,95583 KM, Centralna banka Bosne i Hercegovine, juni 2013

sušama, poplavama i gradom već neko vrijeme su stvarnost u Bosni i Hercegovini. Shodno tome, očekuje se da će poljoprivreda trpjeti najveće štete izazvane klimatskim promjenama i, ukoliko ne dođe do drastičnih poboljšanja, mogu se očekivati ekstremne temperature i padavine, u kombinaciji s drugim ekstremnim vremenskim uslovima i isparavanjima, koja će zajedno prouzročiti smanjenja ukupne poljoprivredne proizvodnje (Popović, 2008). Dakle, postojeća varijabilnost klime već značajno utiče na poljoprivredni sektor, što znači da su ekstremni vremenski uslovi u prosjeku doveli do gubitaka od najmanje 200 miliona KM na godišnjem nivou. Štete od klimatskih promjena su daleko veće od godišnjih podsticaja koji se isplaćuju poljoprivrednim proizvođačima.

Ruralna područja u Bosni i Hercegovini su zapostavljena, a strategije ruralnog razvoja su usvojene tek nedavno i predviđaju tek minimalne investicije. Ruralna područja su ranjivija zbog nedostatka infrastrukture i lošijih životnih uslova nego u urbanim sredinama. U ruralni razvoj se godišnje ulaze samo oko 40 miliona dolara (60 miliona KM). U procesu pristupanja EU treba koristiti trgovinske pogodnosti predviđene ugovorom CEFTA, zajedno s drugim raspoloživim resursima EU kao što su Program za poljoprivredni i ruralni razvoj (ARDP), Instrument za pretpriступnu pomoć (IPA) i Instrument za tehničku pomoć i razmjenu informacija (TAIEX). Posebnu pažnju treba posvetiti aspektu održivosti ruralnog razvoja, tj. zaštiti voda, šuma i šumskih ekosistema, zaštićenim područjima biodiverziteta itd. Stanovnici ruralnih područja imaju niske prihode i najviše su pogodjeni negativnim efektima u gotovo svim sektorima. Oni su posebno ugroženi zbog visokih troškova prilagođavanja, i s pravom očekuju aktivnosti i pomoć od državnih institucija.

Klimatske promjene takođe imaju značajan utjecaj na proizvodnju i bezbjednost hrane. Evidentne su česte promjene klimatskih uslova te pojava novih patogena i biljnih bolesti (FAO, 2007). Ove i druge promjene dovode do smanjenja proizvodnje zbog smanjenja prinosa i smanjivanja obradivih površina, što dovodi do kratkoročne nestabilnosti cijena i dugoročnih povećanja cijena hrane u svijetu. Izvještaji FAO-a ukazuju na to da se globalne cijene hrane povećavaju zbog loših klimatskih uslova, rasta cijena energenata i sl. Prema podacima FAO-a iz 2007. godine (FAO, 2007), skoro 11% obradivog zemljišta u razvijenim zemljama bi se moglo naći pod negativnim utjecajem klimatskih promjena, što podrazumijeva smanjenje prinosa u 85 zemalja i smanjenje poljoprivredne proizvodnje kao udjela u BDP-u u 16% zemalja. Prema ovom izvještaju, ključni socio-ekonomski utjecaji su sljedeći:

- Smanjenje prinosa usjeva i poljoprivredne proizvodnje;
- Pad udjela poljoprivredne proizvodnje u BDP-u;
- Nestabilnost cijena na svjetskim tržištima;
- Povećanje broja ljudi koji nemaju pristup dovoljnim količinama hrane;
- Migracije i socijalni nemiri.

Prema klimatskim scenarijima A1B i A2, sektori poljoprivrede, šumarstva i ribarstva suočiće se s degradacijom i erozijom zemljišta (zbog ekstremnih vremenskih uslova), gubitkom obradivog zemljišta i smanjenjem stočnog fonda (zbog čestih slučajeva ugibanja stoke) itd. U izvještaju FAO-a iz 2008. godine (FAO, 2008), koji se temelji na projekcijama IPCC iz 2007, najveći pad prinosa u Evropi očekuje se na Mediteranu, jugozapadu Balkana i na jugu evropskog dijela Rusije. Može se očekivati da će doći do geografske preraspodjele određenih kultura (npr. suncokret i kukuruz, koji će se uzgajati u sjevernijim oblastima). Ova studija je od posebnog interesa i značaja za Bosnu i Hercegovinu jer se ona nalazi u zoni rizika kada je u pitanju proizvodnja hrane. Opća situacija je pogoršana povećanjem cijena i tražnje na svjetskom

tržištu hrane, rastom cijena energenata i učestalim finansijskim krizama koje će stvoriti opću makroekonomsku nestabilnost i nesigurnost. Kao rezultat toga, došlo bi do pogoršanja spoljnotrgovinskog deficitu u razmjeni poljoprivrednih proizvoda. Pored toga, očekuje se da će doći i do povećanja potreba za navodnjavanjem, povećanja rizika od šumskih požara, povećanja "jalovih" zemljišta, smanjena biodiverziteta itd.

### 3.3.2. Vodni resursi

Prosječna godišnja količina padavina u BiH iznosi oko  $1.250 \text{ l/m}^2$ , što – s obzirom na površinu BiH od  $51.129 \text{ km}^2$  – iznosi  $64 \times 10^9 \text{ m}^3$  vode, odnosno  $2.030 \text{ m}^3/\text{s}$ . Oticanje sa teritorije BiH je  $1.155 \text{ m}^3/\text{s}$ , s prosječnim koeficijentom proticaja  $0,57^7$ . Prosječno godišnje oticanje prema Dunavskom slivu, čija je površina u BiH  $38.719 \text{ km}^2$  (75,7%), iznosi  $722 \text{ m}^3/\text{s}$  ili 62,5%, dok oticanje iz vodnog područja Jadranskog mora, čija je površina u BiH  $12.410 \text{ km}^2$  (24,3%), iznosi  $433 \text{ m}^3/\text{s}$  ili 37,5%.

Sliv	Površina sliva	Dužina vodotoka dužih od 10 km	Prosječni protjecaj
	[km $^2$ ]	[km]	[m $^3/\text{s}$ ]
Neposredni sliv Save u BA i Ukrina	5.506	1.693,2	63
Una u BA	9.130	1.480,7	240
Vrbas	6.386	1.096,3	132
Bosna	10.457	2.321,9	163
Drina u BA	7.240	1.355,6	124
RIJEČNI BAZEN DUNAVA	38.719	7.947,7	722
Neretva i Trebišnjica u BA	10.110	886,8	402
RIJEČNI BAZENI JADRANSKOG MORA	12.410	1.063,8	433
Bosna i Hercegovina	51.129	9.011,5	1.155

Tabela 20. Karakteristični pokazatelji slivnih i podslivnih područja u BiH,  
Projekat IPA 2007 – Podrška politici voda u BiH, 2011

Male vode na slivnim i podslivnim područjima su veoma izražene. Vrijednosti minimalnih srednjih mjesecnih voda 95% osiguranosti (s kojima se uglavnom barata kada se govori o minimalnim vodama koje osiguravaju opstanak ekosistema i u oko voda) iznose oko 15% srednjih godišnjih proticaja. Ovaj pokazatelj ukazuje na loše stanje u podslivu rijeke Bosne. Nelinearnost je još izraženija na vodnom području Jadranskog mora, gdje su pojedini vodotoci presušili.

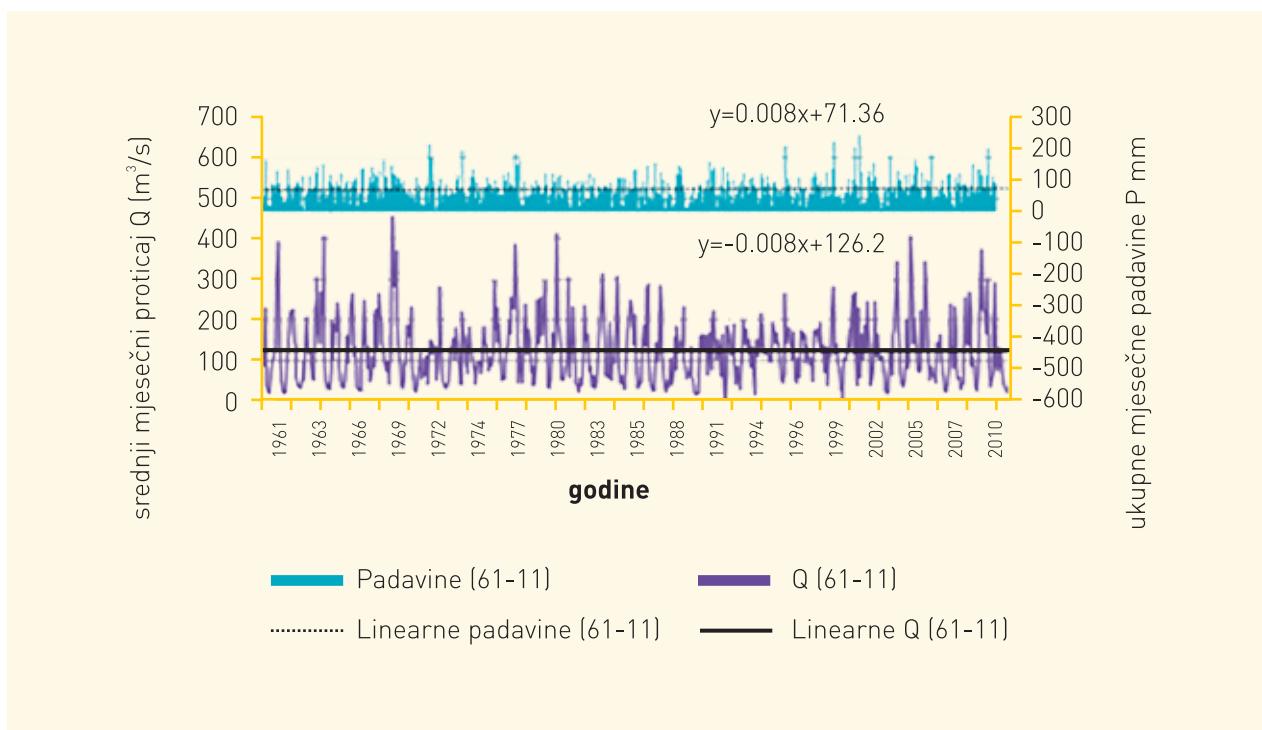
Velike vode se na prostoru BiH pojavljuju u vidu bujičnih režima, s kratkim poplavnim talasima i velikim modulima oticanja ( $1\text{--}1,5 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$ ). Za vodno područje rijeke Save, prosječan odnos srednjih godišnjih proticaja i velikih voda vjerovatnoće pojave 1% iznosi  $Q_{(1\%)}=18.5Q_{\text{sr.g.}}$ , što znači da je ovo vodno područje nepovoljno po režimu malih i velikih voda s najvećom gustinom stanovništva i najizraženijim potrebama za vodom (Projekat IPA 2007 – Podrška politici voda u BiH, 2011).

7 Projekat IPA 2007 – Podrška politici voda u BiH, 2011

Prethodne hidrološke analize u BiH suočile su se s problemom potpunog odsustva podataka o oticanju rijeka u BiH tokom 90-ih godina prošloga vijeka, a isti problem se javio i tokom izrade ove studije.<sup>8</sup> Naime, zbog odsustva dovoljno obrađenih podataka o oticanju iz vodnog područja Jadranskog mora nije bilo moguće izvršiti pouzdanu analizu ovog veoma važnog vodnog područja u BiH.

Analiza sliva rijeke Bosne ne pokazuje promjene u vrijednostima prosječnih mjesecnih oticanja tokom vremena. Analiza trendova mjesecnih padavina za razdoblje 1961–2011. (izračunatih kao prosječna vrijednost mjesecnih padavina u meteorološkim stanicama u Sarajevu, Zenici i Tuzli) i prosječno mjesecno oticanje rijeke Bosne u Maglaju u istom razdoblju<sup>9</sup> ne ukazuju ni na kakve značajne promjene.

Do istog zaključka se dolazi i kada se uporede statistički parametri sekvenci srednjih vrijednosti mjesecnog oticanja rijeke Bosne u Maglaju tokom razdoblja 1961–1990. i 1991–2010. sa statističkim parametrima mjesecnih padavina (izraženo kao prosječna vrijednost mjesecnih padavina u meteorološkoj stanici u Sarajevu i meteorološkoj stanici u Zenici), tokom istih razdoblja.



Grafikon 23. Serija srednjih mjesecnih protjecanja rijeke Bosne u Maglaju, s trendom, te prosječna vrijednost mjesecnih padavina (MS Sarajevo, MS Zenica, MS Tuzla) s trendom (razdoblje 1961-2010)

8 Ovaj problem je detaljnije obrađen u INC.

9 Vrijednosti proticaja rijeke Bosne u Maglaju,  $Q_{sr.pr.}$  za januar 1992. – decembar 2000. izračunatih na bazi višestruke korelacije između vrijednosti  $Q_{sr.pr.}$  za Bosnu u Maglaju u razdoblju januar 1961. – decembar 2010. sa sljedećim mjesecnim vrijednostima tokom istog perioda:

- MS Sarajevo (ukupne mjesecne padavine, srednja mjesecna temperatura)
- MS Zenica (ukupne mjesecne padavine, srednja mjesecna temperatura)
- MS Tuzla (ukupne mjesecne padavine, srednja mjesecna temperatura).

Višestruka korelacija izračunata po mjesecima [Višestruko R: 0.610220455-0.857194005; R Kvadrat: 0.372369004-0.734781563].

Statistički parametar	Srednja mješevna protjecanja Bosna (Maglaj)		Mjesečne padavine prosjek ( MS Sarajevo, MS Zenica)	
	1961-90.	1991-2010.	1961-90.	1991-2010.
Srednja vr.	123,28	132,05	71,31	78,33
Mediana	108,78	111,73	68,98	71,70
Stand. dev.	79,94	85,12	36,95	40,43
Varijansa	6.389,69	7.244,97	1.365,14	1.634,50
Spljoštenost	1,38	0,45	0,84	0,61
Iskošenost	1,12	0,97	0,71	0,80
Rang- opseg	437,93	387,07	224,65	208,10
Minimum	16,29	19,28	0,50	8,45
Maksimum	454,22	406,35	225,15	216,55

Tabela 21. Statistički parametri nizova srednjih mješevnih protjecanja rijeke Bosne u Maglaju, za razdoblje 1961-90. i 1991-2010. godina, te statistički parametri mješevnih padavina na MS Sarajevo i MS Zenica, za ista razdoblja

Treba naglasiti da su analizirane sekvence relativno kratke. Osjetljivost rezultata koji se baziraju na kratkim sekvencama evidentna je iz rezultata analize trendova, koji pored trendova za razdoblje 1961–1990. prikazuju i trend jednačina za razdoblje 2001–2010, kao i 1991–2011. Jednačine pokazuju da samo jedna ili dvije godine mogu imati značajan utjecaj. U ovom slučaju, izuzetno vlažna 2010. i izuzetno suva 2011. godina imale su tako snažan utjecaj na srednje vrijednosti mješevnog proticaja da su dovele do promjene trenda iz pozitivnog (rastući trend) u negativan (opadajući trend).

Izuzetno suvlja razdoblja u Bosni i Hercegovini manifestuju se kroz pojavu niskog vodostaja, odnosno, smanjenog i malog proticaja na svim značajnijim vodotocima u Republici Srpskoj i Bosni i Hercegovini. U RS javljaju se zimski (januar – februar) i ljetni (jul – avgust) razdoblja niskog vodostaja. Većina rijeka se u razdobljima niskog vodostaja snabdijeva iz podzemnih voda, a to znatno smanjuje zalihe podzemnih voda u Bosni i Hercegovini. S obzirom na to da suša predstavlja izrazito nepovoljnu vremensku pojavu, brojne istraživačke aktivnosti širom svijeta usmjerene su na njeni sprečavanje ili ublažavanje njenih negativnih efekata.

### 3.3.2.1. Utjecaji na vodne resurse na osnovu klimatskih scenarija

Generalno, oba scenarija za razdoblja 2001–2030. i 2071–2100. (A1B 2001–2030; A1B 2071–2100; A2 2071–2100.) predviđaju porast temperature vazduha u BiH u svim posmatranim godišnjim dobima tokom čitave godine. Istovremeno, sva tri modela prikazuju smanjene količine padavina. Do promjena u režimu padavina će doći i u pogledu vremena pojavljivanja, učestalosti i intenziteta ekstremnih događaja – poplava i suša. Najveći porast temperature vazduha predviđa se u vegetativnom razdoblju (jun, jul i avgust), a nešto blaži porast tokom marta, aprila i maja. To znači povećanu evapotranspiraciju i izraženije ekstremne minimume vodostaja na vodotocima. S druge strane, sve učestalije padavine većeg intenziteta izazvaće iznenadna oticanja, često u obliku poplava. Za oticanje vodotoka značajan je i utjecaj snježnih padavina, a predviđa se i znatno povećanje temperature

vazduha tokom zimske sezone – u decembru, januaru i februaru. Svi ovi rezultati podrazumijevaju različite scenarije koji dovode do još izraženije međugodišnje nelinearnosti oticanja voda u BiH. S jedne strane, doći će do općeg smanjenja dostupnosti vodnih resursa u vegetativnom razdoblju, kada su potrebe najveće, dok će, s druge strane, rizik od poplava biti sve izraženiji.

Pored toga, projekcije ukazuju na još češće i intenzivnije pojave suša i poplava koje će biti rasprostranjenije i dugotrajnije. Može se zaključiti da su potrebna dodatna i kompleksnija istraživanja klimatskih promjena i njihovog utjecaja na vodne resurse, zajedno s razvojem sektorske strategije prilagođavanja klimatskim promjenama s pratećim akcionim planom i konkretnim mjerama.

### **3.3.2.2. Socio-ekonomski utjecaj klimatskih promjena na vodne resurse**

Iako je Bosna i Hercegovina bogata vodnim resursima, pritisci, problemi i nestasice su veoma česti. Ogromne količine vode za piće se i dalje gube u distributivnim sustavima, što stvara dodatne ogromne ekonomske gubitke. Iako ne postoji egzaktni pokazatelji kojima bi se kvantifikovali ovi negativni utjecaji, sigurno je da ovi gubici iznose najmanje 50 miliona KM godišnje (na primjer, procjenjuje se da Hrvatska, koja ima više stanovnika i bolju infrastrukturu, trpi godišnje gubitke od oko 286 miliona evra). Pored toga, emisije gasova s efektom staklenika u stalnom su porastu zbog povećane potrošnje energije za proizvodnju vode za piće. Dodatni problem je i manjak vode u poljoprivredi, naročito u rizičnim razdobljima kada su zemlji potrebne minimalne količine vlage.

Energetski sektor Bosne i Hercegovine je takođe potencijalno ranjiv, naročito zbog toga što bi klimatske promjene mogle dovesti do smanjenja riječnih tokova. Takve ekstremne situacije bi mogле da dovedu do smanjenja proizvodnje hidroelektrične energije, što bi ugrozilo energetsku sigurnost i proizvodnju struje namijenjene izvozu. Suša su u ranijim razdobljima utjecale na nivo gubitaka u proizvodnji hidroelektrične energije. Smanjena proizvodnja hidroelektrične energije uslijed smanjenih riječnih tokova često mora biti nadomeštena iz drugih domaćih izvora ili iz uvoza, što je nepovoljno s aspekta povećanja emisija gasova s efektom staklenika (dodatakna proizvodnja u elektranama), ali i s makroekonomskog aspekta (povećanje spoljnotrgovinskog deficit-a).

Svi ovi izazovi zajedno imaju negativan utjecaj na socio-ekonomski položaj stanovništva i svih ekonomske aktera jer nestabilno snabdijevanje električnom energijom može dovesti do poskupljenja. Iako ne postoji egzaktni pokazatelji direktnih i indirektnih gubitaka nastalih smanjenjem vodotoka, ipak bi se moglo zaključiti da su takvi gubici mnogo veći od gubitaka uzrokovanih neadekvatnom vodovodnom mrežom, tj. oni bi lako mogli premašiti iznos od 100 miliona KM (na primjer, ako vodotoci opadnu za 5–10%). U svakom slučaju, prema podacima Svjetske banke (2008), planirane investicije u energetski sektor u BiH do 2020. iznose nešto više od 4 milijarde evra, pri čemu bi određena sredstva trebalo da budu preusmjerena na smanjenje ranjivosti u sektoru hidroenergije. Mjere prilagođavanja se stoga moraju fokusirati na strategije i propise budući da ekstremne klimatske promjene imaju negativan utjecaj na vodne cikluse, što može dovesti do suša i utjecaja u drugim sektorima, naročito u poljoprivredi i prirodnim ekosistemima. Donosioci odluka u BiH još uvijek u svojim strategijama i planovima upravljanja vodnim resursima nisu uzeli u obzir sve opasnosti klimatskih promjena. Istovremeno, potrebno je istražiti društveno-ekonomske efekte klimatskih promjena na zaštićena područja i močvare i proučiti rizike od poplava ili smanjenih riječnih tokova. Osim toga, potrebna su i naučna i stručna istraživanja u vezi s neophodnim mjerama prilagođavanja, uključujući analize rentabilnosti mjera, kao i u pogledu interakcija klimatskih promjena, proizvodnje hidroenergije i snabdijevanja vodom za piće.

### 3.3.3. Zdravlje

#### 3.3.3.1. Utjecaji na zdravlje ljudi na osnovu klimatskih scenarija

Vodeći uzroci morbiditeta i mortaliteta nisu se promijenili od objavljivanja Prvog nacionalnog izvještaja (INC): cirkulatorni sustav (kardiovaskularna, cerebrovaskularna oboljenja) i maligne neoplazme (tj. rak). Iako podaci iz literature ukazuju na određenu povezanost ovih oboljenja s klimatskim promjenama, to ne može da se tvrdi sa sigurnošću budući da u BiH do danas nisu sprovedena posebna istraživanja kojima bi se potvrdila veza između klimatskih promjena i njihovog utjecaja na ljudsko zdravlje.

U BiH se kontinuirano ne prate ni direktni ni indirektni utjecaji klimatskih promjena na zdravlje ljudi. Uprkos činjenici da se u pojedinim izvještajima sistematično analiziraju klimatske promjene u BiH, još uvijek ne postoji uspostavljen sustav za praćenje učestalosti pojedinih bolesti u određenim regionima koje bi se mogle povezati s promjenama pojedinačnih klimatskih parametara, a samim tim i s pojmom prirodnih nepogoda. Podaci prikupljeni na državnom nivou nisu upotrijebljeni za razvoj jasne metodologije za krizni odgovor na klimatske promjene, a nisu usvojene ni preventivne mjere kojima bi se spriječila pojava kritičnih situacija ili ublažile posljedice izazvane klimatskim promjenama (smanjeni prinosi zbog suše ili poplava; nestasice higijenski ispravne vode za piće...)

Dvije godine kasnije, očigledno je da oba entiteta u Bosni i Hercegovini i dalje primjenjuju Zakon o statistici, odnosno usvajaju svoje programe statističkih istraživanja s jednakim vremenskim intervalima između dva ciklusa. Ovim programima definiše se okvir za prikupljanje podataka o statusu higijenske ispravnosti vode za piće, zdravstvenoj ispravnosti namirnica i predmeta opće upotrebe, kao i podataka koji se odnose na opasnosti po životnu sredinu i njihov utjecaj na zdravlje ljudi. Zakonom o evidencijama i statističkim istraživanjima u oblasti zdravstvene zaštite RS bliže se definije obim i način prikupljanja podataka i sprovodenje statističkih istraživanja, kao što je slučaj i u Federaciji BiH. U praksi, BiH još uvijek nema uspostavljen model za protok informacija između različitih sektora, nadležnosti se često preklapaju i nije uvijek jasno ko odgovara kome, ko prikuplja podatke od koga i koja metodologija se koristi za rad s podacima. Kao posljedica toga, ne postoje adekvatni izvještaji o zdravlju životne sredine, kao ni izvještaji o faktorima rizika i njihovom utjecaju na klimatske promjene i zdravlje ljudi, uprkos činjenici da je ova oblast zakonski dobro regulisana i da je praksa izvještavanja usaglašena sa zahtjevima EUROSTAT-a. Shodno tome, možemo reći da je ranjivost ljudi i dalje prisutna.

Iako ne postoje detaljna istraživanja, s prilično velikom sigurnošću se može reći da klimatske promjene snažno utiču na zdravlje ljudi u Bosni i Hercegovini. Nesporno je da postoji velika briga društva za opće zdravlje stanovništva, ali učešće javnosti u ovim pitanjima od ključnog je značaja za definisanje efikasnih odgovora u okviru prilagođavanja klimatskim promjenama. Informirana i obrazovana javnost, koja je dobro upoznata s opasnostima ekstremnih klimatskih uslova, može smanjiti svoju ranjivost na negativne utjecaje putem odgovarajućih mjera. Glavni uzroci ozbiljnih zdravstvenih utjecaja izazvanih ekstremnim klimatskim promjenama su topotni udari, koji dovode do povećanog mortaliteta stanovništva BiH. Pogoršanje klimatskih uslova će dovesti do češćih promjena i pogoršanja zdravstvenog stanja najtežih bolesnika. To uključuje bolesti s kardiovaskularnim rizicima, alergijske reakcije i druge akutne reakcije na visoke dnevne temperature, kao i druge zdravstvene probleme kao što su bolesti izazvane bakterijama koje se prenose vodom i hranom, bolesti koje prenose insekti, ptice itd.

### 3.3.4. Šumarstvo

Šume u Bosni i Hercegovini pokrivaju 53% ukupne površine zemlje. Zbog svoje prirodne i raznovrsne strukture, kao i visoke stope prirodnog obnavljanja (oko 93%), šume u Bosni i Hercegovini predstavljaju jedan od ključnih prirodnih resursa. Oko 20% drvene mase je ugljenik, a pored ove činjenice, i ukupna šumska biomasa ima ulogu "skladišta ugljenika". Na primjer, organske materije iz šumskog zemljišta – kao što je humus nastao kao produkt raspadanja biljnog materijala – takođe skladiše ugljenik. Kao rezultat toga, šume skladiše ogromne količine ugljenika: prema jednom istraživanju FAO-a, dva puta više nego u atmosferi. Ugljen-dioksid kao "đubrivo" može pospješiti rast i razvoj biljaka, pa tako šume mogu rasti brže zbog povećanog nivoa CO<sub>2</sub> u atmosferi. Eksperimenti u laboratorijskim uslovima pokazuju da udvostručenje nivoa CO<sub>2</sub> dovodi do početnog povećanja od 20 do 120 posto, uz prosječno povećanje od 40% (Eamus i Jarvis, 1989). Međutim, u nekim slučajevima povećanje nivoa ugljen-dioksida podstiče rast samo privremeno, dok daljnji porast koncentracije CO<sub>2</sub> može čak i da ga smanji. Do smanjenja rasta može doći i zbog povećane koncentracije skroba u lišću i smanjene fotosinteze (Wullschleger i dr., 1990).

Bogatstvo diverziteta ogleda se u velikom broju biljnih i životinjskih vrsta u regionu, zbog čega se 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, jedinstvenih vrsta.

Šumski ekosistemi u BiH biće izloženi direktnim utjecajima iz sljedećih izvora:

- promjene temperature i padavina;
- povećana koncentracija atmosferskog CO<sub>2</sub> (promjene u rastu drveća i upotrebi vode), i
- promjene u pojavi šumskih požara, u zastupljenosti štetočina, i u drugim intenzivnim prirodnim nepogodama (suša, iscrpljene zalihe podzemnih voda, rani mrazovi, jake kiše, smetovi, oluje itd.).

#### 3.3.4.1. Utjecaji na šumarstvo, na osnovu klimatskih scenarija

Na osnovu pretpostavljenih modela klimatskih promjena, izvršeno je poređenje s poznatim, općim 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). Ovaj raspon pokazuje da bi scenario A2 za kraj ovog vijeka, s prognoziranim povećanjem prosječne temperature od 3,4 do 3,8°C, bio blizu trenutno postojeće prosječne temperature za izuzetno različite šumske zajednice. Pretpostavljene promjene u šumskim ekosistemima upućuju na to da bi se drastične promjene desile čak i u najblažem scenaruju. Većina šuma karakterističnih za planinske (dinarske) regije evoluirala bi u šume planinske bukve. U scenaruju A1B, na kraju ovog vijeka očekuje se dominacija termofilnih šuma hrasta kitnjaka sa grabom, hrastom meduncem i hrastom crnikom. Model A2 dovodi do potpune devastacije šumskih ekosistema i formiranja podmediteranskih i mediteranskih šumskih zajednica. Uopćeno govoreći, predloženi scenario imao bi nesagleđive (nezamislive) posljedice po šumske ekosisteme u BiH.

Postoji mogućnost da klimatske promjene utiću 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 utjecaj na sve šumske ekosisteme u Bosni i Hercegovini. U prilog ovoj tvrdnji ide činjenica da je opstanak šumskih zajednica povezan ne samo (ili isključivo) s prosječnom godišnjom temperaturom na području na kome 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 razdobljima i s nemjerljivim intenzitetom. Osnovna polazišna tačka bila je porast temperature u cijelom području u istom intervalu, što nije bio slučaj u predviđenom scenariju. 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 (ili sorte) reagovati na isti način (neke se nalaze na većoj nadmorskoj visini, neke su manje osjetljive), što znači da treba odvojeno analizirati reakciju svake zajednice. Sorte koje se nalaze u centru staništa biće tolerantnije na klimatske promjene, dok će one blizu ivica biti veoma ranjive. Pored toga, sukcesija sorti i promjena strukture zajednica vezane su za prirodno obnavljanje šuma i određene su starošću stabala. Kod nekih sorti (kao što su hrastovi) to je više od 100 godina, a kod nekih sorti nerealno je očekivati promjene postojeće vegetacije u razdoblju kraćem od jednog vijeka (osim u slučaju prirodnih katastrofa). Najposlijе, 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).

Oštре temperature i klimatski uslovi, kao što su mraz i toplotni talasi, kao i promjene u obliku, vremenu i količini padavina (na primjer, snijeg u poređenju s kišom, suša u poređenju s poplavama) mogu utjecati na pojedine vrste drveća te na položaj i nivo šumskih sistema, zato što ove promjene mogu povećati osjetljivost na štetočine, patogene i oštре vremenske uslove (Schlyter i dr, 2006). Druga značajna prijetnja šumskim ekosistemima uzrokovanata je povećanjem 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 ovi aspekti (vrijeme, štetočine, patogeni, požari) mogu, tokom dužeg vremenskog razdoblja, dovesti do smanjenja produktivnosti i lošijeg zdravlja šuma u BiH.

### **3.3.4.2. Socio-ekonomski utjecaji klimatskih promjena na sektor šumarstva**

Iako ne učestvuje značajnije u društvenom proizvodu, šumarska i drvna industrija predstavlja 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 orientacije i stvaranja novih radnih mesta. Šumama upravljaju javna preduzeća na nivou entiteta koja su pod kontrolom nadležnih ministarstava i entitetskih parlamenta. Šume su pod punom kontrolom države i nisu privatizovane.

Kapaciteti mehaničke i hemijske prerade drveta premašuju domaću tražnju. Šumarstvo se suočava s različitim problemima: nepostojanje dugoročne strategije i politike razvoja, neefikasna organizacija, nepostojanje zakona te praksa koja nije usklađena s EU. Globalna situacija na tržištu drveta i situacija na tržištu BiH prouzrokuju ravnodušnost prema promjenama, prije svega zbog povećanja ponude i tehničkog napretka koji zajedno doprinose povećanju produktivnosti u eksploataciji šuma, kao i zbog kontinuiranog smanjenja količine drveta koje se koristi u industriji. To za posljedicu ima otežanu ekonomsku poziciju šumarstva, koja se ogleda u neadekvatnom uzgoju i zaštiti, biotičkoj i abiotičkoj ranjivosti, smanjenju šumskog zemljišta, gubicima u biodiverzitetu i slabom pristupu šumama. Sve to ima sinergistički utjecaj na ranjivost šuma i šumske sistema u Bosni i Hercegovini.

Modeli upravljanja šumama treba da uključe mjere prilagođavanja klimatskim promjenama s ciljem smanjenja ranjivosti šuma. Sve aktivnosti moraju biti sinhronizovane na državnom i entitetskom nivou, kao i s općim i sektorskim politikama. Klimatske promjene su praćene dugoročnim povećanjem prosječne temperature i nižim prosječnim padavinama, što dovodi do smanjenja stope rasta drveća i niže efikasnosti eksploatacije. Ekstremne klimatske promjene usporavaju rast drveća, odnosno potrebno je više vremena za rast prije sječe. To može dovesti do smanjenja količine sječenog drveta, lošije socijalno-ekonomske situacije, smanjenja izvoznih aktivnosti i povećanja spoljnotrgovinskog deficit-a Bosne i Hercegovine. 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, te stepen variranja temperature i padavina, jer ako se šume nalaze u zonama s temperaturom na gornjoj temperaturnoj granici za određene grupe drveća, a padavine su na donjoj granici, to znači da su moguće prirodne migracije nekih vrsta, što predstavlja vrstu prilagođavanja.

Dakle, nesporno je da produktivnost zavisi ne samo od vrste i lokacije šume, nego i od temperature i padavina. Gornje temperaturne granice negativno utiču na produktivnost, jer radikalne temperature ograničavaju rast. Pored toga, tu su i određeni složeni agenti stresa u šumama i šumskim sistemima: insekti, bolesti, odvodnjavanje, neplanirana sječa, požari, utjecaj CO<sub>2</sub> itd. Česti šumski požari smanjuju produktivnost u sektoru šumarstva i drvnoprerađivačkoj industriji, što direktno utiče na društveno-ekonomsku situaciju. Visoke temperature povećavaju ranjivost šuma na šumske požare, suše i poplave, a to pak utiče na unutrašnju i spoljnu konkurentnost. Bosna i Hercegovina mora da sprovede mjere kojima će se smanjiti ranjivost na klimatske promjene, kao i mjere kojima će se poboljšati socio-ekonomski položaj sektora šumarstva i drvnoprerađivačke industrije. 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. Poboljšanja društveno-ekonomske situacije mogu se postići kroz upotrebu šumskih resursa za lov, proizvodnju šumskih sporednih proizvoda i turizam, na način koji vrednuje zaštićene ekosisteme.

Postoji potreba za kontinuiranom edukacijom i podizanjem javne svijesti o značaju šuma. Migracije stanovništva iz regiona bogatih šumom predstavlja značajan društveni i demografski problem, jer se primarna raspodjela i dalje vrši nauštrb manje razvijenih lokalnih zajednica s visokom stopom nezaposlenosti.

### 3.3.5. Biodiverzitet i osjetljivi ekosistemi

Jedna od najizraženijih posljedica globalnog zagrijavanja za biodiverzitet sigurno će biti kretanje vodnih resursa i distribucija štetočina i bolesti. Prema scenarijima IPCC mediteranske države, koje već u velikoj mjeri zavise od irrigacije, imat će u prosjeku 15 do 25% nižu vlažnost zemljišta tokom ljeta.

Ukratko, dostupni podaci i istraživanja ukazuju da su klimatske promjene prijetnja za sve tri makroregije u BiH (panonsku, planinsko-kotlinsku i mediteransku). Oblast Dinarida bit će pod posebnom prijetnjom, kao veoma važan i bogat centar endemske vrsta na Balkanu. Ovaj planinski lanac je od izuzetnog biološkog i geomorfološkog značaja. Naročito mogu biti ugrožene rijeke kraškog područja i ekosistemi koji su na njima razvijeni. Analiza utjecaja klimatskih promjena na rasprostranjenost subasocijacija dinarske šume bukve i jele u BiH pokazuje da će se površina areala dinarske šume bukve i jele bitno smanjiti.

#### 3.3.5.1. Utjecaji na biljne vrste prema klimatskim scenarijima

Klimatske promjene utiču na fiziologiju i odnose među biljkama uzrokujući promjene njihovog područja rasprostranjenosti – areala, u smislu povećanja ili smanjenja areala vrste ili zajednice i pomaku areala (horizontalna i vertikalna migracija).

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. U ovu grupu spadaju vrste cirkumpolarog, predalpskog i alpskog tipa rasprostranjenja. 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 poljoprivrednih štetočina i bolesti. IPCC u svom scenariju predviđa da će zemlje Mediterana, koje već uvelike zavise od navodnjavanja, imati 15 do 25% manje vlažna tla ljeti (IPCC, AR4, 2007).

Prodor alohtonih vrsta povećat će se, a agresivnije iz prirodnih staništa mogu istisnuti autohtone vrste. Simulacije vršene pod pretpostavkom da će doći do porasta prosječne temperature od 2°C ukazuju na značajne negativne posljedice po ovaj biom. Općenito se može smatrati da će najviše biti pogodjena visokoplaninska područja u Bosni i Hercegovini na nadmorskim visinama oko 1.500 m, što odgovara granici subalpskog pojasa.

U testiranim scenarijima utjecaja klimatskih promjena (A1B scenarij, 2001-2030, A1B scenarij, 2071-2100. i A2 scenarij, 2071-2100) na biološku raznolikost posmatrana je rasprostranjenost vrsta i populacija. Uspoređujući sadašnje stanje s predviđenim u 2030. i 2100. godini, očekivano je da će doći do promjene areala kod većine vrsta. Najveće promjene se mogu očekivati tokom sezone JJA na sjeveru i u južnim dijelovima (A1B scenarij, 2001-2030), kada se javljaju u vrijednostima od +1.4°C na sjeveru i +1.1°C u južnim dijelovima, te povećanje padavina od +5 do +15%.

Slično kao i što je predviđeno u Hrvatskoj, površine na kojima je vrsta obilno prisutna povećavaju se samo za neke vrste, kao npr. kopitnjak, *Asarum europaeum* L., dok npr. za likovac (*Daphne laureola* L.) stagniraju, smanjuju se za gorčiku (*Prenanthes purpurea* L.) ili čak neke mogu potpuno nestati. Zavisno od područja, padavine pokazuju i negativne i pozitivne promjene, što će imati različit utjecaj na biljni svijet.

Trenutno nije moguće precizno predvidjeti uspješnost prilagođavanja na život u novim staništima, nastalim klimatskim promjenama. Idealni slučaj preživljavanja vrsta uz migracijsko pomjerenje samo je ponekad realno moguće zbog izoliranih ekoloških niša, prirodnih i vještačkih barijera. Antropogeni efekti na prostor, u prvom redu fragmentacija staništa i prekid migracijskih puteva, povećavaju rizik smanjivanja areala ili nestanka vrsta. Vrste izložene klimatskim promjenama mogu pokušati migrirati slijedeći svoj životni optimum, prilagoditi se novonastalim uvjetima ili izumrijeti (lokalno ili šire).

### **3.3.5.2. Utjecaji na biljne zajednice prema klimatskim scenarijima**

Na bazi Hopkinsonovog bioklimatskog zakona, po kojem porast temperature od  $3^{\circ}\text{C}$ , a što se naročito odnosi na A2 scenarij, 2071-2100, odgovara visinskom pomaku vegetacije od 500 m nadmorske visine, predviđa se zamjena vegetacije u pretplaninskom području Dinarida vegetacijom umjerenog klimazonalnog pojasa. Najugroženije će biti cirkumpolarne, predalpske vrste i vrste alpske rasprostranjenosti. To su zeljaste vrste uske ekološke valence koje neće moći prilagoditi svoj areal dovoljno brzo. Uspješno prilagođavanje moguće je samo uz sporu promjenu klime do  $0,1^{\circ}\text{C}/10$  god. i apsolutnu promjenu klime nižu od  $1^{\circ}\text{C}$ . Eliminatorični ekološki faktori u višim područjima vjerovatno će biti temperatura, a u nizinskim kontinentalnim područjima, padavine.

Uz pomjeranje klimazonalnih vegetacijskih pojaseva može se očekivati nestanak neprilagodljivih ili slabo prilagodljivih vrsta. Dinamika prodora neautohtonih vrsta može se povećati, a agresivnije mogu istisnuti autohtone vrste iz prirodnih staništa. Naročito ugrožena bit će bogata endemična flora (paleoendemi, neoendemi), te tercijarni i glacijalni relikti, naročito oni koji su se zadržali u refugiima zbog slabe mogućnosti migracije s obzirom na malu rasprostranjenost.

Očekuje se da će populacije mnogih vrsta, posebno na rubnim dijelovima areala, biti izložene fragmentaciji na manje subpopulacije. Populacije koje posjeduju velike i brojne subpopulacije i sporu migracijsku sposobnost izgubit će najmanje genetske raznovrsnosti, i obratno. Vrste koje se ne uspiju brzo genetski prilagoditi klimatskim promjenama nestat će.

### **3.3.5.3. Utjecaji na vodna staništa prema klimatskim scenarijima**

Pomjeranje zona u planinskim područjima smanjit će direktno područja pod snježnim pokrivačem i samim tim količinu vode vezane u snijeg, te će utjecati i na količinu vode koja iz ovih izvora u proljeće otapanjem dopire do riječnih i drugih tokova. Vodena i močvarna staništa posebno su značajna na nacionalnom i međunarodnom nivou. Obezbeđuju i/ili učestvuju u nizu kritičnih ekoloških funkcija, kao što su regulacija vodnog režima i stvaranje okruženja za niz stenovalentnih biljnih i životinjskih vrsta. Tipovi vodenih i močvarnih staništa bit će osjetljivi na promjene u količini i raspodjeli padavina i vodni režim sa sekundarnim efektima na vezane vrste. Mogu se očekivati promjene u godišnjim ritmovima vodostaja, te kvalitetu vode. Ovo će vjerovatno utjecati na kvalitet podzemnih i nadzemnih voda, te direktno ili indirektno i na sastav pripadnih biocenoza.

### **3.3.5.4. Utjecaji na faunu prema klimatskim scenarijima**

Procesi vezani za promjene klime direktno su vezani za promjene ekoloških uvjeta na staništima, gdje su naročito pod utjecajem visokoplaninski ekosistemi, koji su značajno pogodjeni.

Kao posljedica promijenjenih klimatskih uvjeta javlja se nestanak ugroženih, rijetkih ili ranjivih organizama, gubitak endemičnog genofonda, kao i gubitak biodiverziteta na genetskom, specijskom i ekosistemskom nivou. Praćenje posljedica klimatskih promjena po prirodi i biodiverzitet vrši se pomoću bioindikatora za klimatske promjene.

Odrasle životinje, naročito viših taksonomskegrupa, mogu fiziološkim mehanizmima ublažiti utjecaj globalnog zagrijavanja (ponašanje, termoregulacija, hipotermija, temperaturna kompenzacija i dr.). Iako ovi mehanizmi znatno povećavaju otpornost, ne mogu eliminirati sekundarne efekte na animalnu biologiju, naročito mehanizme vezane uz razmnožavanje. U ekološkom pogledu, globalno zagrijavanje može imati za posljedicu smanjenje broja vrsta faune u prirodnim staništima, te njihov utjecaj na prostorni i vremenski razmještaj. Uočeno je, npr., kako pojedine vrste leptira mijenjaju areal i kod promjena temperature sredine  $< 1^{\circ}\text{C}$ . Naročito se može očekivati utjecaj na dnevne, sezonske i godišnje ritmove, aktivnost, te migracije posebno insekata, te na osjetljivu interakciju insekt-biljka. U grupi nematoda uočeno je da različite vrste na zagrijavanje tla reagiraju raznoliko, te da se može očekivati i smanjenje i povećanje broja vrsta, zavisno od grupe. Za razumijevanje veze populacione biologije kičmenjaka i klimatologije, još uvijek je nedovoljno podataka. Čini se da će ptice morskih obalnih staništa osjetiti više negativnih učinaka od ostalog dijela ornitofaune.

Klimatske promjene u BiH utjecat će na različite grupe životinja. Vjerovatno će pod utjecajem najviše biti endemična fauna kraških područja. Uz pomicanje klimatskih zona može se očekivati poremećaj nepoznatih fizioloških i ekoloških uvjeta neophodnih za preživljavanje pojedinih stenoendemičnih rodova kraških i primorskih guštera. Posebno je osjetljivo močvarno područje u zoni parka prirode Hutovo blato koje se nalazi u submediteranskom pojusu i svrstano je u grupu močvara od međunarodnog značaja, prema smjernicama Ramsarske konvencije. Promjena klime poremetit će vremenski raspored migracija i dostupnost izvora hrane. Gubitak močvarnog područja kao što je Hutovo blato moglo bi dovesti do nestanka populacija ptica i kornjača koje močvare nastanjuju tokom cijele godine ili su tu prisutne samo u doba migracija.

Promjena klime i pomjeranje vegetacije mogu također značajno poremetiti buduću distribuciju životinja, njihovu brojnost i opstanak. Brzina promjena, posebno u kombinaciji s prisustvom vještačkih urbanih i poljoprivrednih barijera, može utjecati na sposobnost brojnih vrsta da se presele u zone koje im klimatski i ekološki znatno više odgovaraju. Ugrožene ili rijetke vrste bit će posebno osjetljive na brze promjene, a posebno ako njihova distribucija bude prostorno ograničena a širina njihove niše sužena. Promjena klime stoga predstavlja značajnu prijetnju biološkoj raznovrsnosti.

Prethodnih godina je zabilježen pomak u razdoblju mriještenja slatkovodnih riba od  $-0,11$  do  $+0,34$  dana/god. Vrijeme povratka ptica selica sa zimovališta događa se ranije za 31% vrsta. Slične promjene događaju se i u BiH. Kao i kod biljnih vrsta, populacije mnogih životinjskih vrsta, posebno na rubnim dijelovima areala, bit će izložene fragmentaciji na manje subpopulacije. Tom prilikom desit će se da će populacije koje posjeduju velike i brojne subpopulacije i sporu migracijsku sposobnost izgubiti najmanje genetske raznovrsnosti, i obratno. Vrste koje se ne uspiju brzo genetski prilagoditi klimatskim promjenama izumrijet će.

Neminovno je da će se dio beskičmenjaka široke rasprostranjenosti prilagoditi promjenama kroz migracione procese. Povećanje temperature poremetit će razvojne cikluse vrsta prilagođenih hladnijim uvjetima (npr. planinski masivi). Prednost kičmenjaka je što imaju dobre migracijske sposobnosti (iako lokalno mogu biti usko rasprostranjeni) i pomiču svoj areal brže od vegetacijskih jedinica. Fauna intersticija uskog obalnog područja (zavisno od lokalnih topografskih obilježja) može biti direktno izložena salinizaciji kao posljedici podizanja nivoa mora. Neposredno, a kao

posljedica sudjelovanja pojedinih mikroorganizama i organizama u složenim ekološkim lancima, ukupni efekt na biodiverzitet bit će negativan.

### 3.3.5.5. Utjecaji na faunu kraških prostora prema klimatskim scenarija

Kraška područja predstavljaju jedinstvene fenomene koji ukazuju na specifične obrasce razvoja Zemljine kore, hidrološke mreže, te biološke i ekološke raznovrsnosti. Remećenje jedne od njih ima posljedice na ostatak sistema (Watson et al., 1997) i kao posljedica toga kraški geo-ekosistemi su jako krhka područja koja prolaze kroz progresivnu degradaciju izazvanu ljudskim aktivnostima u mnogim dijelovima naše planete (Parise et al., 2009). Upravljanje kraškim terenima je veoma teško, posebno zbog suočavanja s огромnom urbanizacijom i napretka poljoprivredne tehnologije.

Kraška polja predstavljaju ekološki najinteresantnije fenomene u oblasti krša, za koja je karakteristično postojanje mreže podzemnih tokova, te poniranje površinskih rijeka i njihovo ponovno pojavljivanje na drugim područjima. Također, posebna karakteristika je pojava povremenih tokova, koji postoje u određenom dijelu godine, a zatim nestaju. Ova područja predstavljaju staništa brojnih biljnih i životinjskih vrsta, od kojih su mnoge endemične i karakteristične samo za ova područja, a istovremeno neke imaju i veoma uzak areal rasprostranjenja, odnosno susreću se samo u nekim dijelovima ovih kraških područja. Od posebnog interesa su endemične vrste riba gaovice, za koje je karakteristično da jedan dio godine provode u podzemnim vodama, a onda, s pojavom većih količina vode, izlaze na površinu.

Prema ranije korištenoj sistematici radi se o vrstama: gatačka gaovica (*Paraphoxinus metohiensis*, Steindachner, 1901), trebinjska gaovica (*Paraphoxinus pustrossi* Steindachner, 1882) i popovska gaovica (*Paraphoxinus ghetaldii* Steindachner, 1882), koje su zatim svrstane u rod *Phoxinellus*, te su nosile naučne nazine *Phoxynellus metohiensis* (Steindachner, 1901), *Phoxynellus pustrossi* (Steindachner, 1882), *Phoxynellus ghetaldii* (Steindachner, 1882).

Prije izgradnje akumulacija i sistema kanala i tunela, gaovice su najveći dio godine provodile u podzemnim vodama. U površinskim vodama pojavljivale su se u proljeće, u razdoblju plavljenja polja istočne Hercegovine podzemnim vodama. Kao i ostale vrste koje nastanjuju kraške vode i imaju sličan životni ciklus, gaovice se odlikuju specifičnim kompleksom fizioloških adaptivnih mehanizama koji im omogućavaju takav način preživljavanja (Ivanc i sar. 1989; Lučić, 2009).

Potrebno je istaći da klimatske promjene kroz promjenu temperature i hidrološkog režima predstavljaju također jedan od vidova pritiska kojem je izložena fauna ovakvih područja. Pošto je životni ciklus ovih vrsta povezan s vremenom pojavljivanja poplava u ovim područjima, svaka pomjeranja takvih dešavanja uzrokovat će i promjene kod gaovica. Pri tome je potrebno naglasiti da se o razmnožavanju, biologiji i ekologiji ovih vrsta i dalje nedovoljno zna. Usپoredo s klimatskim promjenama i promjene hidrološkog režima dovode do poremećaja, jer svaka promjena uobičajenih tokova variranja može dovesti do poremećaja koji u značajnoj mjeri mogu utjecati na populacije pojedinih vrsta.

Pored endemičnih vrsta riba močvarni predjeli kraških područja predstavljaju i staništa mnogih vrsta ptica, a istovremeno predstavljaju i koridore migracijskih vrsta ptica pri njihovom sezonskom kretanju. U ovim područjima konstatirane su i globalno ugrožene vrste ptica, kao što su: *Anthya nyroca*, *Aquila pomarina*, *Falco neumanni*, *Crex crex* (IUCN Redlist), te njihovi ugroženi srodnici. Među vrstama koje EU Wild Bird Directive navodi kao vrste koje trebaju biti predmet

specijalne zaštite koja uključuje i staništa značajna za njihov opstanak i reprodukciju, a koje stanište nalaze na ovom prostoru, su: Gavia artica, Ixobrychus minutes, Nycticorax nycticorax, Ardeola ralloides, Egretta alba, Egretta garzetta, Ardea purpurea, Platalea leucorodia, Plegadis falcinellus, Ciconia ciconia (Bosna i Hercegovina, Zemlja raznolikosti). Posebnu karakteristiku kraških predjela sa stanovišta faune čine i predstavnici koji žive u pećinama i špiljama kojih na ovom području, zbog konfiguracije terena, ima u velikom broju.

### **3.3.5.6. Utjecaji na zaštićena područja prema klimatskim scenarijima**

Primjena u arealu pojedinih vrsta i zajednica imat će utjecaja na prostore pod zaštitom. Ovo može dovesti do potrebe za izmjenom granica nacionalnih parkova: NP »Tjentište» (Foča), NP »Kozara» (Prijedor) u Republici Srpskoj i NP »Una» (Bihać) u Federaciji BiH. „Olakšavajuća okolnost” može biti da granice ovih parkova nisu do danas postavljene precizno, a nisu postavljene ni u skladu s biološkim kriterijima. No, kako se radi o dugoročnim procesima i mogućnosti da se isprave ovi nedostaci, i potencijalna potreba da se uvaže utjecaji promjene klime može utjecati da se promijene granice. »Otežavajuća je okolnost» što je do sada tek oko 2% teritorije BiH svrstano u neku od kategorija zaštićenih područja.

Na posebnom udaru naći će se rijeke dinarskog sliva, naročito Neretva i Trebišnjica. Područje rijeke Neretve je zbog svojih bioloških karakteristika zaštićeno i uvršteno u spisak vrijednih močvarnih staništa prema RAMSAR-skoj konvenciji (Hutovo blato), jer su mogući negativni trendovi izrazito nepovoljni.

### **3.3.5.7. Utjecaji klimatskih promjena na obalske ekosisteme**

Uz utjecaj promjena u režimu temperatura i padavina, na biodiverzitet obalskih ekosistema jadranske obale djelovat će i promjena u nivou mora. Za područje Mediterana je predviđen porast nivoa mora od 34 do 52 cm. Staništa i biocenoze koje će direktno biti izložene ovom djelovanju su niska obalska područja, npr. obalski pijesci, slaništa i estuari. Mogu se očekivati promjene u fizičkim, hidrodinamičkim, biološkim i hemijskim parametrima s pratećim kvalitativnim i kvantitativnim promjenama u sastavu biocenoza. Ozbiljne posljedice po biocenoze slatkih voda može uzrokovati zagrijavanje površinskog vodenog sloja i dublji prodror boćate vode u estuare. Može se očekivati oštećivanje ili nestanak pojedinih vrijednih obalskih staništa erozivnim procesima. Smjer promjena i utjecaj na pojedine taksonomske grupe je teško predvidljiv.

## **3.3.6. Regionalni razvoj**

### **3.3.6.1. Prostorno i urbanističko planiranje**

Razvoj urbanih i peri-urbanih sistema zahtijeva veći slobodni prostor i sve veću potrošnju mineralnih i fosilnih goriva. Na taj način, urbanizacija i, u sklopu nje, industrializacija postaju aktivni faktori životne sredine. Promjene u strukturi i načinu korištenja prostora postaju sve značajniji faktor u promjeni atmosfere i urbane klime, koji u većoj ili manjoj mjeri utiče na opće globalne klimatske promjene. Konkretno, povećanje temperature prizemnog vazduha izaziva

promjene klime i ekoloških uslova života. Povećanje obima proizvodnje u pojedinim aktivnostima hemijske i mašinske industrije narušava strukturu i funkciju ozonskog omotača i doprinosi jačem efektu direktnog sunčevog zračenja s različitim posljedicama po živi svet, ali i na tok klimatskih promjena. Urbani sustavi, različite morfologije, strukture, funkcije, veličine itd. predstavljaju važne faktore u klimatskim promjenama, kako na lokalnom tako i na globalnom nivou. Stoga, sustavi planiranja, naročito urbanog planiranja, kao i zone posebnih namjena u vidu odgovarajućih planskih dokumenata, imaju veću ulogu u sprečavanju klimatskih promjena i prilagođavanju na njih.

### 3.3.6.2. Ruralno planiranje

Posmatrano kao faktor prilagođavanja klimatskim promjenama, ruralno planiranje je od neprocjenjive važnosti. Ono obuhvata korištenje zemljišta, vodnih resursa, šuma i šumskih potencijala, razvoj pojedinih privrednih djelatnosti koje imaju neposredan utjecaj na životnu sredinu i klimu, kao što su turizam, agrobiznis, prerada drveta, korištenje minerala i drugih sirovina, kao i razvoj saobraćajnih sustava.

Destruktivne snage u oblasti ruralnog razvoja u Bosni i Hercegovini su, više ili manje, neminovna pojava u svim društvenim sustavima i ukazuju na nedosljednosti između općeg, regionalnog i lokalnog razvoja, kao i nedosljednosti između općeg i sektorskog razvoja. Uprkos takvim predušlovima, ruralni razvoj je opstao i ostao ključni faktor održivog razvoja. Zato ruralno planiranje i ruralni razvoj (kao ključni segment zaštiteokoliša) danas imaju sve veći naučni, politički i praktični značaj.

U cilju prevazilaženja problemā općeg razvoja, regionalnih razlika, zastoja u razvoju ruralnih područja, revitalizacije ruralnih područja itd, razvijene zemlje, naročito Evropska unija, uspostavile su koncept integralnog ruralnog razvoja (IRD). Ovaj koncept podrazumijeva "sve oblike ljudske djelatnosti zasnovane na lokalnim resursima, u cilju ekonomskog jačanja ruralnih ekonomija, integralne zaštite svih elemenata prostora, te integracije razvojnih i zaštitnih ciljeva u funkciji dugoročnog održivog razvoja".

Evropski model ruralnog planiranja, integralnog ruralnog razvoja i ruralne održivosti, koji je prihvatljiv za RS i FBiH, definiše odgovoran pristup vrednovanju razvojnih potencijala u ruralnim sredinama. Njegov krajnji cilj je očuvanje okoliša i uspostavljanje održivog razvoja i održivih funkcija s ciljem zadovoljenja potreba ove i budućih generacija.

Održivi ruralni razvoj direktno zavisi od očuvanjaokoliša. Stoga, on uključuje ekologiju voda, vazduha i zemljišta, te status biodiverziteta kao ključne pokazatelje očuvanja, mogućeg vrednovanja i neophodnih zaštitnih mjera. Zakoni i propisi o zaštituokoliša, na primjer, propisuju proceduru za procjenu utjecaja na okoliš. Na taj način, zakoni imaju ulogu stimulativnog faktora u ruralnom razvoju, tj. održivi ruralni razvoj predstavlja ključni preduslov za održiv okoliš i sprečavanje klimatskih promjena. Pojedina pitanja iz zakona o okolišu prenesena su na općine, kao što su izrada ekoloških akcionalih planova, izdavanje ekoloških dozvola itd.

Prednost modela ruralnog planiranja koji se bazira na integralnom ruralnom razvoju i modelu održivosti jeste u tome što on podržava i klasičnu poljoprivredu i komplementarne aktivnosti "u i oko poljoprivrede", čime se omogućava adaptivni i preventivni pristup klimatskim promjenama.

Pri ruralnom ekonomskom planiranju, koje predstavlja ključni element ruralnog planiranja i integralnog ruralnog razvoja, prioritet treba dati razvojnoj politici usmjerenoj na prirodne resurse: poljoprivredno zemljište, vodni resursi (rijekе, jezera, termalne i mineralne vode), zaštićena područja,

pejzažne vrijednosti, eko-klimatske vrijednosti, biogene vrijednosti itd. Ovi resursi mogu da se koriste kao osnova za poljoprivredu usmjerenu na proizvodnju bezbjedne, zdrave hrane; šumarstvo usmjerno na uzgoj šuma i preradu drveta, prikupljanje i obradu šumskog voća, ljekovitog bilja itd; i seoski turizam, koji može da obezbijedi posebne mogućnosti za poboljšanje integralnog ruralnog razvoja.

## **3.4. Pregled sposobnosti prilagođavanja klimatskim promjenama**

Poglavlje koje slijedi bavi se sposobnostima prilagođavanja u pet oblasti (prilagođeno iz Smit 2006. i CARE 2013.): informacije, vještine i menadžment, ekonomski resursi, fizički kapaciteti, i institucije i mreže. U njemu se daje sažeti prikaz općeg političkog i administrativnog okvira za prilagođavanje klimatskim promjenama i finansijskog okruženja za investiranje u projekte koji direktno ili indirektno podržavaju prilagođavanje, a zatim se razmatraju sposobnosti prilagođavanja po sektorima.

### **3.4.1. Opći okvir politika i politike prilagođavanja klimatskim promjenama**

Na regionalnom nivou, Bosna i Hercegovina je podržala izradu Okvirnog akcionog plana za prilagođavanje klimatskim promjenama u jugoistočnoj Evropi (SEE/CCFAP-A) pod pokroviteljstvom Beogradske inicijative o klimatskim promjenama (SEE, 2007). Ovaj opći politički okvir i druge relevantne aktivnosti detaljno su opisani u Poglavlju 5.5 o međunarodnoj saradnji ovog izvještaja. Prilikom realizacije ovog okvira za prilagođavanje potrebno je razviti sustav indikatora koji je kompatibilan sa standardima EU, a koji će odgovarati specifičnim potrebama Bosne i Hercegovine. Praćenje utjecaja klimatskih promjena zahtijevaće izgradnju kapaciteta za upravljanje razvojem koje je orijentisano ka ovim specifičnim potrebama.

Na državnom nivou izrađen je nacrt Strategije prilagođavanja na klimatske promjene i niskoemisionog razvoja za Bosnu i Hercegovinu. U ovoj strategiji identifikovane su oblasti koje je potrebno ojačati u aktuelnom političkom okviru kako bi se podržalo efikasno prilagođavanje.

### **3.4.2. Ekonomski podsticaji**

Mjere prilagođavanja klimatskim promjenama nemoguće je postići bez adekvatnih ekonomskih instrumenata. Najvažniji instrumenti i mjere su oni na državnom i entitetskom nivou. Zakonom o Fondu za zaštitu životne sredine RS (2002.) i Zakonom o Fondu za zaštitu okoliša FBiH (2003.) osnovani su fondovi za prikupljanje i raspodjelu sredstava za zaštitu okoliša, ali to još uvijek nije donijelo očekivane efekte. Novi Zakon o Fondu za zaštitu životne sredine i energetsku efikasnost usvojen je u novembru 2011. u RS. Njime je definisan novi raspored za raspodjelu sredstava za projekte energetske efikasnosti i promijenjeno je ime fonda. Izmjene zakona o fondovima za zaštitu okoliša u FBiH i Distriktu Brčko su u pripremi.

Uprkos međunarodnim obavezama BiH, aktivnosti u oblastima ublažavanja klimatskih promjena i energetske efikasnosti daleko su od zadovoljavajućih. Sadašnje razdoblje ekonomskog razvoja obilježeno je smanjenom proizvodnjom u poljoprivredi, industriji i energetskom sektoru zbog poslijeratnog oporavka, strukturalnih pitanja naslijednih iz planske ekonomije iz 1980-ih, i utjecaja svjetske ekonomske krize. Kao rezultat toga, utjecaji na okoliš svedeni su na minimum. Međutim, budući razvoj BiH prepostavlja oporavak i brži rast u tri pomenuta sektora, što će proizvesti veće izazove za održivost.

U ovom trenutku moguće je pristupiti sredstvima za finansiranje projekata energetske efikasnosti i obnovljivih izvora energije na Zapadnom Balkanu. Pored toga, ne treba potcenjivati sredstva privatnih investitora, zato što oni često tragaju za mogućnostima investiranja u ovaj sektor. Čini se da bi se kombinacijom sredstava iz javnog i privatnog kapitala mogla riješiti razna pitanja prilagođavanja klimatskim promjenama u Bosni i Hercegovini. To bi mogao biti jedan od osnovnih zadataka kako institucija tako i donosioca odluka. Pošto još uvijek nema odgovarajućih strateških projekata, potrebno je unaprijed napraviti određene korake i kontinuirano izdvajati sredstva za: promociju projekata, izradu tehničkih uputstava, izradu dokumentacije u vezi s izvršenjem obaveza (due diligence), konkurisanje za sredstva (krediti ili fondovi), afirmaciju i druge vrste podsticaja. Na kraju, može se zaključiti da je finansiranje ključno za planiranje i sprovodenje planova za klimatske promjene.

Kao što je slučaj i s drugim zemljama u razvoju, BiH je već pogodjena klimatskim promjenama, ali ne raspolaže neophodnim ljudskim i finansijskim resursima za prilagođavanje. Stoga se Bosna i Hercegovina obraća Evropskoj uniji, koja se zalaže za jačanje dijaloga o klimatskim promjenama sa zemljama kandidatima i potencijalnim kandidatima (trenutni status BiH). Međutim, to takođe predstavlja generalnu poruku svih strategija koje se bave pitanjima proširenja, pa otuda ne iznenađuje da su u nekoliko ključnih zajedničkih politika EU i budžeta EU i država članica predviđena značajna sredstva za održivi razvoj (uključujući i direktnе i indirektnе investicije u mjeru za ublažavanje klimatskih promjena). Naučna istraživanja pokazuju da klimatske promjene mogu značajno utjecati na vodne resurse, poljoprivredu, šume i šumske ekosisteme, stanje obala, turizam, energetiku, korištenje zemljišta i objekta, stanje saobraćajne infrastrukture, prirodne ekosisteme, zdravlje ljudi, socio-ekonomski status i demografske trendove u zemljama Jugoistočne Evrope. Potencijalni izvori finansiranja za prilagođavanje klimatskim promjenama uključuju Globalni fond za okoliš (Global Environmental Facility), Fond za prilagođavanje, Posebni fond za klimatske promjene i fond "Green Climate". Ostali donatori su Svjetska banka, Evropska banka za obnovu i razvoj (EBRD) i FAO, Evropska unija (uključujući prepristupne instrumente, Sedmi okvirni program EU – FP7 i sredstva EIB), Program tehničke saradnje WMO, Jugoistočna Inicijativa za pomoć u katastrofama i adaptaciju koji vodi Svjetska banka, te bilateralni donatori (Velika Britanija, Španija, Švicarska, Švedska, i drugi). Postoje i potencijalna finansijska sredstva za prilagođavanje klimatskim promjenama iz privatnih fondova i investitora, a takođe bi bilo moguće privući sredstva kroz postojeći Multilateralni sporazum o okolišu (MEA) koji bi mogao da obezbijedi sinergije s mjerama prilagođavanja. Relevantni Multilateralni sporazumi o okolišu uključuju Konvenciju o biološkoj raznovrsnosti, Konvenciju Ujedinjenih nacija o borbi protiv dezertifikacije i Ramsarsku konvenciju o močvarama. U drugim slučajevima, sposobnosti prilagođavanja mogu se povećati kroz tehničku pomoć koja stavlja naglasak na obrazovanje i saradnju u oblasti klimatskih promjena.

### **3.4.3. Teškoće i rizici u sprovodenju predloženih mjera prilagođavanja**

U sprovodenju predloženih mjera postoje mnogobrojni rizici, a biće potrebno prevazići i mnoge teškoće. Najznačajnija prepreka je nedostatak finansijskih sredstava potrebnih za

sprovođenje mjera prilagođavanja. Neke od predloženih mjera pretpostavljaju primjenu različitih vrsta istraživanja i razvoj sustava za praćenje klimatskih promjena, a za sve to će biti potrebna finansijska sredstva. Dakle, obezbjeđivanje finansijskih sredstava predstavlja ključni prvi korak u implementaciji. Druga grupa prepreka sastoji se od nedostatka istraživačkih kapaciteta u oblasti prilagođavanja klimatskim promjenama, nedovoljnog istraživanja o utjecajima klimatskih promjena i nejasno definiranih uloga različitih aktera. Istovremeno, neophodno je raditi na promoviranju značaja klimatskih promjena i jačanju postojećih kapaciteta.

### **3.4.4. Procjena sposobnosti prilagođavanja po sektorima**

#### **3.4.4.1. Sposobnost prilagođavanja u poljoprivredi**

Sposobnost prilagođavanja klimatskim prijetnjama u poljoprivrednom sektoru trenutno je na niskom nivou. U pogledu raspoloživih informacija i znanja, primjetan je nedostatak detaljne analize o regionalnim promjenama unutar BiH kao i nedostatak modelovanja usjeva. Klimatski podaci se ne unose u sustave ranog upozoravanja za poljoprivrednike, a poljoprivrednim proizvođačima nedostaju informacije o adaptivnim tehnikama poljoprivredne proizvodnje, sjemena sorti i usjevi koji bi možda bili tolerantniji na promjene u sezonskim obrascima temperatura i padavina.

U pogledu vještina i upravljanja, postoji generalna potreba za obukom poljoprivrednih proizvođača o manje radno intenzivnim poljoprivrednim metodama, tehnikama uzgoja bolje prilagođenih usjeva i tehnikama protivgradne zaštite. U privrednom sektoru, primjetan je opći manjak investicija i nedostatak osiguranja ljetine, što će s povećanjem ekstremnih vremenskih pojava u budućnosti sve više dobivati na značaju.

U pogledu fizičkih kapaciteta, primjetan je nedostatak modernih tehnologija (mnogi poljoprivredni proizvođači koriste zastarjelu poljoprivrednu opremu, a uslijed nedostatka sredstava i zbog poljoprivredne proizvodnje malog obima nove tehnologije se usvajaju veoma spor). Pored toga, primjetan je i nedostatak infrastrukture koja bi mogla odgovoriti klimatskim prijetnjama, kao što su sustavi i akumulacije za navodnjavanje te prikupljanje kišnice. Treba takođe pomenuti problem nepostojanja većeg izbora klimatski pogodnih sjemena i biljnih sorti.

U institucionalnom sektoru, primjetan je nedostatak integracije pitanja klimatskih promjena u politike o poljoprivredi i ruralnom razvoju, nedostatak koordinacije i jasnih nadležnosti za poljoprivredne politike, kao i nedostatak programa za pružanje stručnih usluga u poljoprivredi.

#### **3.4.4.2. Sposobnost prilagođavanja u sektoru voda**

Kad je u pitanju sposobnost prilagođavanja u sektoru voda, malo toga se promijenilo od Prvog nacionalnog izvještaja. Što se tiče informacija, još uvijek postoji kritičan nedostatak hidrološkog modelovanja, što veoma otežava određivanje potencijalnih implikacija klimatskih promjena na upotrebu energije, vode za piće i navodnjavanja. Iako je urađena opća procjena ranjivosti sektora, nedostaje detaljna procjena ranjivosti. Pored toga, potrebno je procijeniti sposobnost prilagođavanja klimatskim promjenama za vodne resurse.

Pored toga, primjetan je i nedostatak mapa ranjivosti i dijagrama rizika od poplava izrađenih pomoću GIS tehnika. Treba napomenuti i nedostatak sustava ranog upozoravanja za visoki

vodostaj i poplave koji bi funkcionisao na osnovu sveobuhvatnih podataka u stvarnom vremenu. U ekonomskom smislu, ovaj nedostatak informacija proizlazi iz manjka finansiranja za sustave i institucije za monitoring. Šire gledano, nizak nivo investicija takođe utiče na sektor voda i vodovodna preduzeća, koja još uvijek ne raspolažu sredstvima za realizaciju važnih nadogradnji i efikasno održavanje sustava za distribuciju vode, pa stoga i dalje postoji potreba za velikim investicijama u ovom sektoru.

Što se infrastrukture tiče, vodovodni sustavi su u cjelini u prilično lošem stanju. Popravke i dugoročno održavanje su neadekvatni, a kao rezultat toga, zastarjeli vodovodni sustavi trpe velike gubitke vode. U pojedinim vodovodima količina neobračunate vode premašuje 85%, što znači da preduzeća koja upravljaju ovim vodovodima ne mogu ekonomski da posluju. Isplative tehnologije i prakse, kao što su efikasnije pumpe i programi za otkrivanje curenja, koje bi ujedno doprinijele i ublažavanju klimatskih promjena, nisu uobičajene. Stoga, smanjenje gubitaka predstavlja najvažniji "resurs" za domaćinstva koji može znatno smanjiti ranjivost u ovom sektoru.

Mjere zaštite od poplava predstavljaju još jednu oblast u kojoj je sposobnost prilagođavanja na niskom nivou. Kada je riječ o institucijama i mrežama, i dalje postoji potreba za ugrađivanjem pitanja klimatskih promjena u sektorske zakone i programe i za usklađivanjem tih programa.

### 3.4.4.3. Sposobnost prilagođavanja u sektoru zdravstva

Iako ne postoje precizni pokazatelji utjecaja klimatskih promjena na zdravlje ljudi, moglo bi se pretpostaviti da je svaka investicija u prilagođavanje klimatskim promjenama i ekonomski i, prije svega, ljudski izvodljiva i isplativa. U tom smislu neophodno je mnogo više sredstava usmjeriti na sprječavanje toplotnog udara, javno obrazovanje i informisanje, i primjenjena istraživanja.

U pogledu informacionih kapaciteta, primjetan je nedostatak praćenja akutnih i hroničnih bolesti, zbog čega je izuzetno teško formulisati efikasnu strategiju za praćenje zdravstvenih problema izazvanih klimatskim promjenama. U medicinskoj zajednici primjetan je i nedostatak informacija o klimatskim promjenama i zdravlju, posebno o zdravstvenim rizicima za određene osjetljive grupe. Ovim grupama takođe nedostaju informacije o klimatskim događajima – naročito o toplotnim šokovima – što može ugroziti njihovo zdravlje.

Trenutno ne postoje finansijska sredstva za zdravstvene mjere prilagođavanja, a ovaj problem je dodatno usložnjen činjenicom da u sektoru zdravstva nije urađena analiza troškova i koristi za mjere prilagođavanja klimatskim promjenama. Ako bi se smrtnost u ekstremnim klimatskim uslovima, kao što su toplotni šokovi, smanjila za samo 10%, ulaganja u mjere prilagođavanja bi se višestruko isplatila.

U pogledu infrastrukture, najveće teškoće postoje u nerazvijenim, manjim mjestima koja nemaju adekvatne domove zdravlja. Nedostaci u primarnoj zdravstvenoj zaštiti mogu otežati brzu identifikaciju i reagovanje na prijetnje zaraznih bolesti, a pacijenti s određenim hroničnim zdravstvenim problemima (kao što su kardiovaskularne bolesti) su ranjiviji kada ti problemi nisu efikasno tretirani.

Što se tiče institucija i mreža, Institut za javno zdravlje bi imao koristi od jačanja kapaciteta za rješavanje klimatskih prijetnji. Primjetan je i nedostatak efikasnih sustava upozoravanja i preventivnih mjera za ekstremne vremenske događaje koji mogu predstavljati opasnost po zdravlje stanovništva u BiH.

### **3.4.4.4. Sposobnost prilagođavanja u šumarstvu**

Sposobnost prilagođavanja u sektoru šumarstva na promjene temperature i padavina, povećane koncentracije CO<sub>2</sub>, te na druge elementarne nepogodne je na veoma niskom nivou. Iako postoji mogućnost da klimatske promjene dugoročno transformišu gotovo sve šumske ekosisteme pomjerajući raspored i sustav šumskih zajednica, nisu definirana područja koja su najviše ugrožena klimatskim promjenama i ne postoji detaljnija analiza utjecaja klimatskih promjena za pojedine šumske zajednice, odnosno visinske zone na kojima su one rasprostranjene.

U pogledu fizičkih kapaciteta izdvajamo nedovoljnu i zastarjelu tehniku za gašenje šumskih požara. 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. Klimatske promjene se ne spominju ni u redovnim i zakonom definisanim planovima za gazdovanje šumama.

### **3.4.4.5. Sposobnost prilagođavanja u oblasti biodiverziteta i osjetljivih ekosistema**

Drugim nacionalnim izvještajem je jasno precizirano da su već sada pojedine biljne i životinjske vrste veoma ugrožene uslijed povećanja temperature i smanjenja padavina. Iako su promjene granice arela i fragmentacija staništa već primjetni, najosjetljivija područja i najugroženije vrste flore i faune nisu definisana.

Monitoring biodiverziteta i naučnih istraživanja je zbog nedostatka finansijskih sredstava na veoma niskom nivou.

U institucionalnom pogledu neophodno je jačanje aktivnosti i kapaciteta koje bi omogućivale proširenje zaštićenih područja.

## **3.5. Predložene mjere prilagođavanja na klimatske promjene**

U ovom poglavlju daje se spisak potencijalnih mjera prilagođavanja za BiH po sektorima i spisak potencijalnih investicionih projekata koje bi podržali prilagođavanje.

Iz pratećeg istraživanja i analize u ovom poglavlju jasno je da je analiza troškova i koristi najvažniji korak koji treba preduzeti u vezi s predloženim mjerama prilagođavanja navedenim u tabeli koja slijedi. Takođe je veoma važno da se obezbijedi tjesna isprepletenost pitanja klimatskih promjena i razvoja politika: nalazi iz primijenjenih istraživanja treba da se koriste kao osnov za sektorski razvoj i opće društveno-ekonomske razvojne politike, a ove politike pak moraju uzeti u obzir svoj potencijalni utjecaj na sposobnost BiH da se prilagodi klimatskim promjenama.

### 3.5.1 Potencijalne mjere po sektorima

Sektor	Potencijalne mjere
<b>Poljoprivreda</b>	Razvoj modelâ usjeva koji mogu pružiti informacije o rasporedu sadnje i pogodnim sortama usjeva
	Implementacija i usvajanje godišnjih lista sorti usjeva i poboljšanja u smislu većeg izbora sorti
	Povećana svijest javnosti o utjecaju klimatskih promjena na poljoprivredu i pružanje obrazovanja i obuke poljoprivrednim proizvođačima;
	Izgradnja akumulacija i kolektora za vodu; prikupljanje kišnice (individualna domaćinstva, lokalni, regionalni, entitetski i državni nivo)
	Povećana proizvodnja u staklenicima i drugim ekološki kontrolisanim područjima
	Unapređenje i razvoj tehnika protivgradne zaštite
	Širenje "dobre prakse" u poljoprivrednoj proizvodnji
	Razvoj diversifikovane poljoprivrede
	Promocija integralnog održivog razvoja i energetske efikasnosti u sektoru poljoprivrede
	Razvoj sektorske strategije za prilagođavanje klimatskim promjenama
	Donošenje dugoročnih strategija za razvoj poljoprivrede na državnom i entitetskom nivou
	Brže usklađivanje s evropskim standardima u oblasti poljoprivrede i održivog razvoja. Bosna i Hercegovina i dalje ne može da koristi značajna sredstva iz strukturnih i kohezionih fondova, tako da je proces integracije neophodan za postizanje rasta proizvodnje i zadovoljavajuće stope zaposlenosti u sektoru
	Intenziviranje uzgoja egzotermnih i/ili kserofitnih vrsta otpornih na više temperature i nižu vlažnost
	Smanjenje rizika u proizvodnji, posebno za male poljoprivredne proizvođače (kako bi se očuvali mali poljoprivredni proizvođači)*
<b>Vode</b>	Ublažavanje efekata kolebanja cijena poljoprivrednih roba*
	Povećanje ulaganja u poljoprivrednu, naročito u nova sjemena, poboljšano upravljanje, te upravljanje zemljишtem i navodnjavanjem*
	Pružanje transparentnog i pouzdanog regulatornog okruženja za razvoj poljoprivrede koje će privući privatne investicije i povećati produktivnost*
	Smanjenje gubitaka u lancu snabdijevanja hranom (naročito u toku i poslije žetve)*
	Razvoj održivog upravljanja prirodnim resursima, posebno šuma, vodnih resursa (uključujući ribarstvo), što je od velikog značaja za bezbjednost hrane*
	Detaljna procjena ranjivosti i procjena sposobnosti prilagođavanja klimatskim promjenama za vodne resurse
	Izrada mapa ranjivosti i dijagrama rizika od poplava izrađenih pomoću GIS tehnika
	Izgradnja nekoliko funkcionalnih akumulacija i regulacija rijeka**
	Poboljšanje u sustavima za hidrološko praćenje i mjerjenje, i u sustavima za rano upozoravanje za visoki vodostaj

<b>Vode</b>	Poboljšanje sustava za zaštitu od poplava
	Razvoj sektorskog plana za prilagođavanje klimatskim promjenama
	Ugrađivanje problema utjecaja klimatskih promjena u sektorske strategije i akcione planove
	Jačanje istraživačkih aktivnosti u pogledu utjecaja klimatskih promjena na vodne resurse i modelovanje hidroloških procesa
	Izgradnja kapaciteta nadležnih institucija i lokalnih zajednica, te podizanje svijesti o utjecaju klimatskih promjena na vodne resurse i sposobnost prilagođavanja
	Promocija integralnog održivog razvoja i efikasnog upravljanja vodama
<b>Zdravstvo</b>	Sprovođenje detaljne procjene ranjivosti na klimatske promjene u sektoru zdravstva
	Istraživanje i utvrđivanje utjecaja kritičnih temperatura na zdravlje ljudi
	Jačanje primarne zdravstvene zaštite u gradovima i ruralnim područjima
	Poboljšanje u istraživačkim aktivnostima u vezi s povezanošću i utjecajem klimatskih promjena na zdravlje ljudi
	Uključivanje klimatskih promjena u strategije zdravstvenog sektora
	Uspostavljanje praćenja prenosnika bolesti, zaraznih bolesti i infektivnih bolesti
	Jačanje kapaciteta Instituta za javno zdravlje
	Jačanje stručnih i istraživačkih kapaciteta
	Jačanje kapaciteta nadležnih institucija i programa kontrole
<b>Šumarstvo</b>	Sprovođenje detaljne procjene utjecaja klimatskih promjena na šumske ekosisteme
	Poboljšanja u sustavima za zaštitu šuma od požara (jačanje kapaciteta za praćenje, ljudskih resursa, tehnika i tehnologije)
	Povećanje površine zaštićenih šuma (koje u ovom trenutku pokrivaju 1–2% teritorije) i uspostavljanje trajnog uzorkovanja zemljišta za praćenje klimatskih promjena
	Razvoj sektorskog plana za prilagođavanje klimatskim promjenama
	Poboljšanja u istraživačkim aktivnostima i aktivnostima praćenja (sustav za rano upozoravanje za šumske požare, sustav upozoravanja na štetočine itd.)
	Razvoj metoda i modela promjena u strukturi šumskih ekosistema na osnovu klimatskih modela
	Pošumljavanje
	Detaljno mapiranje stvarne i potencijalne šumske vegetacije pomoću GIS-a
	Uključivanje pitanja klimatskih promjena u strategije i akcione planove šumarskog sektora
	Poboljšana zaštita šuma od šumskih štetočina i bolesti
<b>Biodiverzitet i ranjivi ekosistemi</b>	Povećanje broja zaštićenih područja i unapređenje sustava za upravljanje zaštićenim oblastima kako bi postigao samoodrživost
	Podešavanje prostornih planova i planova upravljanja zaštićenim područjima u skladu s utjecajima klimatskih promjena

<b>Biodiverzitet i ranjivi ekosistemi</b>	Planiranje i prognoziranje promjena u granicama zaštićenih područja
	Eksperimentalna istraživanja o utjecajima klimatskih promjena, i studije o odgovorima ekosistema na ove vrste utjecaja
	Očuvanje migracionih puteva i razvoj novih migracionih puteva i koridora različitih vrsta u oblastima narušenih biotopa
	Razvoj infrastrukture za naučne procjene, prognoziranje i praćenje promjena u zemljjišnim ekosistemima i biološkoj raznovrsnosti
	Podizanje svijesti o značaju klimatskih promjena za biodiverzitet i osjetljive ekosisteme
	Podešavanje programa zaštite na nivou vrsta
	Dodatna zaštita određenih ekosistema u oblastima kao što su Bardača i Hutovo Blato
	Osnivanje banaka sjemena za očuvanje genetskog fonda endemske i ranjive vrsta flore i faune, za skladištenje prikupljenih biljnih sjemena i uzoraka životinjskih vrsta
	Neophodna procjena migracija invazivnih vrsta flore i faune
<b>Regionalni razvoj</b>	Jačanje kapaciteta nadležnih institucija i naučnih zajednica koje se bave biodiverzitetom
	Prilagođavanje aktivnosti u i oko poljoprivrede u ruralnim područjima, kako bi se smanjila njihova podložnost budućim klimatskim promjenama; razvoj poljoprivredne proizvodnje za unutrašnja tržišta u okviru ruralne ekonomije (npr. prehrambeni proizvodi za potrebe planinskog, seoskog i rekreativnog turizma i proizvodnja autentičnih prehrambenih proizvoda u malim porodičnim fabrikama)
	Prilagođavanje nepoljoprivrednih djelatnosti i usluga potencijalnim budućim klimatskim promjenama, kao što je razvoj banjskog ili primorskog turizma. Planinski turizam treba intenzivirati, posebno na najatraktivnijim planinama, pošto će povećanja temperature učiniti ove destinacije idealnim za odmor i rekreaciju. U budućnosti, ove oblasti bi mogle da postanu interesantne i profitabilne za investitore van Bosne i Hercegovine
	Usvajanje ekonomske politike koja će obezbijediti dugoročni ekonomski rast, smanjiti nezaposlenost, poboljšati životni standard i uvažiti potrebu za ublažavanjem mogućih utjecaja klimatskih promjena. Ekonomske razvojne politike i strategije treba prilagoditi u skladu s nalazima scenarija klimatskih promjena.
	Sprovodenje mjera zaštite za ljude i imovinu u područjima koja su podložna požarima, poplavama, klizištima i bujicama.
	Integracija ublažavanja rizika od klimatskih promjena u politike zaštiteokoliša, energetske politike, vodoprivredne politike, politike upravljanja šumama i druge dokumente od značaja za društveno-ekonomski razvoj. Neophodno je usvojiti mjere prilagođavanja koje se odnose na neke opće aktivnosti (konkretnе mjere su integrisane u strategije, politike, razvojne programe i planove). Odgovarajuće mjere treba da obuhvate osnovne socijalne politike kako bi se smanjili utjecaji klimatskih promjena u socijalnoj sferi (posebno u oblastima s najvećim rizicima)
	Primjena sljedećih kriterijuma za investicione projekte: opravdanost u smislu utjecaja na životnu i radnu sredinu, u smislu zapošljavanja i opravdanosti investicionih projekata u oblasti regionalnog i ruralnog razvoja
	Povećanje aktivnosti na edukaciji stanovništva i predstavnika institucija i privrede o utjecajima klimatskih promjena, njihovim negativnim efektima, kao i rizicima i neophodnosti pravovremenog prilagođavanja ovim utjecajima (posebno za širu javnost, naročito mlade, i donosioce odluka na državnom, entitetskom i lokalnom nivou)

<b>Regionalni razvoj</b>	<p>Intenziviranje napora na rješavanju specifičnih problema u BiH (deminiranje i puna integracija raseljenih lica, izbjeglica i povratnika) koji mogu predstavljati teret u sprovodenju strateških razvojnih planova i programa za ublažavanje negativnih utjecaja klimatskih promjena</p> <p>Подстicanje и интензивирање научно-истраживачког рада у области климатских промјена, укључујући студије ризика од негативних утјека, као и њихових импликација на друштвено-економски развој. Садашњи обим и квалитет научно-истраживачког рада не задовољавају потребе Босне и Херцеговине (ни интерне потребе ни захтјеве процеса евро-интеграција)</p> <p>Спровођење пописа, којим би се обезбједио темељит поглед респољовивих ресурса и њихове географске дистрибуције, те омогућило да будуће стратегије и планови развоја одражавају реално стање.</p>
<b>Opća politika i planiranje</b>	<p>Izbor stabilnog sustava za praćenje podataka o klimatskim promjenama, rezultata prilagođavanja i pokazatelja koji koriste međunarodno priznate metodologije i praćenje promjena u održivom razvoju, čak i u atmosferi nepovoljnih klimatskih promjena. Ovo se može proširiti i integrisati u postojeće sustave meteorološkog izvještavanja ili u redovne statističke izvještaje entitetskih institucija i Agencije za statistiku BiH.</p> <p>Poboljšanja u postojećem sustavu meteoroloških osmatranja koja će omogućiti praćenje klimatskih promjena i rezultata prilagođavanja, uključujući i sustave ranog upozoravanja. Razvoj kapaciteta za profesionalce treba integrisati u međunarodni osmatrački sustav (ovo treba da se razvije u poseban projekat, kroz uspostavljanje sustava prilagođavanja na klimatske promjene).</p> <p>Imenovanje profesionalnih i političkih tijela koja će voditi ekonomski razvoj u nestabilnim klimatskim uslovima. Savjet ministara, entitetske vlade, ekonomski i urbanistički organi vlasti i druga stručna tijela na državnom i entitetskom nivou treba da budu u stanju da sprovode mјere za sprečavanje nepovoljnih utjecaja klimatskih promjena, pored svojih tradicionalnih uloga u klasičnom ekonomskom planiranju i budžetiranju u okviru parlamentarne strukture. Potrebno je utvrditi obaveze političkih institucija u Bosni i Hercegovini i njihove uloge i odgovornosti u vezi s održivim razvojem u kontekstu klimatskih promjena.</p> <p>Gajenje javnog raspoloženja koje bi išlo u prilog preduzimanju ozbiljnih koraka za rješavanje klimatskih promjena, uključujući ulaganja kako u materijalne tako i u ljudske resurse. Ključne inicijative, politike i mјere prilagođavanja su na državnom nivou u okviru međunarodne saradnje.</p>

\* Predložene mјere označene zvjezdicom (\*) preuzete su i prilagođene iz preporuka sadržanih u izvještaju FAO-a (FAO/IFAD/WFP 2011) u kom se istražuju metodi za smanjenje gladi u svijetu. U izvještaju se ističu spekulacije na svjetskim tržištima hrane koje dovode do povećanja cijena, kao i uzroci globalne nesigurnosti u sektoru. Ovo stanje se naročito negativno odražava na najsiromašnije i zemlje u razvoju. U ovom izvještaju, koji predstavlja nadogradnju na prethodne izvještaje, naglašavaju se sljedeće aktivnosti koje imaju za cilj obezbjeđivanje održivosti i bezbjednosti u proizvodnji i ponudi hrane:

\*\* Prema ranijim analizama, u BiH su sve izraženja neujednačena oticanja, a predviđa se da će efekti klimatskih promjena biti osjetniji u regionima u kojima je klimatska nelinearnost do sada bila najizraženija. Neravnomjerna raspodjela oticanja karakteristična je za kraški region u vodnom području Jadranskog mora u BiH, gdje je mreža vodotoka prilično nerazvijena. Situacija je naročito nepovoljna u slivu rijeke Bosne, gdje je približno 82% kapaciteta podzemnih voda (što prema procjenama iznosi oko  $5,9 \text{ m}^3/\text{s}$ ) iscrpljeno postojećim vodozahvatima.<sup>10</sup> Akumulacije omogućavaju da se postojeći uslovi iskoriste na takav način da se postigne optimalno upravljanje vodnim resursima. Pored proizvodnje električne energije, akumulacije mogu da pruže zaštitu od poplava i da posluže za prikupljanje rezervi vode za razdoblje suše, vodosнabдjivanje, navodnjavanje, plovidbu, ribarstvo, rekreativne aktivnosti i druge potrebe. Do danas, BiH je izgradila višenamjenske akumulacije ukupne zapremine  $3.851 \text{ hm}^3$ . Zbog povećanih ekonomskih, ekoloških i socijalnih troškova sve je teže izabrati lokacije za izgradnju brana i akumulacija. Međutim, kako bi se zadovoljila sve veća potražnja za vodom, treba razmotriti opciju proširenja ukupne zapremine akumulacija, bilo kroz izgradnju novih ili povećanje kapaciteta postojećih akumulacija.

Tabela 22. Mјере prilagođavanja klimatskim promjenama

10 "Podrška vodnoj politici u BiH"; projekat je finansiran od strane EU IPA za 2007. godinu.

### 3.5.2. Prijedlog projektnih ideja za prilagođavanje klimatskim promjenama

Analizom prioritetnih sektora, koja je sprovedena prilikom izrade BiH Strategije prilagođavanja na klimatske promjene i niskoemisionog razvoja, utvrđeno je da su poljoprivreda i vodni resursi najviše osjetljivi na klimatske promjene. Zbog toga je i fokus prioritetnih projekata usmjeren upravo na navedene sektore. Realizacija projektnih aktivnosti je planirana u naredne tri godine, nakon što SNC usvoje nadležne institucije (očekivano 2013-2015). Mogući izvori finansijskih sredstava za implementaciju predloženih projekata mogli bi biti: GEF, Svjetska banka, Zeleni fond za klimatske promjene, IPA fondovi, Fond za zaštitu životne sredine i energetsku efikasnost RS, Fond za zaštitu okoliša FBiH...

Prioritetni projekti:

1. Prilagođavanje na sušu i jačanje kapaciteta - obuhvata set aktivnosti koje uključuju istraživanje suše na bazi klimatskih indeksa, determinisanje regionalnog rasporeda suše, idejna rješenja i izvedbene projekte sa ciljem obezbjeđivanja nedostatka vode u sušnom periodu.
2. Agroklimatska rejonizacija prema klimatskim scenarijima - podrazumijeva utvrđivanje prostorne distribucije optimalnih agroklimatskih uslova za uzgoj pojedinih poljoprivrednih kultura na teritoriji Bosne i Hercegovine na osnovu analiza temperature i padavina, kao najvažnijih agroklimatskih elemenata. Analiza agroklimatskih uslova će seraditi za projektovane klimatske periode (do 2100).
3. Jačanje meteorološkog, hidrološkog i ekološkog monitoringa - podrazumijeva tehničko jačanje institucija koje vrše meteorološki, hidrološki i ekološki monitoring u Bosni i Hercegovini.
4. Izgradnja sistema za navodnjavanje i odvodnjavanje - podrazumijeva izgradnju višefunkcionalnih akumulacija u cilju prilagođavanja na poplave i suše.
5. Poboljšanje snabdijevanja stanovništva vodom – obuhvata istraživanje ruralnih područja u smislu optimalnog vodosnabdijevanja te tehničku realizaciju (kaptiranje izvora i izrada lokalnih vodovoda) na identifikovanim lokacijama
6. Ekonomski utjecaji klimatskih promjena u Bosni i Hercegovini – podrazumijeva istraživanje i procjenu ekonomskih utjecaja klimatskih promjena po sektorima (poljoprivreda, vodni resursi, biodiverzitet, šumarstvo i dr)
7. Razvoj hidroloških modela prema klimatskim scenarijima - na bazi hidroloških modela biće moguće optimalnije planiranje za prilagođavanje vodnih resursa na klimatske promjene u BiH.
8. Unapređenje web stranice [www.unfccc.ba](http://www.unfccc.ba) (Izrada interaktivnog atlasa klime Bosne i Hercegovine) - ova mjera je u direktnoj funkciji jačanje kapaciteta, te promocije realizovanih aktivnosti i informisanja javnosti na polju klimatskih promjena,

9. Izrada sektorskih strategija (planova) prilagođavanja klimatskim promjenama u sektorima u kojima su posljedice klimatskih promjena najizraženije (poljoprivreda, vodni resursi, biodiverzitet, ljudsko zdravlje, turizam i šumarstvo i osjetljiva područja)
10. Jačanje svijesti i edukacije o klimatskim promjenama u obrazovnim institucijama (osnovnim, srednjim i visokoškolskim).

## 4. PROCJENA POTENCIJALA ZA UBLAŽAVANJE UTJECAJA KLIMATSKIH PROMJENA

Realiziranje planiranih ciljeva i zadataka iz oblasti ublažavanja posljedica klimatskih promjena, sadržanih u Drugom 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 državnom nivou.

Pored Odluke 17/CP.8 "Instrukcije za izradu nacionalnih izvještaja država članica koje nisu uključene u Aneks I Konvencije", kao osnova za izradu ovog dijela Izvještaja korišten je i "Četvrti izvještaj međuvladinog panela o klimatskim promjenama". Osnovni dokument u kojem su sadržane i interpretirane mjere ublažavanja utjecaja klimatskih promjena je "Prvi nacionalni izvještaj Bosne i Hercegovine u skladu sa Okvirnom konvencijom Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama". U INC-u su identifikovani i opisani potencijali za ublažavanje klimatskih promjena, kao i preporuke i naredni koraci.

U SNC-u poglavje posvećeno ublažavanju klimatskih promjena je prošireno opisom i analizom mjera po pojedinačnim sektorima u BiH, scenarijima za ublažavanje koji će modelirati moguće putanje emisija stakleničkih plinova do 2025. godine, kao i prijedlog projekata koji će doprinijeti ublažavanju.

Konkretno modeliranje kvantitativno-vremenskog razvoja emisija stakleničkih plinova je realizirano preko tri razvojna scenarija: S1 – osnovni (bez promjena), S2 - sa djelimičnom primjenom stimulativnih mjera i S3 – napredni (s primjenom cijelokupnog seta stimulativnih mjera). U razmatranjima spomenutih emisijskih scenarija inicijalni podaci su uzeti za 2010. godinu, dok su proračuni emisija urađeni po petogodištima, tj. za 2015, 2020. i 2025. godina. Aktivnosti su dodatno podržane organiziranim prikupljanjem podataka i intenzivnjim uključivanjem nadležnih državnih i entitetskih ministarstava, Distrikta Brčko kao i važnijih javnih agencija u cijelokupni rad.

Značajna novina u odnosu na INC BiH predstavlja korištenje softvera za istraživanje potencijala za ublažavanje klimatskih promjena po predmetnim sektorima u SNC-u BiH. Analizama brojnih modela za politike ublažavanja utjecaja klimatskih promjena kao najadekvatniji (i ujedno najviše korišten u svijetu) izabran je softver LEAP (Long Range Energy Alternatives Planning System).

## 4.1. Energetika

### 4.1.1. Elektroenergetika

#### 4.1.1.1. Pregled postojećeg stanja u oblasti elektroenergetike

Prema resursnoj osnovi i dostignutom tehnološkom razvoju kao glavni izvori energije u Bosni i Hercegovini mogu se izdvojiti ugalj i hidropotencijal. Oko 50% električne energije u BiH generira se u termoelektranama koje rade na domaći ugalj s relativno visokom specifičnom emisijom ugljendioksida ( $1,3 \text{ tCO}_2/\text{MWh}$ ). Ostatak električne energije proizvodi se u velikim hidroelektranama, a jedan udio otpada i na male hidroelektrane. Značajan izvor energije su i fosilna goriva, odnosno prirodni plin i nafta.

Prema podacima iz INC-a, ukupna potrošnja energije u 2005. za BiH je bila: 45,3% ugalj i koks, 9,6% hidropotencijali, 21,1% tečna goriva, 5,6% prirodni plin i 20,5% drvo<sup>11</sup>. Prema korištenoj tehnologiji i vrsti goriva općenito se može konstatirati da BiH uveliko zavisi od uvoza, te da se njen energetski sektor još vijek odlikuje malom energetskom efikasnošću, što rezultira visokom potrošnjom energije po jedinici BDP. Posebno nepovoljan odnos i dalje postoji u oblasti potrošnje prirodnog plina, što je posljedica neadekvatne strukture i vremenske dinamike njegovog korištenja, i što rezultira njegovim izrazito visokim cijenama. Dodatna nepovoljnost u korištenju prirodnog plina jeste što postoji samo jedan plinovod koji uzrokuje nestabilnost u snabdijevanju, posebno tokom zimske sezone, kada je potrošnja ovog energenta najveća. Iz ovog razloga velik broj domaćinstava u BiH za proizvodnju toplotne energije koristi električnu mrežu. Međutim, bez obzira na navedene činjenice danas u BiH postoji veći broj sistema daljinskog grijanja koji prirodni plin koriste kao primarni emergent. Značajan izvor u BiH predstavlja drvna biomasa koja se kao primarni izvor toplotne energije još uvijek koristi u manjim gradskim centrima i ruralnim područjima.

Emisija  $\text{CO}_2$  iz elektroenergetskog sektora u BiH u 2010. god. je iznosila oko 12,432 mil. tona.

#### 4.1.1.2. Scenariji smanjenja emisije stakleničkih plinova iz elektroenergetskog sektora

S ciljem analiziranja potencijala smanjenja emisije plinova staklenika u razdoblju do 2025. godine analizirana su tri scenarija smanjenja emisija. Sva tri scenarija podrazumijevaju i povećanje energetske efikasnosti u skladu sa nacrtom NEEAP-a.

S1 scenarij. Ovaj scenarij podrazumijeva raste emisije stakleničkih plinova proporcionalno s porastom potrošnje energije. S obzirom da emisija stakleničkih plinova zavisi direktno od proizvodnje energije, ovo znači da se prema ovom scenariju zadržava isti udio pokrivenosti potreba za energijom iz domaćih izvora.

S1 scenarij karakterizira relativno nizak stepen efikasnosti proizvodnje električne energije. Pri tome, osnovni izvori su termoelektrane na ugalj (oko 60%) i velike hidroelektrane (oko 40%). Od (OIE), zastupljene su male hidroelektrane (MHE) i nešto kapaciteta na solarnu energiju (fotonaponske ćelije). Pretpostavlja se da u S1 scenariju koeficijent ugljendioksida elektroenergetske mreže ostaje isti za čitav period. Prema scenariju s nižom potrošnjom energije iz Studije energetskog sektora u BiH, proizvodnja električne energije u 2015. god. iznosit će 78,05 PJ, a u 2020. god. bit će 80,44 PJ.

Proizvodnja u 2025. god. je izračunata prema istoj stopi godišnjeg rasta kao u periodu 2015-2020.

Prema S1, emisija CO<sub>2</sub> iz elektroenergetskog sektora u BiH u 2010. god. je iznosila oko 12,5 mil. tona. Zbog predviđenog porasta proizvodnje, emisija će u 2015. god. iznositi skoro 16 mil. tona, dok će na kraju posmatranog perioda emisije biti oko 16,7 mil. tona (Grafikon 24). Dakle, prema S1 scenariju povećanje emisije u posmatranom periodu je oko 34%.

S2 scenarij. S2 scenarij se zasniva na implementaciji projekata izgradnje elektroenergetskih postrojenja u skladu s relevantnim entitetskim strategijama i podacima o planiranim investicijama dobijenim putem upitnika.<sup>12</sup> Prema podacima iz SPP FBiH<sup>13</sup> i onim dobijenim od Elektroprivrede BiH i Elektroprivrede HZHB, u posmatranom periodu je planirana izgradnja oko 2.300 MW termoenergetskih postrojenja na ugalj, te vjetroelektrana ukupne snage 460 MW, velikih hidroelektrana 254 MW i MHE 37 MW (Tabela 23). Paralelno s tim, predviđa se izlazak iz pogona nekih termoenergetskih blokova. Neki kapaciteti povećavaju efikasnost i/ili kapacitet prilikom revitalizacija. Tako je, npr., predviđeno povećanje kapaciteta HE "Rama" sa 160 na 180 MW uz istu akumulaciju.

Energetski izvor	Snaga (MW)	Očekivana proizvodnja (GWh)
Vjetroelektrane	460	1.185
Velike hidroelektrane	254	1.017
Male hidroelektrane	37	145

Tabela 23. Planirana izgradnja nekarbonskih postrojenja za proizvodnju električne energije u Federaciji BiH do 2025. od javnih elektroenergetskih preduzeća

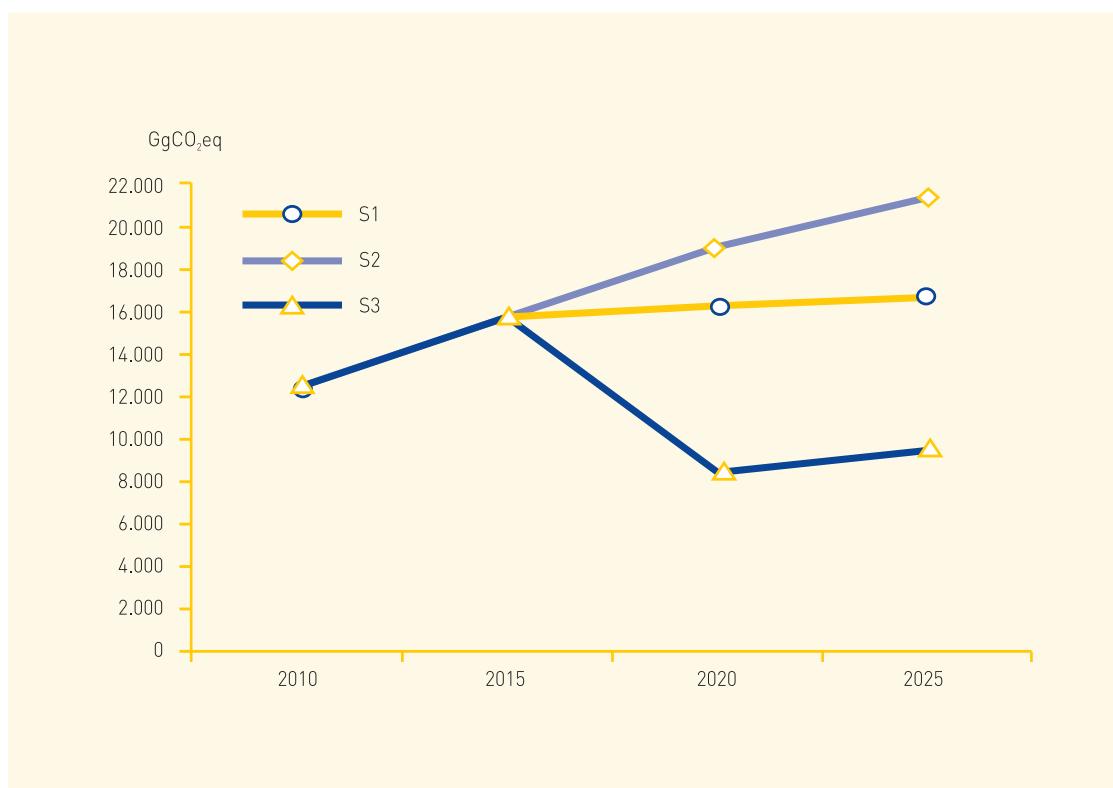
Prema Strategiji razvoja energetike RS-a iz 2012, planirana je izgradnja novih kapaciteta ukupne snage 920 MW i očekivane proizvodnje od 4.550 GWh/a. Pored toga, planira se izgradnja MHE ukupne snage oko 160 MW i očekivane proizvodnje od oko 500 GWh/a. Izgradnja navedenih kapaciteta dovest će do povećanja koeficijenta ugljendioksida elektroenergetske mreže za oko 10%, u periodu nakon 2015. Proizvodnja električne energije u 2015. je ista kao i u S1, a nakon 2015. raste prema scenariju potrošnje energije iz Studije energetskog sektora u BiH, do 2020. U 2025. godini pretpostavljeno je povećanje proizvodnje električne energije za 20% u odnosu na 2015. Na Grafikonu 24. prikazane su emisije ugljendioksida iz elektroenergetskog sektora u BiH za period 2010–2025. godine za S2. Prema S2 scenariju emisije ugljendioksida u 2015. godini su iste kao i u S1. Nakon 2015. godine emisije rastu zbog povećanja proizvodnje električne energije i povećanja koeficijenta ugljendioksida elektroenergetske mreže u BiH (Grafikon 24). Povećanje emisije ugljendioksida u periodu 2010-2025. prema S2 je oko 70%.

S3 scenarij. Ovaj scenarij podrazumijeva intenzivno korištenje potencijala obnovljivih izvora energije (OIE) i energetske efikasnosti (EE) zbog ulaska BiH u Evropsku šemu trgovanja emisijama stakleničkih plinova (EU ETS), što podrazumijeva i plaćanje emisijskih dozvola (djelomično ili potpuno) za stakleničke plinove za elektroenergetski sektor. Ova mjera podstaknuće korištenje nekarbonskih izvora energije. Predviđanja su da će jedna emisiona dozvola (za emisiju 1 tone CO<sub>2</sub>)

12 S ciljem prikupljanja ulaznih podataka za analizu potencijala smanjenja emisije stakleničkih plinova, odgovarajući upitnici su poslati relevantnim institucijama i preduzećima u BiH. Popunjene upitnike su dostavila elektroenergetska preduzeća Elektroprivreda BiH i Elektroprivreda HZHB.

13 Strateški plan i program razvoja elektroenergetskog sektora Federacije Bosne i Hercegovine.

koštati oko 25 eura. Sagorijevanjem 1 tone uglja (približnog sastava kao što su bosanskohercegovački ugljevi) nastaje oko 1,3 tone CO<sub>2</sub>. To znači da će trošak proizvodnje električne energije, prema S3, porasti za preko 30 eura po toni potrošenog uglja.<sup>14</sup> Zbog toga se u S3 scenariju podrazumijeva iskorištavanje ekonomskog potencijala OIE. Prema Prvom nacionalnom izvještaju o klimatskim promjenama ekonomski potencijal za MHE je 3.520 GWh/a, vjetroelektrana 1.950 GWh/a i drvne biomase 1.200 GWh/a. Pored toga, S3 podrazumijeva korištenje i prirodnog plina za proizvodnju električne energije zbog manje specifične emisije ugljendioksida, a nema povećanja kapaciteta postrojenja na ugalj. Iskorištavanje ekonomskih potencijala OIE i korištenje prirodnog plina za proizvodnju energije smanjit će koeficijent emisije CO<sub>2</sub> elektroenergetske mreže za oko dva puta.



Grafikon 24. Ukupne emisije CO<sub>2</sub> iz elektroenergetskog sektora u BiH, za period 2010–2025. prema S1, S2 i S3 scenariju

Proizvodnja električne energije prema S3 je ista kao i prema S2. Prema S3 scenariju emisije CO<sub>2</sub> u 2015. godini su iste kao i u S2 i S3. Nakon 2015. godine emisije opadaju zbog povećanja učešća nekarbonskih izvora energije u ukupnoj proizvodnji, kao i prirodnog plina (Grafikon 24). Smanjenje emisije ugljendioksida u periodu 2010–2025. prema S3 je oko 24%.

Prema S1 i S2 scenariju doći će do porasta emisija ugljendioksida iz elektroenergetskog sektora u BiH u periodu 2010–2025, za razliku od S3 prema kojem će doći do značajnog smanjenja emisije, za preko 20% u odnosu na 2010. Sva tri opisana scenarija podrazumijevaju i povećanje energetske efikasnosti u skladu s nacrtom NEEAP-a za BiH.

<sup>14</sup> Ovo je slučaj plaćanja punog iznosa emisijskih dozvola. Nove članice Evropske unije će plaćati dio emisijskih dozvola jedan određeni period.

#### 4.1.1.3. Smanjenje emisije metana iz rudnika uglja

U BiH postoje određeni potencijali za smanjenje emisije metana iz rudnika uglja. Razvijena je komercijalna tehnologija koja koristi ventilacijski zrak iz podzemnih rudnika uglja, ako je koncentracija metana u ventilacijskom zraku između 0,2 i 1,2%, za proizvodnju energije. Smjesa oksidira u hermetički zatvorenoj komori s keramičkom ispunom. Oslobodena se energija može upotrijebiti za proizvodnju toplotne i/ili električne energije. Tokom procesa oksidacije metan se transformira u ugljendioksid i vodenu paru. Ova tehnologija se potencijalno može primijeniti u rudnicima mrkog uglja u centralnom bosanskom bazenu (Zenica, Kakanj, Breza, Abid Lolić) kao i u rudniku Kamengrad. Prema dostupnim podacima, upotrebom opisane tehnologije u rudniku mrkog uglja u Zenici mogla bi se smanjiti emisija od oko 100.000 tonaekivalentnog ugljendioksida godišnje, a u rudniku u Brezi do 50.000 t CO<sub>2</sub>eq godišnje (Studija izvodljivosti primjene VAM tehnologije u rudniku mrkog uglja Zenica, 2009). Procjene smanjenja emisije metana, izražene u ekvivalentnim tonama SO<sub>2</sub>, za spomenute rudnike, kao i vrijednost certificiranog smanjenja emisija (Certified Emission Reduction – CER), kredita i investicije potrebne za projekt prezentirane su u Tabeli 24.

Rudnik	Smanjenje emisije (GgCO <sub>2</sub> ekq/a)	CER kredit (u mil. eura)	Vrijednost investicije (u mil. eura)
Zenica	100	1,4	4,0
Breza	50	0,7	2,5

Tabela 24. Potencijalno smanjenje emisije metana u rudnicima mrkog uglja u centralnoj Bosni, vrijednost certificiranog smanjenja emisija i iznos potrebnih investicija

Dakle, investicija po toni smanjene emisije CO<sub>2</sub> za projekte smanjenja emisije metana iz rudnika u centralnom bosanskom bazenu, primjenom VAM tehnologije je oko 43,3 EUR/tCO<sub>2</sub>. Uz očekivanu cijenu CER-a od oko 20 eura, ovi projekti bi se isplatili za dvije do tri godine samo i u vrijednosti CER-ova. Dodatni prihod za ove projekte je prodaja energije (toplote i/ili električne).

#### 4.1.1.4. Mjere za smanjenje emisija stakleničkih plinova iz elektroenergetskog sektora

Mjere i projekti smanjenja emisije stakleničkih plinova u BiH treba razmatrati u kontekstu održivog razvoja BiH. S tim u vezi, prioritetni su oni projekti i mjere koje doprinose zapošljavanju u BiH i razvoju prioritetnih sektora kao što su rудarstvo, poljoprivreda itd. Nakon toga, prednost treba dati projektima koji koštaju najmanje po jedinici izbjegnute emisije. Koristi od implementiranja projekata smanjenja emisija stakleničkih plinova u BiH po značaju su:

1. Povećanje zaposlenosti;
2. Dovođenje stranih investicija;
3. Transfer najboljih raspoloživih tehnologija (Best Available Technique - BAT);

4. Povećanje energetske efikasnosti (EE) i na taj način povećanje konkurentnosti;
5. Dodatni prihod od smanjenja emisije stakleničkih plinova, i
6. Stjecanje iskustva o dostupnim opcijama za smanjenje emisije stakleničkih plinova u svrhu razvoja regulative o klimatskim promjenama.

Mjere za smanjenje emisija stakleničkih plinova iz elektroenergetskog sektora:

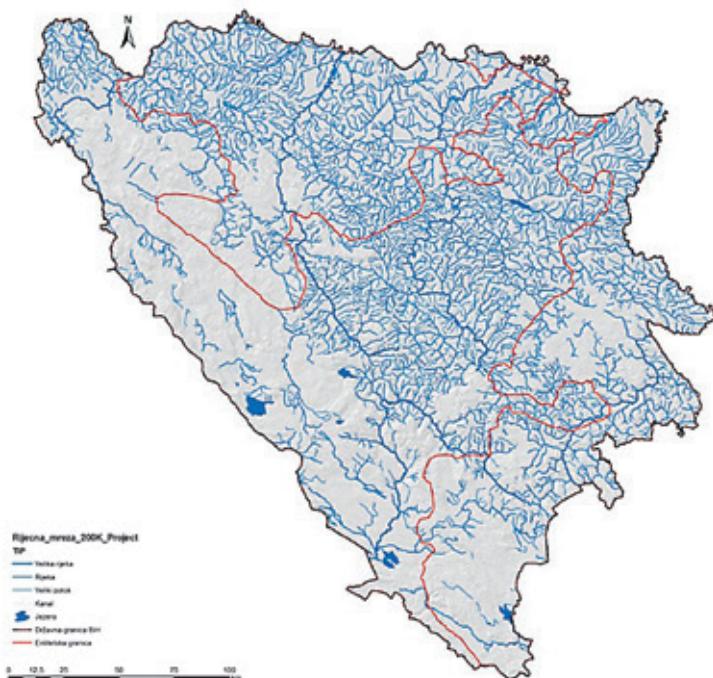
- Povećanje energetske efikasnosti postojećih postrojenja za proizvodnju i distribuciju električne energije;
- Izgradnja postrojenja za korištenje obnovljivih izvora energije (OIE);
- Zamjena postojećih - starih termoenergetskih postrojenja novim najboljim raspoloživim tehnikama (BAT) i tehnologijama, što uključuje i manju specifičnu emisiju GHG;
- Korištenje biomase ili fosilnih goriva s manjom emisijom ugljendioksida po jedinici oslobođene energije;
- Korištenje metana iz podzemnih rudnika uglja za proizvodnju energije.

Treba naglasiti da primarni cilj navedenih mjer, tj. projekata, nije samo smanjenje emisije stakleničkih plinova, već paralelno i ekonomski razvoj i konkurentnost privrede BiH. BiH za sada nema obavezu reguliranja emisije stakleničkih plinova, tako da smanjenje emisije stakleničkih plinova predstavlja dodatni benefit kroz realiziranje planiranih projekata.

## 4.1.2. Obnovljivi izvori energije u BiH

### 4.1.2.1. Hidroenergija

Osnovu hidroenergetskog potencijala u BiH čini njena riječna mreža. Ukupna dužina vodotoka (koji su pojedinačno duži od 10 km) iznosi oko 9.000 km, od čega na granične vodotoke otpada oko 930 km. Prosječna gustina riječne mreže u BiH iznosi oko 220 m/km<sup>2</sup>, pri čemu je prisutna izrazita neravnomjernost za kontinentalni i mediteranski dio zemlje. Naime, prosječna gustina riječne mreže u kontinentalnom dijelu iznosi oko 300 m/km<sup>2</sup>, dok u mediteranskom dijelu BiH iznosi manje od 30 m/km<sup>2</sup>. Značajne količine voda koje sudjeluju u slatkovodnom vodnom bilansu predstavljaju jezera u Bosni i Hercegovini. Vodosnabdjevenost vodotoka u BiH je direktna funkcija pluviometrijskog režima. Na osnovu rezultata provedenih istraživanja procijenjeno je da ukupni teoretski hidroenergetski potencijal u BiH iznosi oko 99.256 GWh godišnje, tehnički hidropotencijal (oko 360 velikih i malih HE koje mogu da se izgrade) preko 23.500 GWh godišnje (Nikolić et al. 2009:10). Navedeni hidropotencijal u suštini može se zasebno strukturirati na nivou hidroenergetskog potencijala velikih i malih vodotoka, odnosno velikih i malih HE. Prema podacima iz INC-a BiH ekonomski hidroenergetski potencijal velikih vodotoka u BiH iznosi oko 18.000 GWh godišnje, odnosno on za male vodotoke iznosi oko 3.500 GWh godišnje. Sadašnji nivo korištenja tog potencijala je oko 40% ili oko 7.182 GWh godišnje. Stepen iskorištenja malih hidroelektrana je i dalje vrlo nizak i iznosi oko 4,4% raspoložive snage ili 5,7% dostupne energije, iako se može konstatirati da su male hidroelektrane (HE) izvor obnovljive energije koji se ocjenjuje kao visoko perspektivan u BiH.



Slika 12. Riječna mreža u BiH

Mogućnosti korištenja hidroenergetskog potencijala u BiH je, međutim, znatno ograničen zbog nekontroliranog procesa urbanizacije, ekoloških problema i ekonomskih ograničenja. Rezultati istraživanja sadržanih u studijama energetskog razvoja ukazuju da, zbog navedenih razloga, iskoristivi dio ukupnog hidropotencijala iznosi oko 13.000 GWh godišnje ili oko 56,5 %.

### **Scenariji koji se odnose na korištenje hidroenergije u BiH**

Osnova za izradu scenarija u ovoj oblasti se zasniva na utvrđenim činjenicama o promjenama u godišnjem termičkom i pluviometrijskom režimu, što praktično znači da će klimatske promjene utjecati na sve sisteme upravljanja vodama. Nepovoljna činjenica vezana za integralnu procjenu utjecaja klimatskih promjena na postojeće sisteme hidropotencijala odnosi se na nepostojanje jedinstvene strategije koja se odnosi na sve parametre vodnog bilansa i njegovog optimalnog iskorištavanja. Navedena činjenica se negativno odražava kako na sistem prikupljanja i obrade hidroloških podataka i njihove interpretacije, tako i s aspekta slijeda upravljanja i planiranja u cijelokupnoj vodoprivrednoj i hidroenergetskoj oblasti na nivou entiteta.

S1 scenarij se bazira na utvrđenim promjenama u trendovima godišnjeg termičkog i pluviometrijskog režima, prema kojima će u narednom periodu doći do smanjenja unutarnogodišnje količine padavina. Navedeni bi se trend sasvim sigurno negativno odrazio na postojeći ukupni godišnji vodni bilans, odnosno došlo bi do dodatnog opadanja postojećih akumuliranih količina voda u vodotocima i postojećim hidroakumulacijama. S obzirom da u ovom scenariju nije planirano poduzimanje adekvatnih mjer u narednom periodu bi sasvim sigurno došlo i do smanjenja ukupnih količina proizvedene električne energije. Kvantitativno određivanje smanjenja ukupnog hidropotencijala u direktnoj je zavisnosti od primjenjenog klimatskog scenarija, ali bi negativni energetski efekt svakako bio izražen, što će za posljedicu imati intenziviranje kompenzacijске proizvodnje iz neobnovljivih izvora energije, sa značajnim porastom učešća fosilnih goriva.

S2 scenarij se bazira na primjeni određenih mjera sadržanih u različitim državnim i entitetskim strategijama o vodosnabdijevanju, koje bi trebalo napraviti u nekoliko narednih godina. Svakako da će sve strategije osim definiranog trenda smanjenja ukupnih unutargodišnjih količina padavina i njihovu prostornu distribuciju prema različitim geografskim regijama. To se, prije svega, odnosi na održivo upravljanje vodnim resursima po slivnim oblastima na entiteskom nivou, koje uključuje niz mjera za uravnoteženi rad hidroenergetskih postrojenja po karakterističnim hidrološkim sezonom. Navedeni pristup bi rezultirao blagim povećanjem postojećeg nivoa proizvodnje hidroenergije. Prema ovom scenariju nivo energetske efikasnosti hidroenergetskih postrojenja rekonstrukcijom postojećih i primjenom novih tehnologija za proizvodnju električne energije. Prema podacima iz INC-a za BiH za ovaj scenarij je planirani rast proizvodnje hidroenergije MHE na oko 2.205 GWh, što bi rezultiralo smanjenjem emisije stakleničkih plinova iz sektora energetike za oko 2.425 GgCO<sub>2</sub>eq.

S3 scenarij se zasniva na uključivanju Bosne i Hercegovine u Evropsku uniju tokom drugog dijela scenarijskog perioda, čime bi se u potpunosti primijenile sve smjernice sadržane u Direktivi o vodama. To se, prije svega, odnosi na primjenu svih smjernica za integralno upravljanje vodama po slivovima, što bi postojeće entitetske sisteme upravljanja oblasnim slivnim područjima integriralo u jedinstveni upravljački sistem. Rezultat primjene smjernica bi se sasvim sigurno odrazio na značajno unapređenje svih aspekata gazdovanja vodama, posebno na nivou uravnoteženog korištenja vodnih resursa u postojećim i planiranim hidroakumulacijama, kako za proizvodnju hidroenergije tako i za vodosnabdijevanje. To posebno dolazi do izražaja u uvjetima recentnih klimatskih promjena i s tim u vezi sve učestalijih ekstremnih hidroloških događaja tako da potreba za organizacijom sigurnih sistema vodosnabdijevanja i hidropotencijala sve više rastu. Prema ovom scenariju integralno upravljanje vodama odrazit će se pozitivno na ukupni hidropotencijal i s tim u vezi na porast proizvodnje hidroenergije. Rezultat ovakvog pristupa bi bio povećanje proizvodnje hidroenergije na nivou MHE na oko 3.600 GWh, odnosno ukupno smanjenje emisija od oko 3.960 GgCO<sub>2</sub>eq.

#### Mjere za smanjenje emisija u oblasti hidroenergetskog potencijala

- Izraditi integralne studije razvoja hidroenergetskih potencijala u BiH;
- Uraditi katastar voda i identificirati zone potencijalne opasnosti;
- Zaštititi od nekontrolirane eksplotacije i drugih štetnih utjecaja vodne resurse od fundamentalnog značaja, kao što su vodoizvorišta, definirati njihovu ranjivost, uključujući i izradu karata rizika od utjecaja klimatskih promjena;
- Povećati efikasnost korištenja voda i uvesti sistem upravljanja potražnjom vode;
- Formirati institucije koje će biti nadležne za uspostavu suvremenog automatskog merno-upravljačkog sistema za kontrolirano upravljanje vodnim resursima i jedinstvenog sistema za razmjenu hidroloških informacija između različitih institucija koje se bave vodnim resursima.

#### **4.1.2.2. Vjetroenergija**

Jedan od vrlo izraženih energetskih potencijala Bosne i Hercegovine predstavlja vjetroenergija. Imajući u vidu teritorijalni položaj BiH, kao i konfiguraciju zemljišta, potencijal energije vjetra u BiH je razmatran u dvije geografske makroregije:

- Mediteranska BiH, gdje se pod utjecajem ciklogenetskih aktivnosti na putanji Vc, kombinirano s reljefnim predispozicijama terena, obrazuje intenzivna regionalna cirkulacija;
- Planinsko-kotlinska regija Bosne i Hercegovine, gdje ortografski faktor pozitivno utiče na povećani intenzitet regionalne i lokalne cirkulacije.

Obje regije pružaju povoljne preduvjete za proizvodnju vjetroenergije, iako je mediteranska makroregija s nešto izraženijim vjetropotencijalom. Jednu od reprezentativnih lokacija predstavlja šire područje Podveležja, koje je svojim položajnim i reljefnim predispozicijama izuzetno pogodno za instalaciju vetroelektrana. Za ozbiljnije analize vjetropotencijala na svim potencijalnim lokacijama bit će potrebno provesti detaljna mjerena vjetropotencijala kako bi se sa sigurnošću moglo investirati u ovu oblast.

U određenim studijama koje su urađene za ovu oblast procijenjen je ekonomski potencijal energije vjetra u BiH na oko 600 MW električne energije do 2020. god. Navedene procjene se baziraju na uvođenje najsavremenih tehnologija za iskorištanje potencijala vjetra uz odgovarajuće prateće podsticajne mjere za proizvodnju vjetroenergije. Prema podacima iz INC-a za BiH, u periodu 1999-2004. izvršeno je preliminarno istraživanje i selekcija potencijalnih lokacija za proizvodnju vjetroenergije u BiH (ADEG projekat). Rezultatima projekta je identificirano 16 lokacija pogodnih za rad vetroelektrana, s procijenjenim ukupnim instaliranim kapacitetima od 720 do 950 MW, odnosno s procijenjenom godišnjom proizvodnjom od 1.440 do 1.950 GWh. S obzirom na procijenjene instalirane kapacitete vjetronergetska postrojenja posjeduju adekvatne uvjete za povezivanje u elektroenergetsku mrežu.

Bez obzira na navedene podatke u Bosni i Hercegovini, osim na nekoliko testnih lokacija, trenutno ne postoji nijedna elektrana na vjetar koja je priključena na postojeću mrežu visokog napona. Prema dostupnim podacima postoji određeni broj manjih elektrana na vjetar koje su u funkciji proizvodnje električne energije za individualna domaćinstva, ali je njihov instalirani kapacitet zasigurno mali i nije dovoljno dobar pokatatelj za ocjenu ukupnih vjetropotencijala BiH.

## **Scenariji koji se odnose na korištenje vjetroenergije u BiH**

S1 scenarij se zasniva na postojećem trendu iskorištenosti vjetronergetskih potencijala u BiH, što praktično znači da proizvodnja električne energije iz ovog energetskog izvora recentno ne postoji. S obzirom da u S1 scenariju nije predviđena bilo kakva primjena stimulativnih mjera, efekti ublažavanja klimatskih promjena pod utjecajem vjetroenergije u BiH su ravne nuli.

S2 scenarij podrazumijeva primjenu određenih stimulativnih mjera kojima bi se pokrenuo proces iskorištanja vjetropotencijala u BiH. Navedene mjere prije svega trebaju uključivati realiziranje projekata za istraživanje vjetropotencijala određenih lokacija koje su, prema njihovim geografskim karakteristikama, ranije ocijenjene kao potencijalno iskoristive. Ove mjere također trebaju stimulirati kupovinu i izgradnju suvremenih vetroelektrana koje mogu funkcionirati i na minimalnim brzinama vjetra. Uz uvjet primjene navedenih mjera može se očekivati proizvodnja vjetroenergije na nivou od oko 1.600 GWh godišnje, što bi rezultiralo kompenzacijskim smanjenjem korištenja neobnovljivih, posebno fosilnih goriva, odnosno smanjenjem emisija od oko 1.760 GgCO<sub>2</sub>eq.

S3 scenarij uključuje primjenu standarda Evropske unije na nivou korištenja obnovljivih izvora energije. S tim u vezi u BiH bi bili dostupni brojni fondovi kojima se finansijski podržava uspostava tehničkih kapaciteta i ovog oblika proizvodnje energije. Prema rezultatima studije energetskog sektora BiH, do kraja scenarijskog perioda proizvodni kapaciteti vjetroenergije bi

mogli narasti do 2.400 GWh godišnje što bi rezultiralo dodatnim potencijalom za ublažavanje klimatskih promjena iz energetskog sektora od oko 2.600 GgCO<sub>2</sub>eq.

### **Mjere za podsticanje povećanog korištenja vjetroenergije**

- Izrada studije vjetropotencijala na nivou dvije identificirane geografske makroregije u BiH i s tim u vezi definiranje svih osnovnih pokazatelja po pojedinačnim izdvojenim lokacijama;
- Legislativna i finansijska stimulacija proizvodnje ekološki čistih oblika energije, među koje spada i vjetroenergija;
- Podrška projektima koji za cilj imaju nabavku najsuvremenijih vjetroelektrana i s tim u vezi uspostavu vjetroparkova;
- Podrška projektima koji za cilj imaju educiranje i transfer znanja sa svih aspekata održivog korištenja vjetroenergije;
- Legislativno harmoniziranje i prilagođavanje pravila priključenja na mrežu za obnovljive izvore energije.

#### **4.1.2.3. Bioplín**

BiH ima odlične prirodne uvjete za uzgoj stočarstva i odličnu ekonomsku osnovu za korištenje stajnjaka za proizvodnju bioplina. Mogućnost za korištenje tečnog i čvrstog stajnjaka, koji je nastao od registriranog stočnog fonda s farmi u BiH, da proizvodi bioplín, je način koji omogućava ublažavanje klimatskih promjena. Energetski poljoprivredni potencijal dostupne biomase (20.100.000 m<sup>3</sup>) u BiH za proizvodnju bioplina iz stajnjaka na stočnim farmama je 0,508 PJ. Na osnovu podataka o stočnom fondu 2010. i 2011. god., izračunata je potencijalna proizvodnja bioplina u BiH 800.000 do 850.000 m<sup>3</sup>/dan. U BiH je urađeno (projektirano i izgrađeno) samo jedno bioplín-postrojenje. Instalirana električna snaga spomenutog postrojenja je 35 kW, a toplotna 70 kW i na godišnjem nivou se očekuje proizvodnja 290.000 kW električne energije i 560.000 kW toplotne energije.

#### **Scenariji koji se odnose na korištenje bioplina u BiH**

S1 scenarij je scenarij bez poduzimanja migracijskih mjera, što znači da se ne očekuje povećanje korištenja energije iz modernih oblika biomase poput bioplina, 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 bilo kakvih promjena u postojećim trendovima stope porasta broja životinja kao i unosa azotnih đubriva na obradivim površinama. Značajno obilježje ovog scenarija je i relativno nizak nivo zainteresiranosti i aktivnosti državnih i entitetskih institucija u ovom energetskom podsektoru.

S2 scenarij se, s obzirom na vrlo mali postojeći udio bioplina, bazira na aktivnostima koje su fokusirane na implementiranje sistema za njegovo sakupljanje i sagorijevanje na farmama u BiH. Najvažnije odlike ovog scenarija su: postepeno uvođenje novih tehnologija (orientacija ka OIE, većoj primjeni OIE i bioplina), planiranje proizvodnje i potrošnje energije na farmama za zadovoljavanje potreba za grijanjem prostorija, sušenje sijena, žitarica, povrća itd., proizvodnja bioplina u jednostavnim pogonima i korištenje bioplina za pokrivanje značajnog dijela energetskih potreba domaćinstava čak kod malog broja stoke (koristenje mini pogona).

S3 scenarij je zasnovan na visokom stepenu aktivnosti za ublažavanje klimatskih promjena koji se sprovode na različitim nivoima vlasti – od državnih do entitetskih. Očekuje se intenzivnija upotreba bioplina za proizvodnju toplotne i električne energije, što će se pokazati kao vrlo isplativo zahvaljujući poboljšanju opreme koja se koristi u te svrhe. Bioplinski iz poljoprivrede (stočarstvo) je značajan izvor energije u scenariju s mjerama S2 i S3. Radi se o kogeneracijama za koje se pretpostavlja efikasno lociranje (proizvodnja električne i korištenje toplotne). Sva proizvodnja električne energije se predaje u mrežu, tako da se njen udio ne može podijeliti prema kategorijama nego ukupno. Toplota iz poljoprivrednih postrojenja se daje u područno grijanje ruralnih sredina. Ukupno instalirane snage postrojenja kogeneracija na bioplinski iz poljoprivrede (stočarstva) u RS su definirane s dvostrukom većim snagama po petogodišnjim periodima. Po analogiji su definirani planovi i za Federaciju BiH, odnosno u narednoj Tabeli 25. su prezentirane ukupne vrijednosti na nivou cijele BiH.

<b>BiH</b>	<b>Instalirana snaga (MW)</b>	<b>Proizvodnja električne energije (GWh /god) (PJ/god.)</b>	<b>Proizvodnja toplotne energije (GWh /god) (PJ/god)</b>
Ukupno do 2015.	2,5	5,77 (0,02)	11,17 (0,04)
Ukupno do 2020.	5	11,54 (0,04)	22,34 (0,08)
Ukupno do 2025.	7,5	17,31 (0,06)	33,51 (0,12)

Tabela 25. Ukupno instalirane snage u poljoprivredi postrojenja kogeneracija na bioplinski u BiH.

### **Mjere za podsticanje povećanog korištenja bioplina u BiH**

Osnovne mjere za podsticanje korištenja bioplina zahtijevaju da se ulaže u poljoprivrednu proizvodnju, kroz politiku ruralnog razvoja. Primjena ovakvih mjer rezultirat će energetskim uštedama u ogrjevnem drvetu, električnoj energiji, toplotnoj energiji isporučenoj daljinskim grijanjem i posebno u energiji fosilnih goriva. S druge strane, povećano je korištenje i biomase (i bioplina) u kogeneracijskoj proizvodnji toplotne i električne energije. U industriji su spomenuta poboljšanja predviđena kroz energetske mjeru smanjenjem intenziteta potrošnje električne energije i korisne toplotne energije, povećanje stepena efikasnosti tehnologija za proizvodnju toplotne energije, povećanje kogeneracije u proizvodnji toplotne i električne energije, pri čemu je kao gorivo predviđena i biomasa (uključujući bioplinski). Energetske uštede, kao rezultat primjene mjer u industriji, prikazane su u Tabeli 26.

<b>Biomasa (s bioplinom)</b>	2010.	2015.	2020.	2025.
<b>Uštede energije u industriji (PJ)</b>	0,049	0,608	1,114	0,506

Tabela 26. Energetske uštede u industriji korištenjem biomase (s bioplinom) za kogeneraciju

Prema scenariju s mjerama - S3, potrošnja finalne energije u industriji bi do 2025. godine bila za 9% manja nego u S2. U istom periodu bi se potrošnja električne energije smanjila za oko 7%.

#### **4.1.2.4. Sunčeva energija**

Rezultati istraživanja o mogućnosti korištenja Sunčeve energije za proizvodnju toplice – pomoću solarnih kolektora za 15 gradova u BiH, kao i za proizvodnju električne energije, pokazuje opravdanost. Iz svih prikupljenih podataka i provedenih analiza može se zaključiti kako postoji značajan potencijal primjene solarne energije na području BiH, koji iznosi 70,5 mil. GWh doznačene energije ukupnog solarnog zračenja godišnje. Tehnički potencijal je 685 PJ, a to je oko tri puta više od ukupnih primarnih energetskih potreba u energetskom bilansu BiH. Prema rezultatima proračuna mogućeg stepena pokrivanja toplotnih potreba za pripremu tople potrošne vode za prosječno domaćinstvo, oko 74% toplotnih potreba za pripremu tople potrošne vode u RS, odnosno 78% u BiH, može biti pokriveno iz solarnih kolektora]. Stepen pokrivanja potreba za grijanjem zavisi od toplotne izolacije objekta, ali u projektu se kreće oko 30%. Procjene su da bi solarna energija mogla podmiriti oko 5% potreba za energijom u BiH. Ljeti bi se moglo obezbijediti 80% potreba za toprom vodom, a zimi između 35 i 50%. Procjene su da u BiH trenutno ima oko 7.000 m<sup>2</sup> instaliranih kolektora, a da je godišnje povećanje oko 28%.

##### **Scenariji koji se odnose na korištenje solarne energije u BiH**

S1 scenarij ne podrazumijeva uvođenje značajnijih promjena vezano za sadašnji trend korištenja solarne energije, odnosno stanje prema kojem solarna energija neće biti korištena u većem stepenu.

S2 scenarij i S3 scenarij. U BiH je počela inicijativa za korištenje i proizvodnji opreme. Cijene se baziraju na osnovu onih iz uvoza, iz zapadnih zemalja i dalekog istoka. Ukoliko posmatramo standardni sistem od 4 m<sup>2</sup> cijena kompletног sistema s montažom se procjenjuje na oko 3.500 do 4.000 eura. Očekuje se da instalirana površina solarnih kolektora do 2020. god. naraste na 50.000 m<sup>2</sup>, što bi bilo oko 12,5 m<sup>2</sup> na 1.000 stanovnika. Ukoliko se počnu primjenjivati mjere sufinanciranja s obzirom na postojeće potencijale, možemo očekivati do 2025. godine pokrivenost u iznosu oko 200.000 m<sup>2</sup>, tj. oko 42.000 domaćinstava, što iznosi oko 11% od ukupnog broja domaćinstava. Primjena ove tehnologije, posmatrajući njenu isplativost, je najpoželjnija u objektima koji se koriste cijelu godinu u svim aspektima boravka tj. korištenja potrošne tople vode. Ukoliko govorimo o javnim objektima to su, prije svega, bolnice, domovi umirovljenika te sportski objekti ukoliko se koriste cijelu godinu. Kod privatnih objekata to su porodične kuće koje imaju minimalno pet članova domaćinstva, bilo postojeći ili novi objekti. Kod višestambenih zgrada primjena ove tehnologije isplativa je samo u slučaju centraliziranog sistema pripreme potrošne tople vode. Ukoliko postoji pojedinačna priprema, naknadni radovi i instalacija u svakom stanu uvelike poskupljaju ovu tehnologiju što dovodi do njene neisplativosti.

##### **Mjere za podsticanje povećanog korištenja solarne energije u BiH**

S obzirom da trenutno u BiH ne postoje kapaciteti za proizvodnju solarne energije, moguće je primjenom većeg broja različitih mjera pokrenuti njenu proizvodnju. Korištenje solarnih ćelija za proizvodnju električne energije u BiH još uvijek nije primijenjeno. Sunčevi kolektori su analizirani za sisteme centralnog grijanja na lož ulje, električnu energiju, UNP spremnik i prirodni plin, gdje kolektor zamjenjuje klasični bojler na električnu energiju za PTV. Zbog investicije u solarne kolektore dolazi do povećanja ukupnih godišnjih troškova posmatranog sistema, pri čemu je najveće povećanje godišnjeg troška (u kućama s centralnim grijanjem u hladnoj zoni) imala kombinacija kotlova za centralno grijanje i PTV na električnu energiju i kolektora (5,1%), slijedi prirodni plin i kolektor (5,0%), UNP spremnik i kolektor (3,0%) i loživo ulje i kolektor (2,9%). Najveća ušteda je dobijena u kombinaciji kotlova za centralno grijanje i PTV na električnu energiju i kolektora (5,4%). Intenzivnjom izgradnjom solarnih

ćelija može se očekivati da će do kraja 2025. godine instalirana snaga fotovoltičnih sistema po glavi stanovnika u BiH, odnosno ukupno 60 MW instalirane snage sistema. Tehnološki razvoj solarnih ćelija se kreće u dva smjera – razvoj solarnih ćelija visoke efikasnosti transformacije Sunčevog zračenja u električnu energiju i razvoj tzv. low-cost solarnih ćelija.

Primjena navedenih mjera rezultira uštedama energije i to ogrjevnog drveta, električne energije, toplotne energije isporučene daljinskim grijanjem te fosilnih goriva. S druge strane povećano je korištenje Sunčeve energije (Tabela 27). Prema scenariju s mjerama - S3, potrošnja finalne energije u industriji bi do 2025. godine bila za 9% manja nego u baznom scenariju – S1. U istom bi se razdoblju potrošnja električne energije smanjila za oko 7%. Primjena solarne energije u domaćinstvima do 2025. godine bi se trebala povećati za pet puta.

Uštede energije (PJ)	2010.	2015.	2020.	2025.
Sunčeva energija - u industriji	0,000	0,011	0,029	0,047
Sunčeva energija - u domaćinstvima	0,000	0,009	0,056	0,103
Sunčeva energija- u uslugama	0,001	0,002	0,015	0,028

Tabela 27. Uštede energije u važnijim oblastima potrošnje, korištenjem solarne energije (u PJ)

U odnosu na bazni scenarij povećano je i korištenje Sunčeve energije za toplotne potrebe u uslužnom sektoru, u iznosu od 2,8% korisnih potreba do 2025. godine. Također je pretpostavljeno ubrzanje povećanje stepena djelovanja pretvaranja finalne energije u korisnu toplotnu energiju. Rezultat predviđanja za usluge u scenariju s mjerama je smanjene finalne potrošnje do 2025. godine do 9%. Za električnu energiju je to oko 6%, a daljinsko grijanje i fosilna goriva za toplotne potrebe bi se smanjila do 10%. U odnosu na S1, korištenje Sunčeve energije bi se povećalo nešto više od dva puta. Korištenje Sunčeve energije u sektoru zgradarstva bi se povećalo za toplotne potrebe u ovom sektoru u iznosu od 5 % korisnih potreba do 2025. godine. Primjena SE u domaćinstvima do 2025. godine trebala bi se povećati nešto više od tri puta.

#### 4.1.2.5. Geotermalna energija

Prema dosadašnjim istraživanjima ustanovljeno je da se oko 25% teritorije BiH smatra potencijalnim geotermalnim resursom 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 eksploracija najrazvijenija i najjeftinija u odnosu na ostala dva oblika. Sabiranjem potencijala RS i FBiH izračunata je ukupna toplotna snaga i energija geotermalnih pojava u Bosni i Hercegovini.

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.

## Scenariji koji se odnose na korištenje geotermalne energije u BiH

Scenariji koji se odnose na korištenje geotermalne energije su uglavnom zasnovani na procijenjenim rezervama kao i tehnološkim mogućnostima za njenu eksploraciju.

S1 scenarij se zasniva na postojećim trendovima potencijalnog korištenja geotermalne energije bez posebnih dodatnih istraživanja potencijala i bez promjene dosadašnjeg odnosa prema ovom energetiku (Tabela 28).

S1 scenarij	2010.	2015.	2020.	2025.
<b>Geotermalna energija</b>	<b>Potrošnja GE (u PJ)</b>			
	0,0	0,05	0,08	0,9
	<b>Udio GE u strukturi OIE (u %)</b>			
	0,0	0,16	0,17	0,18

Tabela 28. Potrošnja GE u BiH u scenariju S1

Najveći porast potrošnje geotermalne energije pretpostavlja se u S1 scenariju, u periodu 2015-2020. i iznosi oko 2,5%.

S2 i S3 scenarij se baziraju na uvođenju modela podrške, gdje su glavne aktivnosti fokusirane na implementiranju hidrotermalnih sistema na nivou cijele BiH. U oba scenarija su dati pokazatelji finalne potrošnje energije zajedno s prosječnim godišnjim stopama porasta odnosno smanjenja u petogodišnji periodima i udjeli oblika energije u finalnoj potrošnji. U strukturi energenata za proizvodnju električne energije u S2 i S3 nema geotermalne energije kao učesnika-energenta iako postoji uvjeti za to, odnosno na nekim lokacijama su ponuđeni i koncesionari (Tabele 29 i 30).

S2 scenarij	2010.	2015.	2020.	2025.
<b>Geotermalna energija</b>	<b>Potrošnja GE (u PJ)</b>			
	0,0	0,04	0,06	0,06
	<b>Udio GE u strukturi OIE (u %)</b>			
	0	0,1	0,2	0,2

Tabela 29. Struktura GE u BiH prema S2 scenariju

Scenarij ublažavanja S3 s primijenjenim mjerama je veoma bitan s obzirom na predviđen program ulaska BiH u EU između 2015. i 2020. godine ili preuzimanje obaveza smanjenja emisija GHG. Po S2 i S3 je pretpostavljena značajna zastupljenost korištenja geotermalnog resursa pomoću toplotnih pumpi u sektoru domaćinstva.

S3 scenarij	2010.	2015.	2020.	2025.
<b>Geotermalna energija</b>	<b>Potrošnja GE (u PJ)</b>			
	0,0	0,04	0,06	0,07
<b>Geotermalna energija</b>	<b>Udio GE u strukturi OIE (u %)</b>			
	0,0	0,2	0,3	0,3

Tabela 30. Struktura GE u BiH prema S3 scenariju

### Mjere za podsticanje povećanog korištenja geotermalne energije u BiH

Bosna i Hercegovina sve više prepoznaće značaj svojih geotermalnih resursa. Za ozbiljniji pristup ovom energetiku bit će potrebni dodatni istražni radovi na svim buštinama koja pokazuju potencijal za energetsku proizvodnju. S obzirom da je specifična investicija u geotermalna postrojenja u ovom trenutku visoka, a da je BiH bogata drugim energentima i oblicima energije, ne predviđa se proizvodnja električne energije iz geotermalnih izvora u narednom dvadesetogodišnjem periodu, iako je to još uvijek neizvjesno tvrditi, s obzirom na započete radove i uložene domaće i strane investicije. Ipak, u slučaju donošenja zakonodavnog okvira kojim bi se podsticala proizvodnja električne energije iz ovog izvora postoji mogućnost da se poboljša ekonomска isplativost takvih projekata, a onda bi se mogla očekivati i izgradnja takvih postrojenja.

## 4.2. Daljinsko grijanje

### 4.2.1. Pregled postojećeg stanja u sektoru daljinskog grijanja

Na teritoriji BiH sistemi daljinskog grijanja uglavnom su skoncentrirani u većim gradovima. Prema raspoloživim podacima, trenutno u BiH egzistira 25 poduzeća (12 u RS i 13 u FBiH) koja se bave snabdijevanjem potrošača toplotnom energijom, odnosno 29 sistema daljinskog grijanja (s obzirom da u okviru UNIS Energetika d.o.o. Sarajevo posluju tri sistema daljinskog grijanja u Sarajevu, Travniku i Novom Travniku). Prema podacima iz 2008. god. (ESSBiH, Modul 1B, 2008) daljinskim grijanjem je obuhvaćeno oko 12% domaćinstava u BiH. U međuvremenu su s radom započela dva nova poduzeća daljinskog grijanja u Gradačcu i Livnu, a s radom treba započeti i toplana u Novom Travniku. Kako su instalirani toplotni kapaciteti novih toplana relativno mali u odnosu na one koji su već radili (manje od 3 %), smije se smatrati da se procenat domaćinstava obuhvaćenih daljinskim grijanjem u međuvremenu nije značajnije promjenio. Novije analize stanja sistema daljinskog grijanja su navedene u Planu razvoja energetike Republike Srpske do 2030. godine (2010) i u Strateškom planu i programu razvoja energetskog sektora FBiH (2009). Međutim, navedeni dokumenti su najvećim dijelom samo konstatirali stanje koje je utvrđeno Studijom energetskog sektora BiH, Modul 9 – Gradsko centralno grijanje iz 2008.god. Općenito, u većini poduzeća daljinskog grijanja, posebno u RS-u, toplane i oprema koja im pripada su stari između 25 i 30 godina (npr. u Banjoj Luci, kao drugom najvećem sistemu daljinskog grijanja u BiH, prosječna starost kotlova je oko 35 godina) i nalaze se na kraju svog eksploatacijskog vijeka što uvjetuje da ovi sistemi rade s niskom efikasnošću, te u ovim sistemima postoje značajni gubici toplotne energije koji u pojedinim slučajevima dostižu vrijednost i do 60%. Poslije rata je bilo nekoliko rekonstrukcija postojećih sistema, ali su značajnije izvedene samo

u Sarajevu, dok su u većini drugih sistema izvršene samo najnužnije rekonstrukcije s ciljem da se obezbijedi minimum funkciranja sistema daljinskog grijanja. Jedan od velikih problema je i naplata računa za isporučenu toplotnu energiju, odnosno formiranje cijene te energije. Iako se nivo naplate računa za isporučenu toplotnu energiju povećao posljednjih nekoliko godina, zbog teške ekomske situacije cijena isporučene toplotne energije nije ekomska a poslovanje velikog broja poduzeća se odvija uz općinske subvencije. Ovo onemogućava zadovoljavajuće održavanje postojećih sistema, a posebno onemogućava investicije u nadogradnju i modernizaciju sistema daljinskog grijanja.

Studijom energetskog sektora u Republici Srpskoj iz 2010. god. je, pored ostalih, detaljno analiziran razvoj sistema daljinskog grijanja u Republici Srpskoj do 2030. godine za sva tri emisiona scenarija. U skladu s preporukama iz Prostornog plana Republike Srpske do 2015. godine, predviđeno je veće učešće alternativnih izvora energije za grijanje gradova (drvni otpad, geotermalna energija, energija sunca i sl.), kao i rekonstrukcija većih toplifikacionih sistema uvođenjem kogeneracije ali i modernizacija postojećih sistema. S obzirom da za Federaciju BiH ne postoje noviji scenariji razvoja sistema daljinskog grijanja, osim onih prezentiranih u Studiji energetskog sektora BiH, Modul 9 – Gradsко centralno grijanje iz 2008. godine, oni su za Federaciju BiH razrađeni na osnovu podataka o proizvodnji toplotne energije u Federaciji BiH (Federalni zavod za statistiku, Statistički godišnjak 2011) u 2010. godini, kao i na osnovu podataka koje su dostavili sistemi daljinskog grijanja u Gradačcu i Livnu (koji nisu bili obuhvaćeni tim izvještajem) i u skladu s tri scenarija razvoja finalne potrošnje energije iz Republike Srpske.

Svi scenariji predviđaju toplifikaciju dalnjih gradskih četvrti i širenje toplotnih mreža (Tabeli 31, Grafikon 25). Ostale pojedinačne karakteristike su:

Sva tri scenarija su na nivou razvoja finalne potrošnje energije:

S1 scenarij potrošnje energije je bez ulaganja u nove tehnologije i bez primjene dodatnih mjera;

S2 scenarij potrošnje energije uključuje primjenu određenih mjera smanjenja potrošnje energije;

S3 scenarij uključuje potrošnju energije u uvjetima intenzivnog ekomskog razvoja i ulaganjima u nove tehnologije.

<b>Scenarij S1</b>				
<b>Admin. jedinica</b>	<b>2010.</b>	<b>2015.</b>	<b>2020.</b>	<b>2025.</b>
Republika Srpska	1.753	2.240	2.580	2.885
Federacija BiH	3.926	4.678	5.486	6.294
<b>Bosna i Hercegovina</b>	<b>5.680</b>	<b>6.918</b>	<b>8.067</b>	<b>9.180</b>

<b>Scenarij S2</b>				
<b>Admin. jedinica</b>	<b>2010.</b>	<b>2015.</b>	<b>2020.</b>	<b>2025.</b>
Republika Srpska	1.753	2.152	2.289	2.385
Federacija BiH	3.926	4.236	4.515	4.763
<b>Bosna i Hercegovina</b>	<b>5.680</b>	<b>6.388</b>	<b>6.802</b>	<b>7.147</b>

<b>Scenarij S3</b>				
<b>Admin. jedinica</b>	<b>2010.</b>	<b>2015.</b>	<b>2020.</b>	<b>2025.</b>
Republika Srpska	1.753	2.158	2.378	2.562
Federacija BiH	3.926	4.449	4.997	5.546
<b>Bosna i Hercegovina</b>	<b>5.680</b>	<b>6.609</b>	<b>7.376</b>	<b>8.109</b>

Tabela 31. Pregled scenarija razvoja sistema daljinskog grijanja (u PJ)

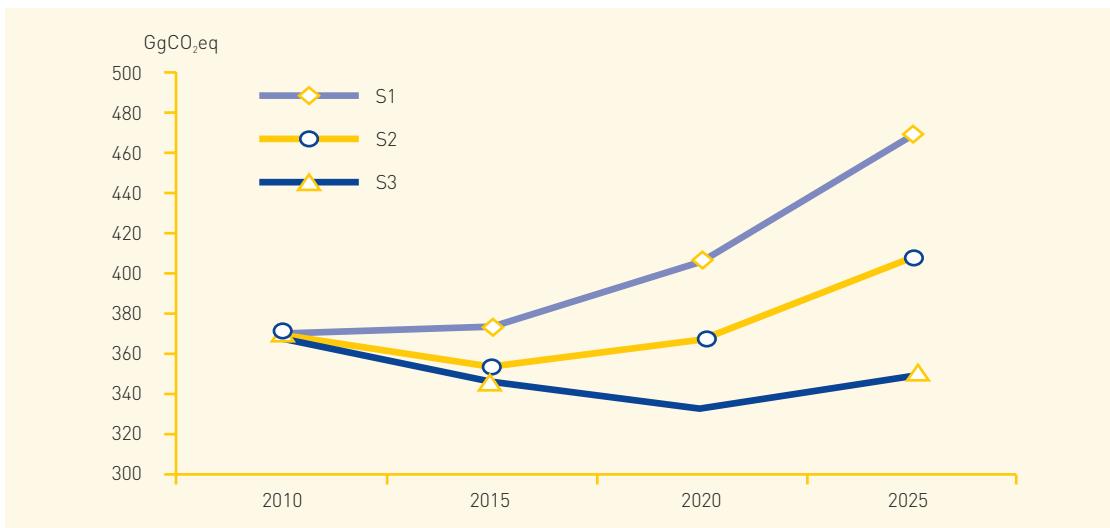
Prezentirani podaci upućuju na zaključak da će se na nivou Bosne i Hercegovine sistem daljinskog grijanja najintenzivnije razvijati prema S3 scenariju, koji podrazumijeva povećanu potrošnju energije u uvjetima intenziviranog ekonomskog razvoja.

#### 4.2.2. Scenariji smanjenja emisije stakleničkih plinova iz različitih sistema gradskog centralnog grijanja u BiH

Emisije CO<sub>2</sub> za sva tri emisiona scenarija u periodu 2010-2025, određene su na osnovu podataka o finalnoj potrošnji energije kako u Republici Srpskoj tako i Federaciji BiH (Tabela 32).

<b>S1</b>				
<b>Admin. jedinica</b>	<b>2010.</b>	<b>2015.</b>	<b>2020.</b>	<b>2025.</b>
Republika Srpska	132.275,9	155.385,5	142.265,5	156.939,2
Federacija BiH	236.750,5	218.129,7	264.043,5	311.547,4
<b>Bosna i Hercegovina</b>	<b>369.026,4</b>	<b>373.515,2</b>	<b>406.309,0</b>	<b>468.486,6</b>
<b>S2</b>				
<b>Admin. jedinica</b>	<b>2010.</b>	<b>2015.</b>	<b>2020.</b>	<b>2025.</b>
Republika Srpska	132.275,9	149.268,9	120.738,8	123.593,2
Federacija BiH	236.750,5	196.916,4	211.617,8	226.096,6
<b>Bosna i Hercegovina</b>	<b>369.026,4</b>	<b>346.185,284</b>	<b>332.356,6</b>	<b>349.689,8</b>
<b>S3</b>				
<b>Admin. jedinica</b>	<b>2010.</b>	<b>2015.</b>	<b>2020.</b>	<b>2025.</b>
Republika Srpska	132.275,9	149.831,2	131.096,0	139.383,7
Federacija BiH	236.750,5	204.565,1	236.249,5	269.565,8
<b>Bosna i Hercegovina</b>	<b>369.026,4</b>	<b>354.396,3</b>	<b>367.345,5</b>	<b>408.949,5</b>

Tabela 32. Pregled emisija CO<sub>2</sub> iz različitih sistema centralnog grijanja za sva tri scenarija (u t)



Grafikon 25. Ukupne emisije CO<sub>2</sub> iz sektora daljinskog grijanja u BiH, za period 2010–2025. prema S1, S2 i S3 scenariju

Za Federaciju BiH su navedene samo vrijednosti emisija iz sistema daljinskog grijanja koja imaju vlastita postrojenja za proizvodnju toplotne energije i industrijskih energana koje također sudjeluju u snabdijevanju toplotnom energijom (Grafikon 25). Emisije iz termoelektrana-toplana koje snabdijevaju toplotnom energijom Tuzlu, Lukavac i Kakanj su obuhvaćene emisijama iz elektroenergetskog sektora. Od 2015. god. snabdijevanje toplotnom energijom grada Zenice trebalo bi se vršiti iz plinske termoelektrane toplane umjesto dosadašnje industrijske energane fabrike "Acelor Mittal Zenica" koja je koristila ugalj kao primarno gorivo. Slična situacija je i za Republiku Srpsku, odnosno navedene su samo emisije CO<sub>2</sub> iz sistema daljinskog grijanja koja imaju vlastita postrojenja za proizvodnju toplotne energije, dok će emisije iz budućih kogenerativnih postrojenja kao i iz termoelektrane Ugljevik biti obuhvaćene emisijama iz elektroenergetskog sektora.

### 4.2.3. Mjere za smanjenje emisija stakleničkih plinova iz sektora daljinskog grijanja

#### Mjere s aspekta proizvodnje i distribucije toplotne energije

Opće mjere:

- Toplifikacija dalnjih gradskih četvrti i širenje toplotnih mreža, povećanje iskorištenosti postojećih kapaciteta, analiza korištenja i optimiranje režima eksploatacije.
- Poboljšanje infrastrukture toplotnih mreža
- Zahvati na cjevovodima: opća zamjena dotrajale vrelvodne i toplovodne cjevne mreže u kritičnim područjima, poboljšanje vrelovoda i toplovoda zamjenom kanalskih cjevi predizoliranim cjevima, sanacija nadzemnog dijela parovoda, vrelovoda i toplovoda;

- Poboljšanje sistema prenosa, distribucije i snabdijevanja: mjere smanjenja gubitaka vode, povećanje kapaciteta cirkulacionih pumpi i opće mjere modernizacije sistema, ugradnja odgovarajućih regulacijskih ventila i uvođenje frekvencijske regulacije pumpi, uvođenje balansiranja cijevne mreže, zahvati u direktnе podstanice, uvođenje kompaktnih podstanica.

### **Agregati i regulacija**

Upravljanje i regulacija: sistemi nadzora i upravljanja daljinskog grijanja, regulacija temperature, upravljanje regulacijom i mjerjenjem, daljinski nadzor;

- Zahvati na agregatima: revitalizacija i izgradnja kotlovnica, zahvati na izmjenjivačima, ugradnja kondenzacijskih kotlovnica kod zasebnih topotnih mreža, uvođenje kogeneracije.

### **Mjere s aspekta potrošnje topotne energije**

- Individualno mjerjenje potrošnje: uvođenje mjerjenja topotne energije prema stvarnoj potrošnji: ugradnja kumulativnih mjerača utroška toplote kod potrošača, uvođenje odgovarajuće naplate potrošnje.
- Poboljšanje topotnih karakteristika zgrada: podsticanje ugradnje termostatske regulacije kod potrošača, informiranje potrošača o mogućnostima uvođenja mjera i poboljšanja.

## **4.3. Zgradarstvo**

### **4.3.1. Pregled postojećeg stanja u sektoru zgradarstva**

#### **4.3.1.1. Stambene zgrade**

S obzirom da od 1991. godine u BiH nije obavljen popis stanovništva postoje vrlo različite procjene o broju stanovnika. Na osnovu ankete koju je 2007. god. provela Agencija za statistiku BiH prepostavljeni broj stanovnika je 3.447.156, a broj domaćinstava 1.054.613. Prosječan broj stanovnika po domaćinstvu iznosi 3,25 BiH (RS 3,29, FBiH 3,14, DB 3,37), odnosno u urbanom području navedeni prosjek je 3,16 a u ruralnom i poluurbanom 3,41 stanovnik.

Prema procjenama tokom proteklog rata je oštećeno 447.661 stambenih jedinica, a ne postoje tačni podaci o broju obnovljenih. Statistički se prati izgradnja stanova u stambenim zgradama koje izvode poduzeća, dok se broj izgrađenih porodičnih kuća statistički ne prati. Imajući u vidu podatke iz statistike i Studije energetskog sektora BiH, kao i prostorne planove entiteta, može se pretpostaviti da postoji oko 1.200.000 stanova, čime se njihov broj skoro izjednačio s predratnim brojem od 1.207.693 (prosječna površina 60,45 m<sup>2</sup>). Na osnovu dostupnih podataka mogu se kao realni prihvatiti podaci iz Studije razvoja energetskog sektora BiH o tipologiji stambene izgradnje (Tabela 33).

Veličina stanova mijenja se tokom vremena (tendencija porasta veličine stanova s povećanjem životnog standarda), a zavisi i od područja izgradnje (ruralno-urbano).

Administ. jedinica	Zgrade (u %)	Porodične kuće (u %)
FBiH	31	69
RS	29	71
BD	5	95
<b>BiH</b>	<b>29</b>	<b>71</b>

Tabela 33. Stambene jedinice prema tipu izgradnje

Podaci iz anketa koje su provedene s ciljem da de izradi Studija energetskog sektora BiH govore o značajnom povećanju prosječne površine stana u odnosu na veličinu koja je registrirana u popisu iz 1991. godine i koja je iznosila 60,45 m<sup>2</sup> (Tabela 34).

Administ. jedinica	Urbano (u m <sup>2</sup> )	Ruralno (u m <sup>2</sup> )	Prosjek (u m <sup>2</sup> )
FBiH	74,6	103,4	86,3
RS	82,0	81,8	81,9
BD	-	-	81,3
<b>BiH</b>	<b>77,2</b>	<b>97,2</b>	<b>86,0</b>

Tabela 34. Približna veličina stambene jedinice prema području

Starost stambenog fonda je velika, tj. više od 80% stambenog fonda je starije od 30 godina, tj. izgrađeno je prije donošenja propisa o termičkoj zaštiti objekata. Jedan dio stambenog fonda veće starosti u toku rata je oštećen, te je prilikom obnove popravljen njihov kvalitet (Tabela 35).

Administrativna jedinica	70. (u %)	80. (u %)	90. (u %)	Poslije 2000. (u %)
FBiH	53	33	9	5
RS	58	29	5	8
BD	61	7	6	26
<b>BiH</b>	<b>59,2</b>	<b>26,6</b>	<b>7,5</b>	<b>6,7</b>

Tabela 35. Starost stambenog fonda

S obzirom da do skoro kraja prve decenije 21. vijeka nisu doneseni novi propisi iz oblasti toplotne zaštite zgrada građenje se izvodilo prema starim JUS standardima, koji daleko zaostaju za suvremenim principima toplotne zaštite zgrada i maksimalno propisane potrošnje energije i predstavljaju odličan resurs za povećanje energetske efikasnosti, tj. smanjenje potrošnje energije. S obzirom na nizak standard građana grijane površine su uvijek manje od ukupne stambene površine. Podaci predstavljeni u Studiji energetskog sektora BiH moraju se uzeti s rezervom, s obzirom na ekonomsku situaciju stanovništva. Ukoliko se prihvati da je prosječna grijana površina manja, u tom slučaju je i prosječna potrošnja energije po jedinici površine veća (Tabela 36).

Administrativna jedinica	Prosječna grijana površina (u m <sup>2</sup> )	Centralno grijana površina (u m <sup>2</sup> )	Sobno grijanje (u m <sup>2</sup> )	Split sistem grijanja (u m <sup>2</sup> )
FBiH	57,84	74,01	45,90	34,13
RS	50,75	76,80	37,49	21,65
BD	58,66	84,87	54,92	0,00
BiH	55,72	75,15	43,85	29,25

Tabela 36. Prosječna grijana površina i način grijanja

Načini grijanja:

- 30% kuća ima centralno grijanje: gradsko centralno grijanje 12%, pojedinačni kotlovi ili peći 11%, individualno centralno grijanje 6%. Tipovi korištenog goriva za domaćinstva koja ne koriste gradsko grijanje: ogrjevno drvo 32%, elektr. energija 6%, prirodni plin 25%, ložulje 18%, ugalj 19%.
- 70% kuća se grijije sobnim pećima. Tipovi goriva su: ogrjevno drvo 77%, električna energija 12%, prirodni plin 2%, ugalj 9%. (Studija energetskog sektora BiH, 2008)

Na osnovu anketa provedenih u svrhu izrade Studije energetskog sektora BiH, prosječna godišnja količina energije potrošena za grijanje je 200 kWh/m<sup>2</sup> grijane površine (Tabela 37). Ovaj broj je približan, tj. prosječan, jer se BiH prostire u različitim klimatskim zonama.

	BiH	RS	FBiH	BD
Prosječna količina energije za grijanje (u kWh/m <sup>2</sup> )	200	216	199	224
Prosječna grijana površina (u m <sup>2</sup> )	55,72	50,75	57,84	58,66
Prosječna godišnja potrošnja energije za grijanje po domaćinstvu (u kWh/)	11.144	10.962	11.510	13.140

Tabela 37. Potrebna energija za grijanje domaćinstava

#### 4.3.1.2. Javne zgrade (komercijalne i uslužne)

Pretpostavka je da u fondu zgrada u ovom sektoru oko 5 m<sup>2</sup> po rezidentu u BiH ima oko 19.000.000 m<sup>2</sup> javnih zgrada (komercijalne i usluge) (Studija energetskog BiH, 2008).

Starost javnih zgrada je prilično velika, a struktura gradnje do 80. godina prošlog vijeka je sljedeća: usluge 64,5%, obrazovanje 92,3%, trgovina 74,4%, zdravstvo 82,6% i uprava i administracija 78,5%. Zgrade javnog sektora grijaju se sistemom centralnog grijanja u 85% slučajeva i samo 15% koristi sobne peći. Upotreba rashladnih sistema je mala i samo mali broj zgrada ima instalirane sisteme hlađenja. Uređaji za klimatizaciju koriste se nešto više (Tabela 38). S obzirom na veliku starost zgrada, kao i loše održavanje evidentna je velika potrošnja energije za grijanje i ona se

kreće od 220 kWh/m<sup>2</sup> u upravi i administraciji, pa do 572 kWh/m<sup>2</sup> u zdravstvu. Potrošnja energije za hlađenje nije procjenjivana zbog malog broja rashladnih uređaja, a statistički podaci ne postoje.

Podsektor	BiH u kWh/m <sup>2</sup>	FBiH kWh/m <sup>2</sup>	RS kWh/m <sup>2</sup>	DB kWh/m <sup>2</sup>
Turizam i ugostiteljstvo	392	59	79	108
Školstvo	240	24	23	96
Trgovina	345	90	85	119
Zdravstvo	605	30	37	47
Uprava i administracija	267	45	51	75
Ostalo	302	39	50	52

Tabela 38. Ukupna potrošnje energije u sektoru usluga

Iz podataka o potrošnji energije u podsektorima, kao i to da je potrošnja energije za grijanje višestruko veća od potrošnje energije u ostale svrhe, vidljivo je da se najveće uštede u potrošnji energije mogu postići u sistemima grijanja.

#### 4.3.1.3. Industrijske zgrade

Industrijske zgrade nisu analizirane zbog toga što o njima ne postoje podaci. U toku je proces privatizacije, te je za sada nemoguće dobiti pouzdane podatke o građevinskim objektima u industrijskom sektoru.

### 4.3.2. Scenariji smanjenja emisija stakleničkih plinova u sektoru zgradarstva

#### 4.3.2.1. Stambene zgrade

Razvoj sektora zgradarstva i potrošnje energije u njima možemo posmatrati kroz tri moguća scenarija, zasnovana na podacima u sektoru iz 2010. god.:

S1 scenarij podrazumijeva blagi rast BDP i potrošnje energije. Osnovna odlika ovog scenarija je nastavak sadašnjih trendova, tj. porast stanovništva, izgradnja stanova i potrošnja energije, koji će rasti skoro linearno. U ovom scenariju nisu predviđene nikakve mјere za smanjenje potrošnje energije, jer je ekonomski moć država slaba, te nema sredstava za ulaganje u bilo kakve mјere.

S2 scenarij se bazira na srednje brzom rastu BDP bez dodatnih mјera energetske efikasnosti. Osnovne odlike ovog scenarija su srednje brz rast BDP i s njim povećana potrošnja energije bez provođenja ikakvih mјera energetske efikasnosti. S obzirom da se ne provode mјere energetske efikasnosti potrošnja energije znatno raste, jer se gradi veći broj stambenih zgrada, a istovremeno s jačanjem ekonomski moći stanovništva se povećava i potreba za energijom na nivou jednog domaćinstva (veća grijana površina, veći broj aparata u domaćinstvu i sl.).

S3 scenarij uključuje srednje brzi rast BDP i provođenje mjera energetske efikasnosti. Ukoliko bi se ekonomski razvoj zemlje odvijao po scenariju srednje brzog razvoja i rasta BDP, porast potrošnje energije bi bio velik. Provođenjem mjera energetske efikasnosti trend rasta potrošnje energenata bi bio usporen. U tom bi se slučaju moglo postići značajne uštede, tj. smanjenje potrošnje energenata i emisije CO<sub>2</sub>.

#### **4.3.2.2. Javne zgrade (komercijalne i uslužne)**

U zgradama javne namjene najveće uštede je moguće postići unapređenjem sistema centralnog grijanja i hlađenja, kao i sistema osvjetljenja, uz mjere energetske obnove omotača zgrade.

Pošto se većina javnih zgrada grije pomoću centralnih sistema grijanja, tj. toplana, mogućnosti da se smanji potrošnja energenata, ali i emisije CO<sub>2</sub>, su znatne. S obzirom da se u ovom sektoru očekuje izgradnja velikog broja novih zgrada, efekat primjene novih propisa koji ograničavaju potrošnje energije za grijanje, ali i ukupnu potrošnju energije donijet će brze rezultate. Energetska sanacija, tj. primjena mjera energetske efikasnosti u sistemima grijanja, hlađenja i klimatizacije, kao i osvjetljenja, na postojećim zgradama rezultirat će znatnom uštedom energije.

S1 scenarij se bazira na jako blagom rastu BDP i potrošnje energije. Osnovna odlika ovog scenarija je nastavak sadašnjih trendova, tj. porast stanovništva i izgradnja javnih zgrada sadašnjim tempom i potrošnja energije, koji će rasti skoro linearno.

U ovom scenariju nisu predviđene nikakve mјere za smanjenje potrošnje energije, jer je ekomska moć država slaba, te nema sredstava za ulaganje u bilo kakve mјere.

S2 scenarij podrazumijeva srednje brzi rast BDP i bez ikakvih mјera energetske efikasnosti. Osnovne odlike ovog scenarija su brži rast BDP i s njim povećana potrošnja energije, ali bez provođenja ikakvih mјera energetske efikasnosti.

S3 scenarij uključuje veći rast BDP i provođenje mјera energetske efikasnosti, tj. mјera za smanjenje potrošnje. Osnovne odlike ovog scenarija su brži rast BDP i s njim povećana potrošnja energije, koja će uz provođenje mјera energetske efikasnosti biti smanjena u odnosu na S2.4.3.3. Mјere za smanjenje emisija stakleničkih plinova iz sektora zgradarstva

#### **4.3.3. Mјere unaprjeđenja energetske efikasnosti u sektoru zgradarstva**

- Uspostavljanje pravnog okvira za uvođenje energetske efikasnosti u zgradarstvu;
- Kampanje jačanja svijesti i edukacija korisnika i investitora;
- Energetska obnova postojećih stambenih zgrada i završetak djelomično završenih kuća;
- Primjena energetski efikasnih tehnologija za opremanje zgrada.

## 4.4. Saobraćaj

### 4.4.1. Pregled postojećeg stanja u sektoru saobraćaja

#### 4.4.1.1. Cestovni saobraćaj

Prema podacima koji su prikupljeni od nadležnih institucija, ukupna dužina cestovne mreže u BiH iznosi 22.744,30 km od čega je 37,60 km autoput, 39,50 km puteva rezerviranih za saobraćaj motornih vozila, 3.785,70 km magistralnih, 4.681,50 km regionalnih, odnosno oko 14.200 km lokalnih puteva.

Gustina ukupne cestovne mreže u Bosni i Hercegovini iznosi 44 km na 100 km<sup>2</sup>, dok gustina magistralnih puteva iznosi 7,4 na 100 km<sup>2</sup>. U Federaciji BiH gustina magistralnih puteva iznosi 7,67 km /100 km<sup>2</sup>, odnosno, u Republici Srpskoj - 7,17 km / 100 km<sup>2</sup>. U Bosni i Hercegovini, gustina cestovne mreže prema broju stanovnika iznosi 5,68 km puteva / 1.000 stanovnika, odnosno, 0,94 km magistralnih puteva / 1.000 stanovnika .

S obzirom da je u 2011. godini u Bosni i Hercegovini registrirano ukupno 1.026.254 motorna vozila, na osnovu raspoloživih podataka možemo zaključiti da prosječno opterećenje puteva motornim vozilima iznosi oko 45.121 vozila / 1.000 km. Nedovoljna širina kolovoza, veliki nagibi, oštiri radijusi krivina, te brojni drugi faktori doprinose da su operativne brzine na putevima u Bosni i Hercegovini oko 50 km/h, kao i nizak nivo saobraćajne usluge, što za posljedicu ima veliki broj saobraćajnih nezgoda, a samim tim i povećanje troškova.

Broj cestovnih motornih vozila registriranih u 2011. godini u odnosu na 2010. godinu (950.915 m/v) predstavlja povećanje od 57.611 vozila, odnosno za 6,07%. (Tabela 39).

Administrativno-politička jedinica	Ukupan broj registriranih vozila u 2010. god.	Ukupan broj registriranih vozila u 2011. god.	Razlika u broju registriranih vozila (u %)
Federacija BiH	569.859	611.766	6,85
Republika Srpska	292.831	306.229	4,37
Distrikt Brčko	30.614	32.920	7
<b>Ukupno u BiH</b>	<b>893.304</b>	<b>950.915</b>	<b>6,07</b>

Tabela 39. Ukupan broj registriranih cestovnih motornih vozila u BiH, u periodu 2010-2011.  
(Izvori: <http://bihamk.ba> i MUP,RS)



Slika 13. Cestovna mreža u Bosni i Hercegovini

Pregled motornih vozila u BiH pokazuje da je svako četvrtvo vozilo starosti do 8 godina, odnosno 2/3 ukupno registriranih vozila je starije od 15 godina, te da nije isplativo raditi bilo kakva tehnička poboljšanja koja bi imala znatne efekte na okoliš, ergonomski, ekonomski i čak energetski progres. Teretna vozila su također starija od 10 godina, što utiče na javnu sigurnost, efikasnost, smanjenje udjela realiziranog prihoda, kao i na mogućnosti zapošljavanja u međunarodnom transportu. Ako se uzme u obzir stvarna godišnja stopa promjene u broju cestovnih m/v (period 2003-2011), uz uvažavanje analognih promjena stopa godišnjeg BDP, može se odrediti prosječna godišnja stopa porasta. Konkretnije, očekivani ukupni broj cestovnih m/v u BiH u periodu 2010-2025. rast će po prosječnoj godišnjoj stopi od oko 4% odnosno, njihov očekivani ukupni u 2025. god. iznosit će oko 1,83 mil.

KATEGORIJA	Broj vozila	Relativni udio (u %)
Mopedi, motocikli i četverocikli	3.515	6,10%
Putnička vozila	44.294	76,92%
Autobusi	187	0,33%
Teretna vozila	4.429	7,69%
Priključna vozila	2.984	5,18%
Radne mašine	383	0,66%
Traktori	2.061	3,58%
<b>UKUPNO</b>	<b>57.853</b>	<b>100%</b>

Tabela 40. Struktura prvi put registriranih cestovnih motornih vozila u BiH za 2011. god. prema kategorijama (Izvor: [www.idealna.gov.ba](http://www.idealna.gov.ba))

Obim cestovnog transporta u Bosni i Hercegovini je za baznu 2011. godinu predstavljen preko dva pokazatelja: prevoz robe i prevoz putnika. Prema oba pokazatelja obim transporta je imao porast u odnosu na 2010. god. za oko 3%.

#### 4.4.1.2. Željeznički saobraćaj

Željeznički saobraćaj u Bosni i Hercegovini realiziraju dva operatera - javna poduzeća: *Željeznice Federacije BiH* i *Željeznica Republike Srpske*. Pored osnovne djelatnosti, prevoza robe i putnika, željeznički operateri u BiH obavljaju i komplementarne djelatnosti kao što su: specijalni prevozi, skladištenje, kombinirani transport, pretovar itd. Robnotransportni centri za prihvatanje, pretovar ili skladištenje pojedinačnih, paletnih i grupnih pošiljki, već funkcioniraju ili se obnavljaju u svim većim industrijskim centrima u BiH (Ploče, Mostar, Sarajevo, Dobojska kotlina, Banja Luka, Tuzla, Zenica, Brčko distrikt, Bosanski Šamac). Glavni korisnici usluga željezničkog prijevoza su: hemijska industrija u Tuzli, Željezara i BH Steel u Zenici, rudnici mrkog uglja u Zenici i Tuzli, Rudnik željezne rude u Prijedoru, Aluminijski kombinat u Mostaru, industrijski kompleks u Sarajevu, distributeri naftnih derivata i dr.

Prema podacima iz 2010. god. ukupna dužina željezničkih pruga iznosi 1.031 km, od čega je u Federaciji BiH 608,495 km, čemu treba dodati i industrijske kolosijeke do svakog značajnijeg proizvodnog kapaciteta. Od toga je 72% ili 440 km u FBiH elektrificiranih željezničkih pruga, a u RS je 79% ili 336 km. Ovo željezničkim operaterima daje neograničenu mogućnost direktnog pristupa u preuzimanju i isporuci svih vrsta robe. Od toga, 87 km su pruge s dva kolosijeka. Postoje dva glavna željeznička pravca: jedan je pravac sjever-jug (Šamac - Dobojska kotlina - Mostar - Čapljina - Ploče), a drugi ide pravcem zapad-istok (Bosanski Novi / Novi Grad - Dobojska kotlina - Tuzla - Zvornik).

Obim željezničkog transporta u Bosni i Hercegovini je za baznu 2011. godinu također predstavljen preko dva pokazatelja: prevoz robe i prevoz putnika. Za razliku od drumskog obim željezničkog transporta je u oblasti prevoza putnika imao pad u odnosu na 2010. god. za oko 8,5%. Navedeni pokazatelj najbolje ilustrira postojeće trendove, ali i mogućnosti ublažavanja u oblasti transporta u BiH.

Da bi mreža željezničkih pruga u BiH zadovoljila evropske standarde i postala značajniji dio mreže evropskih željeznica u budućnosti neophodno je da se, pored podizanja nivoa redovnog održavanja postojećeg stanja, vrši poboljšanje investiranjem u nova vozila i infrastrukturne kapacitete na linijama na kojima je obim prometa izražen i na kojima se očekuje povećanje prometa. Na ovaj način bi postala interesantna i nudila kvalitetnije usluge drugim evropskim željezničkim operaterima. To se prije svega odnosi na pruge koje se nalaze na Koridoru Vc, te pruge koje se vežu na taj koridor. Na ovu činjenicu upućuje rast prometa u putničkom saobraćaju u oba entiteta, koji je do 2007. godine iznosio 5,9% nakon čega se u 2010. i 2011. god. pojavila izvjesna razlika (povećanje u ŽFBiH i smanjenje u ŽRS). Navedeno ukazuje da bi se, s prosječnim porastom od 4,7%, broj putničkih km u narednih 18 godina (do 2030) povećao za oko 84,6% ili na cca 100 miliona putničkih kilometara. U isto vrijeme, teretni saobraćaj bi u istom periodu mogao da poraste za 31%, tj. na 900 miliona t/km.



Slika 14. Željeznička mreža u BiH

#### 4.4.1.3. Zračni saobraćaj

Četiri aerodroma (Sarajevo, Banja Luka, Mostar i Tuzla) registrirana za međunarodni zračni saobraćaj su u fazi dovođenja na nivo opisan za njihove kategorije u ICAO standardima. Također, ovi aerodromi su obnovljeni tokom poslijeratnog perioda. Ukupne donatorske investicije u renoviranje aerodroma iznosile su oko 70 miliona KM. Troškovi opreme i instalacija koja je potrebna u skladu s Ugovorom CEATS su procijenjena na 14 miliona eura, s drugim značajnim ulaganjima potrebnim za razvoj navedena četiri aerodroma (proširenje putničkih terminala, teretnih terminala, opreme i pogona). S aspekta korištenja vlastitih aviona / letjelica, može se izdvojiti samo sarajevski aerodrom s četiri aviona (2 tipa ATR 72/212, te 2 Boing 737), dok ostali spomenuti aerodromi funkcioniraju na amaterskoj i lokalnoj bazi. Ako se poduzmu određene državne mjere da se poboljša funkcionalnost, ukupan promet ovih aerodroma, s godišnjim porastom od 2%, dostići će maksimalnih 62.000 putnika u narednih 18 godina. Porast broja putnika na sarajevskom aerodromu je relativno dobar u sadašnjim okolnostima, i to je godišnji porast od 8% u idućem periodu, a broj putnika narast će na oko 1.040.000 u 2030. godini.

#### 4.4.1.4. Vodni saobraćaj

Mreža plovnih puteva na unutrašnjim vodama i kratka jadranska obala, predstavljaju potencijal za razvoj i korištenje vodnih resursa u saobraćajnom smislu. Mrežu plovnih puteva na unutrašnjim vodama BiH čine prirodni tokovi rijeka Save - 333 km, Drine - 15 km, Bosne - 5 km, Vrbasa - 3 km, Une - 15 km, dio Neretve, te nekoliko prirodnih i vještačkih jezera. S obzirom da plovne rijeke najvećim dijelom čine granicu sa susjednim državama, tokom rata je došlo do postavljanja minskih prepreka na plovnim putevima, zatim konstrukcijama porušenih mostova, nanosima, potonulim plovilima i sl., što, uz neriješen pravni status rijeke, plovidbu čini skoro nemogućom.

Bosna i Hercegovina se također uključila u proces Savske inicijative. U decembru 2003. godine, zemlje savskog sliva su potpisale Okvirni sporazum o slivu rijeke Save čiji sastavni dio je i Protokol o režimu plovidbe. Ovim sporazumom, rijeka Sava je dobila status međunarodne rijeke, a Savska komisija je dobila ovlaštenje da djeluje na rehabilitiranju plovidbe. S obzirom da je promet na unutrašnjim plovnim putevima u BiH dugo bio zanemaren, udio riječnog u ukupnom prometu u 2000. godini je iznosio ispod 1%. Osnovna obilježja stanja u riječnom prometu BiH su: zapušteni plovni putevi, nepostojanje tehnološki moderne flote (tegljenje umjesto potiskivanja), tehnička i tehnološka zastarjelost, kao i devastirane luke i nedostatak brodogradilišta s navozom. Kao pozitivnu činjenicu treba napomenuti da riječna plovidba ima institucionalno jednak status kao i drugi saobraćajni vidovi. Nakon rata je zapostavljen razvoj riječnog saobraćaja, jer nije bio riješen pravni status rijeke Save, a razvoj privrede u tom periodu ne bi opravdao značajnija ulaganja u oživljavanje riječne plovidbe. Plovni put rijeke Save (E-80-12) u BiH, od Jasenovca do granice sa Srbijom (od rkm 507 do rkm 225), odgovara zahtjevima III. klase plovnosti, dok na dijelu od rkm 225 (Brčko) do 165 (Rača) odgovara zahtjevima IV. klase plovnosti.

Na rijeci Savi rade tri luke: Brčko, Bosanski Brod/Brod i Bosanski Šamac/Šamac. Bosna i Hercegovina nema morske luke, ali koristi jadranske luke u Hrvatskoj, prvenstveno luku Ploče. Da bi se koristila rijeka Sava, ključno je da se na njoj reguliraju vodni putevi kako bi se dostigla prijeratna kategorija IV. U poslijeratnom periodu su urađene popravke postrojenja u luci Brčko. U obnovu vodnih puteva rijeke Save i luka Brčko i Bosanski Šamac/Šamac uložena su samo ograničena sredstva. Oprema u luci Brčko dijelom je obnovljena iz donatorskih sredstava.

Analizirajući raspoložive kapacitete vodnog saobraćaja, kao i ekonomski kretanja u regiji, može se pretpostaviti da bi on mogao porasti oko 20%, prije svega u luci Ploče, sa sadašnjih oko 3,4 miliona tona na oko 11 miliona tona godišnje u narednih 18 godina (do 2030. god.), dok bi godišnji saobraćaj od 0,7 miliona tona na Savi sa 2% porasta 2030. godine mogao dostići 0,952 miliona tona godišnje.

#### **4.4.1.5. Poštanski saobraćaj**

Pravni okvir za poštanski saobraćaj u Bosni i Hercegovini je uređen Zakonom o poštama BiH („Službeni glasnik BiH”, broj 33/05), kojim su uređeni uvjeti za jedinstveni i usuglašeni poštanski servis usluga na državnom nivou. Poštanski saobraćaj u BiH organiziran je s tri javna poštanska operatera, od čega dva djeluju na području FBiH, a jedan na teritoriji RS, i to:

- JP BH Pošta Sarajevo,
- Preduzeće za poštanski saobraćaj RS A.D. Banja Luka i
- Hrvatska pošta d.o.o. Mostar.

Osim tri javna poštanska operatera, u BiH djeluje i sedam privatnih poštanskih operatera, kao što su: DHL, International d.o.o., 24VIP d.o.o., FEDEX expres d.o.o., Intreropa rt t d.o.o. i Ivia d.o.o. Rhea d.o.o. Osim klasičnih poštanskih usluga, poštanski operateri svoje usluge baziraju na novim tržištima, i to: tržištu prometa i tržištu bankarsko-finansijskih usluga.

## 4.4.2. Scenariji smanjenja emisija stakleničkih plinova u sektoru saobraćaja

Osnova za izradu 3 scenarija za ublažavanje u oblasti sektora saobraćaja bazira se na činjenici da cestovni saobraćaj u BiH, u poređenju sa željezničkim saobraćajem, čini 90% ukupne godišnje potrošnje energije (dizel i benzin) u ovom sektoru, što je, prema podacima za 2010. godinu, oko 923.500 tona goriva. Imajući na umu da će procijenjeni prosječni godišnji rast broja motornih vozila iznositi oko 4%, treba očekivati da će prosječni porast godišnje potrošnje goriva dostići najmanje 3,5%, što govori da će ukupna potrošnja dizela i benzina dostići 1.309.000 tona u 2030. godini. Zato se vjeruje da postoje dobre mogućnosti za racionalniju i ekonomičniju potrošnju u ovoj oblasti. Ako se u obzir uzmu vozila mlađa od 10 godina, određeni proračuni pokazuju da su gubici energije i potrošnja goriva prosječno 10-20% veći, dok je kod vozila starijih od 15 godina, koja čine 64% vozila u ovoj regiji, taj procenat je 20-40% goriva više na 100 km. To posebno ukazuje na ogromne okolišne, energetske i ekonomske gubitke u podsektoru cestovnog saobraćaja, ali i mogućnosti velikih ušteda u oblasti cijelog saobraćajnog sektora.

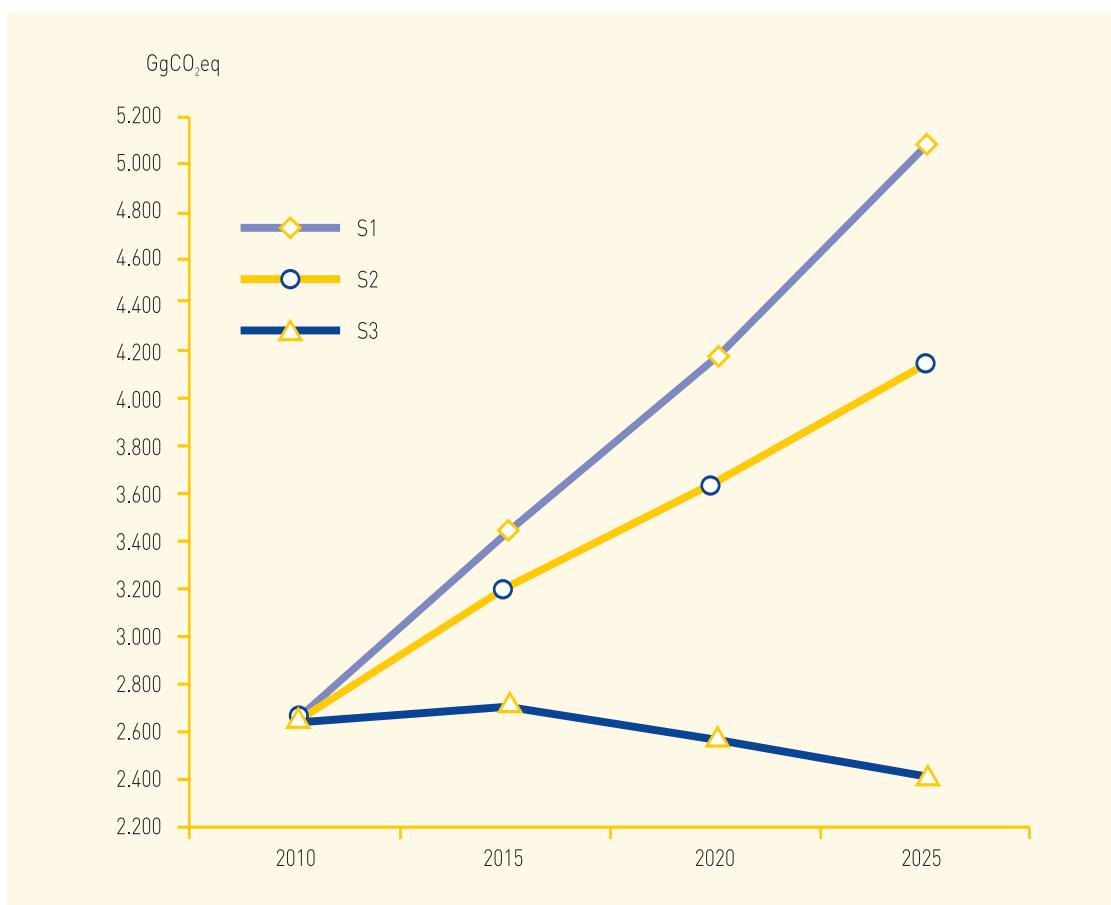
S1 scenarij bazira se na već utvrđenim trendovima povećanja broja cestovnih motornih vozila po prosječnoj godišnjoj stopi od oko 5,8%, na prosječnoj starosti voznog parka između 12 do 15 godina, bez provođenja mjera homologacije i s prosječnom godišnjom stopom povećanja potrošnje dizela i benzinskog goriva od 3,7% (Grafikon 26). Prema iznesenim pokazateljima, broj cestovnih motornih vozila rast će po prosječnoj godišnjoj stopi od oko 4%, što znači da će u 2025. god. njihov očekivani ukupni broj iznositi oko 1,83 mil., odnosno potrošnja fosilnih goriva porast će na oko 1,592 mil. tona. Pri tome se uzima da će 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 CO<sub>2</sub> iz cestovnih motornih vozila iznosi oko 185 g CO<sub>2</sub>/km. Navedeni podatak odgovara prosječnoj potrošnji od 6,5 l/100 km za dizel i oko 7,0 l/100 km za benzinska vozila, za vremenski period 1998-2008.

Ako se u obzir uzmu prezentirani podaci o obimu cestovnog transporta mogu se, prema definiranom koeficijentu, izračunati vrijednosti emisije CO<sub>2</sub>. Konkretnije, vrijednost emisije za baznu 2010. god. za cestovna motorna vozila u BiH iznosi oko 2,65 mil.t CO<sub>2</sub>. Uvažavajući navedene trendove u kretanju broja cestovnih m/v i potrošnje goriva emisiona vrijednost iznosit će u 2025. god. oko 5.086 GGg CO<sub>2</sub>.

S2 scenarij se bazira na uvođenje dodatnih tehničkih mjera za cestovna motorna vozila s aspekta poboljšanja energetske efikasnosti motora i smanjenja potrošnje goriva. Prema ovom scenariju stopa porasta broja cestovnih m/v je identična kao u S1, s tim da je predviđeno da se poboljša kvalitet goriva koje se koristi kao i drumska infrastruktura (Grafikon 26). Značajan element ovog scenarija jeste i smanjenje prosječne starosti cestovnih m/v na 12 godina do 2025. god. Osnovni cilj ovog scenarija jeste smanjenje emisijskog koeficijenta sa 185 g CO<sub>2</sub>/km iz bazne godine na 150 g CO<sub>2</sub>/km u 2025. god. Rezultati ovog scenarija također ukazuju na pozitivan trend kretanja emisije do 2025. god. uz napomenu da su vrijednosti prosječno za oko 20% manje u odnosu na S1 scenarij, što upućuje na zaključak da su mogućnosti smanjenja emisija velike.

S3 scenarij se bazira na prepostavci da će BiH do 2025. godine postati članica EU, pa bi se morale provoditi direktive koje su propisane za ovu oblast. Konkretnije, Uredbom EU 443/2009/EZ o smanjivanju emisija CO<sub>2</sub> iz lakih vozila propisane su standardne vrijednosti emisija za nova putnička motorna vozila. Navedenom uredbom EU je postavila cilj da od 2012. godine smanjenje emisija novih vozila u prosjeku iznosi 130 g CO<sub>2</sub>/km. Planirano dodatno smanjenje od 10 g CO<sub>2</sub>/km

(120 g CO<sub>2</sub>/km) može se postići primjenom dodatnih tehničkih mjera (kvalitetnije gume, kvalitetno gorivo, i sl.). Dugoročni cilj je da se do 2020. godine dostigne emisija od samo 95 g CO<sub>2</sub>/km. Zahtjevi za proizvođače cestovnih motornih vozila koje će se trebati primjenjivati su sljedeći: u 2012. godine 65% svih novih vozila mora biti uskladeno s Uredbom, u 2013. god. 75%, u 2014. god. 80%, dok od 2015. god. svi novi automobili na tržištu morat će biti uskladeni sa zahtjevima Uredbe. Ovim scenarijem je također planirana značajna promjena u strukturi prevoza putnika i roba, u smislu povećanja udjela željezničkog transporta na preko 50% do 2025. god. Time bi se u velikoj mjeri utjecalo na smanjenje godišnje stope rasta broja cestovnih m/v (Grafikon 26). Značajan element u smanjenju emisija po ovom scenariju predstavlja uvođenje novih propisa o uvozu cestovnih m/v, poput homologacije vozila, kojima se značajno smanjuju emisijski koeficijenti.



Grafikon 26. Ukupne emisije CO<sub>2</sub> iz saobraćajnog sektora u BiH, za period 2010–2025. prema S1, S2 i S3 scenariju

Rezultati scenarija ukazuju da bi se uz smanjenje konkretnе vrijednosti emisijskog koeficijenta na prihvatljivi nivo od oko 100 g CO<sub>2</sub>/km uz adekvatno prestrukturiranje transportne strukture s cestovnog na željeznički i vodenim saobraćaj, vrijednosti emisije iz saobraćajnog sektora bi se do 2025. god. snizile na prihvatljivih 2.431 GgCO<sub>2</sub>. Iz podataka se također može uočiti da bi primjena navedenih mjera imala konkretnе efekte tek 2020. god. s obzirom da bi tokom 2015. god. bilo prisutno neznatno povećanje, odnosno navedeni desetogodišnji period bi se mogao uzeti kao svojevrsna faza stabilizacije emisije stakleničkih plinova u saobraćajnom sektorу.

## 4.4.3. Mjere za smanjenje emisija stakleničkih plinova iz sektora saobraćaja

- Uspostavljanje efikasnog međunarodnog domaćeg i tranzitnog željezničkog saobraćaja čijim bi se povećanjem proporcionalno smanjivao udio cestovnog saobraćaja;
- Podizanje nivoa efikasnosti i kapacitivnosti riječnog saobraćaja;
- Razvoj intermodalnog transporta kao ekološki najprihvativijeg i bezbjednog vida transporta;
- Osuvremenjivanje voznog parka s energetski visokoefikasnim cestovnim vozilima;
- Zabrana proizvodnje i potrošnje olovnog benzina;
- Rekonstrukcija i osavremenjivanje saobraćajnica;
- Poreski podsticaji za kupovinu i korištenje energetski visokoefikasnih motornih vozila i uvećani poreski nameti za energetski niskoefikasna motorna vozila.

## 4.5. Šumarstvo

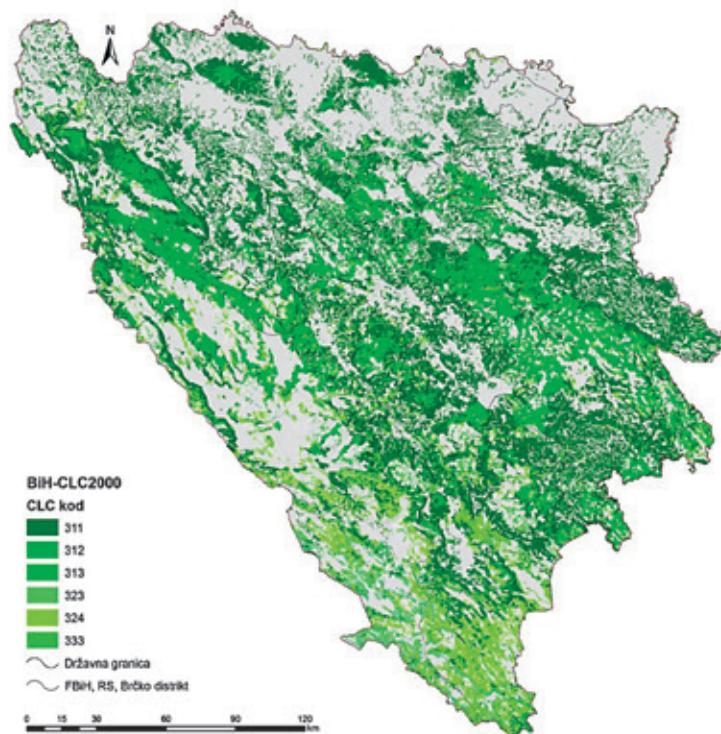
### 4.5.1. Pregled postojećeg stanja u sektoru šumarstva u BiH

Šume su jedan od najznačajnijih prirodnih resursa u Bosni i Hercegovini, koji posljednjih decenija dobija sve veći multifunkcionalni značaj, koji se kreće od proizvodnje toplotne energije do skladištenja stakleničkih plinova. Općenito se može konstatirati da šume u BiH najvećim dijelom pripadaju evrosibirsko-sjevernoameričkoj regiji kontinentalnih dijelova, dok šume mediteranske regije pripadaju mediteranskoj ili sredozemnoj regiji. Najviši planinski dijelovi koji se nalaze iznad gornje granice šume pripadaju alpsko-visokonordijskoj regiji.

Prostorni razmještaj glavnih vegetacijskih tipova podlježe zakonima horizontalne zonalnosti i visinske pojASNosti. Najniže hipsometrijske nivoe zauzima pojas hrastovih šuma nizinskog i brdskog područja ilirske i prelazne ilirsko-mezijske provincije, na koji se u visinskom i klimatskom smislu nadovezuje gorski pojas bukve, bukve i jele, bukve i jеле sa smrčom i subalpinski pojas bukve (reda fagetalia). Poseban pojas zauzima klekovina bora (krivulja) s vrlo izraženim pratećim visokoplaninskim florističkim diverzitetom koji se odlikuje brojnim endemima i reliktnim vrstama. Mediteranska regija je vegetacijsko izdiferencirana na manju eumediterransku zonu zimzelene vegetacije, zatim submediteransku zonu i mediteransko-montani pojas listopadne vegetacije.

	Federacija BiH (ha)			Republika Srpska (ha)			Ukupno (ha)
	Državna	Privatna	Ukupno	Državna	Privatna	Ukupno	
Šume	905.000	209.000	1.114.000	813.000	258.000	1.071.000	<b>2.185.000</b>
Ostalo šumsko zemljište	301.000	69.000	370.000	160.000	19.000	179.000	<b>549.000</b>

Tabela 41. Površina šuma i ostalog šumskog zemljišta u Bosni i Hercegovini (Izvor: FRA 2010/026)



Slika 15. Šumski pokrivač u BiH (Izvor: CLC2000)

Prema istom izvoru, ukupna površina šumskog zemljišta u Distriktu Brčko, iznosi oko 11.000 ha, u čijoj strukturi dominiraju šume u privatnom vlasništvu - 8.500 ha dok je oko 2.500 ha u državnom vlasništvu. U skladu sa prikazanim podacima, gotovo 400.000 ha (186.141 ha u FBiH i 207.719 ha u RS) tretira se kao golet s produktivnom funkcijom i potencijalno može da bude uključena u programe pošumljavanja. Poseban doprinos u istraživanju šumskog kompleksa na nivou BiH su rezultati evropskog projekta CORINE Land Cover (ili CLC2000) koji predstavlja značajnu podršku u aktivnostima vezanim za zaštitu ekosistema, zaustavljanje gubitka biodiverziteta, praćenje utjecaja klimatskih promjena, procjenu razvoja poljoprivrede i primjenu Okvirne direktive o vodama. CLC2000 je značajan set podataka za implementaciju ključnih prioriteta 6. Okolinskog akcionog programa Evropske zajednice. Navedeni projekat pokrivenosti zemljišta je imao zadatak da definira strukturu korištenja biofizičkog pokrivača zemljine površine, među kojima je kao posebna tematska cjelina uzet šumski pokrivač. CLC podaci za BiH su dodatno doradivani tokom 2006. godine na osnovu čega je izrađena GIS karta korištenja zemljišta sa pratećom bazom podataka (Slika 15). Šumski pokrivač u CLC2000ima označen je sa oznakom 3 i u BiH je strukturno diferenciran na 6 subkategorija s kodom trećeg nivoa. Provedenim GIS analizama dobijeni su kvantitativni podaci o površinskom razmještaju šumskog pokrivača u BiH, prema kojima on zauzima oko 53% državne teritorije (Tabela 42).

Najzastupljenija šumska subkategorija su liščarsko-listopadne šume koje zauzimaju oko 31,8% od ukupne površine BiH. Sve ostale kategorije šumskog pokrivača imaju značajno manje površinsko rasprostranjenje: mješovite šume - 7,9%, tranzicijske šume i šikare - 5,5%, četinarske šume - 4,8%, sklerofilna vegetacija - 1,4%, dok najmanja površinska rasprostranjenost otpada na zone s oskudnom vegetacijom - 0,6%. Struktura navedenih subkategorija odgovara već navedenim vegetacijskim tipovima visinske pojASNOSTI i horizontalne zonalnosti u BiH. U liščarsko-listopadnim šumama dominiraju bukva sa oko 39% učešća, zatim hrast kitnjak sa oko 19% itd. U četinarskim šumama dominiraju jela s oko 12,8%, smrča sa 8,6%, crni bor - 7,2%, bijeli bor - 2,5%, dok 0,1% čine sve ostale vrste.

KOD, KATEGORIJA	P (ha)
3.1.1. Lišćarsko listopadna šuma	1.627.688,16
3.1.2. Četinarska šuma	243.805,59
3.1.3. Mješovita šuma	404.219,37
3.2.3. Sklerofilna vegetacija	711,00
3.2.4. Tranzicijska šuma/šikara	278.891,92
3.3.3. Zone sa oskudnom vegetacijom	43.296,87

Tabela 42. Struktura šumskog pokrivača u BiH

## 4.5.2. Scenariji za ublažavanje u sektoru šumarstva u BiH

Značaj šumskog pokrivača u ublažavanju utjecaja klimatskih promjena ogleda se preko njihovog kapaciteta da vežu i akumuliraju ugljenik. Prema procjenama IPCC, u svjetskim šumama je akumulirana ogromna količina ugljenika. Dok atmosfera sadrži oko 750 milijardi tona ugljenika u obliku CO<sub>2</sub>, svjetske šume sadrže oko 2000 mrd. tona vezanog ugljenika. Približno 500 mrd. tona ugljenika je akumulirano u drveću i žbunju i 1500 mrd. tona u tresetištima, zemljиштima i šumskoj prostirci. Od navedene količine, svake godine kruži atmosferom oko oko 100 milijardi tona. Navedeni podaci na najbolji način ilustruju važnost očuvanja šumskih ekosistema.

Na osnovu dosadašnjih proučavanja o produkciji biomase prema određenim vrstama šuma, dobijeni su sekvestracijski koeficijenti za šumski pokrov prema geografskim zonama. Konkretnije, za šumski pokrivač umjerenog klimatskog pojasa u BiH vrijednosti izračunatih sekvestracijskih kapaciteta su prezentirani u Tabeli 43.

BIOM	Površina (Mil. ha)	Sekvestracijski kapacitet (Mt C)		
		Vegetacija	Tlo	Ukupno
Šume umjerenog klimatskog pojasa BiH	2,7	153,65	260,67	<b>414,33</b>

Tabela 43. Sekvestracijski kapacitet šumskog pokrivača u BiH

Navedeni podaci na najbolji način ilustruju značaj šumskog pokrivača u Bosni i Hercegovini, posebno kada se navedeni sekvestracijski kapacitet prezentira kroz sadržaj stakleničkih plinova, koji iznosi oko 1.515 Mt CO<sub>2</sub>eq. Također je važno da se naglasi da se radi o vrijednostima koje imaju ne samo nacionalni već i širi regionalni značaj.

Osnova za izradu 3 scenarija za ublažavanje utjecaja klimatskih promjena u oblasti šumarstva u BiH bazira se na iznesenim podacima o stanju šumskog fonda, sadašnjim politikama gazdovanja i trendovima njegovog budućeg razvoja. U skladu s proračunima izvedenim iz uputstava za promjene u šumskim sistemima i drugim zalihamama drvene biomase proračunato ukupno učešće biomase u BiH prosječno godišnje iznosi oko 2.386,5 Gg suhe tvari, dok proračunati neto godišnji unos CO<sub>2</sub> ima vrijednost od 2.024,60 Gg. Na osnovu IPCC određenih vrijednosti učešća ugljenika u suvoj tvari, ukupni godišnji unos ugljenika u šumskom pokrivaču u BiH za 1990. god. iznosio je

3.217,85 Gg. U skladu s ovim rezultatima i proračunima godišnjeg otpuštanja/emisije ugljenika, konačno godišnje poniranje  $\text{CO}_2$  u oblasti šumskih ekosistema u BiH iznosilo je 7.423,53 Gg $\text{CO}_2$ . U odnosu na utvrđenu stopu prosječnog godišnjeg smanjenja šumskog zemljišta u BiH od oko 2.500 ha dobijena je površinska vrijednost ukupnog šumskog pokrivača za baznu 2010. god. od 2.673.700 ha. Analogno navedenom smanjenju šumske površine definirana je vrijednost godišnjeg poniranja za 2010. god. od 7327,5 Gg $\text{CO}_2$ . U navedenu vrijednost su inkorporirane emisije  $\text{CO}_2$  koje nastaju sagorijevanjem drvne biomase iako postoji određena mjerna nesigurnost oko podataka za iznos ogrjevnog drveta te učešće emisija vezanih za kategoriju bespravne sječe za sektor šumarstva.

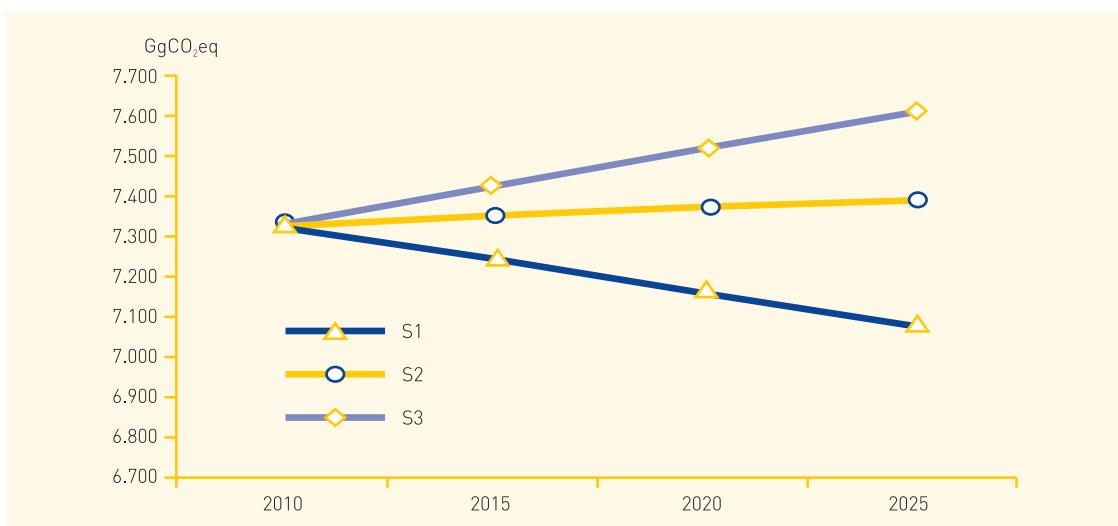
S1 scenarij bazira se na utvrđenom trendu smanjenja površina pod šumskim pokrivačem, koje su utvrđene u postratnom periodu, i ne uključuje nikakve dodatne mјere za promjenu postojećeg trenda. Osnovni uzroci za navedeno stanje vuku korijene iz prethodnih ratnih događanja, kada su šume bespravno sjećene zbog ogrevnog drveta i drugih osnovnih potreba ili kao izvor dodatnih prihoda. Poseban aspekt navedenog negativnog trenda predstavlja korištenje degradiranog šumskog tla u druge svrhe, posebno zemljišta koja su pogodna za pošumljavanje. Ovim scenarijem također nije predviđena značajnija promjena u korištenju drvne mase za proizvodnju toplotne energije ili drvne industrije (Grafikon 27). Na osnovu prezentiranih podataka s Grafikona 27. jasno može da se uoči navedeni negativni trend opadanja sekvestracijskih kapaciteta, koji su posljedica gubljenja šumskog fonda po prosječnoj godišnjoj stopi od oko -0,8%.

S2 scenarij bazira se na primjeni određenih stimulativnih mјera za očuvanje postojećeg šumskog pokrivača. Osnovna mјera podrazumijeva povećanje kapaciteta ponora kroz praktične načine primjene određenih metoda silvikulture u svrhu povećanja vezivanja ugljenika u drvnu biomasu na postojećim šumskim površinama. Važna mјera predstavlja pošumljavanje goleti, što bi povećalo ukupni godišnji prirast biomase. Jedna od važnih mјera prema S2 scenariju predstavlja unapređenje gazdovanja šumama, posebno s aspekata stalne kontrole i nadzora nad zdravljem šuma, intenziviranje prorjeđivanja i čišćenja šuma i sadnja pionirske vrsta drveća na degradiranoj šumskoj zemlji. Još jedna veoma važna aktivnost odnosi se na unapređenje protivpožarnih mјera, s ciljem prevencije i smanjenja broja šumskih požara, koji su posljednjih nekoliko decenija klimatski uzrokovi i višestruko učestali. Rezultat primjene navedenih mјera odrazio bi se na održanje sadašnjeg nivoa i blagog povećanja ponorskih kapaciteta šumskog pokrivača u BiH (Grafikon 27).

Prema S2 scenariju ponorski kapaciteti bi prosječno rasli po neznatnoj prosječnoj godišnjoj stopi koja iznosi oko 5 Gg  $\text{CO}_2$ . S tim u vezi ukupno povećanje ponorskih kapaciteta za šumski pokrivač u 2025. god. bi iznosilo oko 62 Gg  $\text{CO}_2$ , što je za trenutne uvjete koji postoje u sektoru šumarstva u BiH, kako s aspekta zakonske legislative tako i s aspekta konkretnog gazdovanja šumama, realno ostvariv cilj. U navedeni scenarij su inkorporirani podaci o emisiji  $\text{CO}_2$  koja je produkovana sagorijevanjem drvne biomase, s obzirom na to da se planovima gazdovanja vrši planirana sjeća i potrošnja ogrevnog drveta. Međutim, postoji određena mjerna nesigurnost oko podataka za količinu ogrevne drvne biomase, te učešće emisija vezanih za kategoriju bespravne sjeće, jer podaci za 2010. god. nisu oficijelni zbog čega su u proračunima korištene samo procjene.

S3 scenarij 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. To se prije svega odnosi na potpuno certificiranje cjelokupnog šumskog fonda u BiH u svrhu unapređenja održivog upravljanja šumamskim kompleksima. Kako je već navedeno proces certifikacije šuma doprinosi ublažavanju utjecaja klimatskih promjena povećanjem godišnjeg prinosa drvne biomase, očuvanja šumskog zemljišta i biodiverziteta, kao i uopšte poboljšanja socioekonomskih funkcija šume (Grafikon 27). Jedna od posebnih mјera koju uvažava S3 scenarij podrazumijeva kontinuirano pošumljavanje degradiranog šumskog pokrivača i pošumljavanje

i rehabilitacija šumskih goleti u svrhu održavanja i očuvanja postojećih i površinskog povećanja šumskih površina u narednom periodu. Ova mjera ima za cilj da se zaustavi negativni trend smanjenja šumskih površina, odnosno da značajnije poveća postojeću površinu pod šumskim pokrivačem. 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 povećava skladišni potencijal šuma u BiH za ugljenik.



Grafikon 27. Neto prosječno godišnje poniranje  $\text{CO}_2$  iz sektora šumarstva u BiH, za period 2010-2025, prema S1, S2 i S3 scenariju

U skladu s navedenim aktivnostima, procijenjena površina po S3 scenariju ublažavanja povećala bi šumske površine za dodatnih 33.000 ha i time, uz primjenu svih predviđenih mjera, uvećalo prosječni godišnji ponorski kapacitet šumskog pokrivača u BiH za oko 285 Gg  $\text{CO}_2$ .

#### 4.5.3. Mjere ublažavanja klimatskih promjena u sektoru šumarstva

- Održavanje postojećeg i povećanje budućeg prirasta gustine ugljenika po jedinici površine (tC / ha) na bazi primjene određenih metoda silvikulture;
- Kontinuirano pošumljavanje / ponovno pošumljavanje i rehabilitacija šumskih goleti u svrhu održavanja i očuvanja postojećih i površinskog 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;
- Certifikacija cjelokupnog šumskog fonda u BiH u svrhu unapređenja održivog upravljanja šumskim kompleksima;
- Kontinuirani rast energije dobivene korištenjem drvne biomase, u svrhu adekvatne zamjene za goriva koja imaju visokoproduktivni staklenički efekat;
- Povećanje površine zaštićenih šumskih područja.

#### 4.5.4. Tresetišta

Tresetišta su posebno značajan tip staništa koji je na globalnom nivou akumulirao ogromne količine ugljenika. Današnji rudnici uglja su nekada bili tresetišta. Bez ovih fosilnih tresetišta vjerovatno ne bi bilo Industrijske revolucije, niti antropogene emisije CO<sub>2</sub>, antropogenog globalnog zagrijavanja, a samim tim niti zanimanja za tresetišta kao skladišta ugljenika.

Prema rezultatima brojnih istraživanja tresetišta sadrže više ugljenika i mogu da absorbuju više ugljendioksida po hektaru na godišnjem nivou od svih tropskih kišnih šuma. Procjenjuje se da tresetišta sadrže u prosjeku 5.000 tona ugljenika po hektaru i absorbuju ugljenik iz zraka prosječnom stopom od 0,7 tona po hektaru godišnje (Gray).

Ukupna površina histosola (niskih treseta) u Bosni i Hercegovini iznosi 9708,468 ha. Najveće površine nalaze se na području Livanjskog polja (Veliki i Mali Ždralovac) pri čemu na ravno, nizinsko, tresetno kiselo tlo na aluvijalnim pjeskovitim ilovačama otpada 2662,78 ha a na tresetno - gejno tlo 2049,33 ha. U jugozapadnom dijelu polja na području sela Grborezi tresetno - gejno tlo zauzima površinu od 1027,55 ha, dok ravno, nizinsko, tresetno tlo na aluvijalnim pjeskovitim ilovačama zauzima površinu od 1047,83 ha. U zoni naselja Donji Kazanci ravno, nizinsko, tresetno tlo na aluvijalnim pjeskovitim ilovačama zauzima površinu od 326,59 ha. Ukupna površina tresetišta na području Livanjskog polja je 7114,08 ha. Godišnje, u periodu juli - septembar, iskopa se oko 80.000 kubnih metara treseta na lokaciji Ždralovac, čime se smanjuje skladišni potencijal za ugljenik od oko 376 tona.

Na području Glamočkog polja tresetno - gejno karbonatno tlo zauzima površinu od 801,54 ha. Na području Hutovog blata ravno, nizinsko, tresetno tlo na aluvijalnim pjeskovitim ilovačama zauzima površinu od 973,64 ha. U široj zoni Gabele, prema granici s Republikom Hrvatskom, ravna niska tresetna tla zauzimaju površinu od 272,63 ha. U dolini rijeke Plive na potezu od Šipova do Plivskih jezera ravno, nizinsko, tresetno tlo na aluvijalnim pjeskovitim ilovačama zauzima površinu od 418,41 ha. Na području Lončara ravno, nizinsko, tresetno tlo na aluvijalnim pjeskovitim ilovačama zauzima površinu od 33,02 ha. U širem području Bihaća, pored naselja Orljani ravno, nizinsko, tresetno bezkarbonatno tlo na aluvijalnim pjeskovitim ilovačama zauzima površinu od 28,33 ha. Na širem području Miljevine ravno, nizinsko, tresetno tlo na aluvijalnim pjeskovitim ilovačama zauzima površinu od 3,45 ha.

Na osnovu podataka o ponorskim kapacitetima različitih tipova bioma na Zemlji moguće je procijeniti zalihe C u tlu i vegetaciji u tresetnim tlima u Bosni i Hercegovini:

Tlo: 9708.47 ha x 642.90 t/ha C= 6.241.575,36 t C

Vegetacija: 9708.47 ha x 42.90 t/ha C= 416.493,36 t C

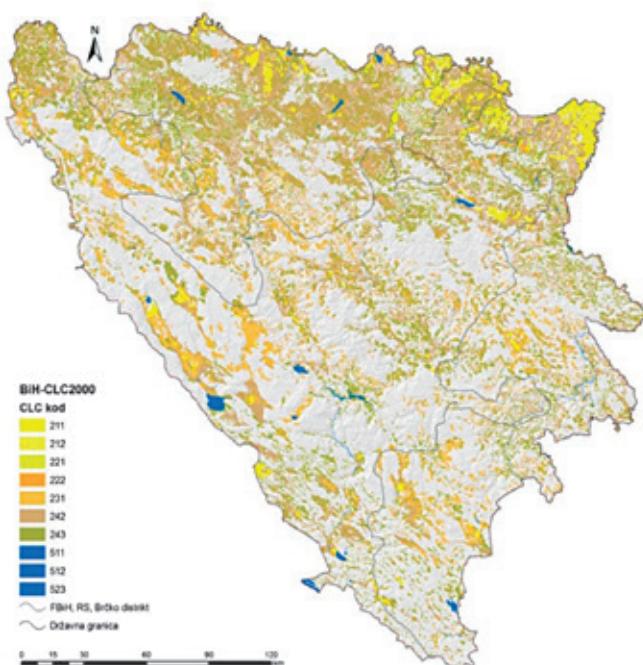
Na osnovu iznesenih pokazatelja dolazi se do podatka da je ukupna zaliha ugljika u tresetnim tlima Bosne i Hercegovine iznosi 6.658.068,72 t C, što je iznimno velika vrijednost u usporedbi sa sumarnim godišnjim vrijednostima iz svih sektora emisija.

## 4.6. Poljoprivreda

### 4.6.1. Pregled postojećeg stanja u sektoru poljoprivrede

Poljoprivreda predstavlja jednu od strateških grana privrednog razvoja BiH prvenstveno zbog velikog broja zaposlenih u ovom sektoru (preko 19% u 2011. godini).

Prema procjenama danas u BiH ima oko 515.000 poljoprivrednih gazdinstava. U okviru ovog broja pretpostavlja se da preko 50% ovih proizvodnih jedinica, odnosno oko 250.000, imaju veličinu manju od 2 ha, a da preko 80%, odnosno 400.000 njih, manje je od 5 ha. Tek nešto više od 20.000 gazdinstava, ili 4% od ukupnog broja, ima površinu veću od 10 ha. Iz navedenih podataka jasno se vidi da su poljoprivredna gazdinstva u BiH i dalje mala (prosjek 3,3 ha) i usitnjena, u prosjeku podijeljena na 7-9 manjih parcela, što uzrokuje nisku produktivnost i skromnu ukupnu ekonomsku efikasnost. Skorija istraživanja pokazuju da su gazdinstva koja mogu da zadovolje sopstvene potrebe, kao i gazdinstva djelomično orijentirana na tržišnu proizvodnju, ona koja konzumiraju većinu svoje proizvodnje i koja proizvode malo u smislu viška pogodnog za prodaju, ostaju dominantni oblik strukture gazdinstava u BiH.



Slika 16. Poljoprivredne površine u BiH (CLC2000)

Od ukupne površine BiH (51.129 km) oko 2,3 miliona ha ili 46% pogodno je za poljoprivredu, od kojih se samo 0,65% navodnjava. Od ukupnog poljoprivrednog zemljišta u BiH 68% je obradivo zemljište i 32% su livade. Plodne ravnice čine 16% poljoprivrednog zemljišta BiH, 62% su manje plodna brdsko-planinska područja, dok mediteranskog prostora ima oko 22%.

U nizinskim područjima prirodni uvjeti su povoljni za održivu poljoprivrednu proizvodnju i modernu tržišnu ekonomiju. Najbolji kvalitet tla nalazi se u dolinama riječica Save, Une, Sane, Vrbasa, Bosne i Drine. U tim dolinama moguće je da se organiziraju održive produkcije od žitarica (pšenice, ječma, soje, kukuruza), uzgoj stoke u stajama, masovan uzgoj voća i povrća, ljekovitog bilja i industrijska postrojenja. U planinama BiH ima manje vrijednog poljoprivrednog zemljišta. U tim područjima je moguće organizirati stočarstvo i dopunsku poljoprivrednu proizvodnju, zatim proizvodnja organske hrane i hrane za životinje, uzgoj ječma za pivo, krompir itd. Poljoprivrednog zemljišta u mediteranskoj regiji pokrivaju kraška polja koja u tom području zauzimaju oko 170.000 ha. Na tim lokacijama bi mogli da se organiziraju intenzivni staklenici, a na otvorenom prostoru vinogradarstvo, uzgoj agruma i povrća, uzgoj slatkovodne ribe i pčelarstva. Više od 30% u submediteranskom području je pod pašnjacima, visoravnima, na kojima se može jako dobro organizirati stočarska proizvodnja (koze, ovce, goveda).

## 4.6.2. Scenariji za ublažavanje u poljoprivrednom sektoru

Potencijali za ublažavanje utjecaja klimatskih promjena u oblasti poljoprivredne proizvodnje u BiH mogu da se posmatraju s dva aspekta: kao potencijali za poniranje i kao izvor emisija za stakleničke plinove. Potencijali za poniranje stakleničkih plinova su definirani prostornim obuhvatom i tipom poljoprivrednog zemljišta. Rezultati istraživanja ponorskih kapaciteta za BiH su predstavljeni u narednoj tabeli.

KATEGORIJA	Površina (000.ha)	Sekvestracijski kapacitet (Mt C)		
		Vegetacija	Tlo	Ukupno
Oranice i bašće	1.018	1,94	81,44	<b>83,38</b>
Livade umjerenog klimatskog pojasa	1.160	8,35	273,76	<b>272,11</b>
				<b>Ukupno: 355,49</b>

Tabela 44. Sekvestracijski kapacitet poljoprivrednog zemljišta u BiH

Na osnovu prezentiranih podataka može se konstatirati da poljoprivredno zemljište u BiH, slično kao i šumski pokrivač) ima iznimno veliki kapacitet skladištenja ugljenika. Konkretnije, postojeći ponorski kapacitet navedenih tipova poljoprivrednog zemljišta u BiH za glavne stakleničke plinove iznosi oko 1.305,3 Mt CO<sub>2</sub> eq. Shodno navedenom podatku može se konstatirati da je s aspekta potencijala za ublažavanje klimatskih promjena značaj očuvanja postojeće odnosno povećanja površine poljoprivrednog zemljišta iznimno velik i nema neku bližu alternativu.

Drugi aspekt istraživanja potencijala za ublažavanje utjecaja klimatskih promjena odnosi se na godišnje emisije stakleničkih plinova koje proizvodi sektor poljoprivredne proizvodnje. Prema iznesenim podacima u BiH u postratnom periodu postoji kontinuirani trend smanjenja obradivog poljoprivrednog zemljišta, dok se tretman postojećih obradivih poljoprivrednih površina odvija uz primjenu zastarjele, tehnološki neadekvatne i energetski neefikasne mašinske i druge prateće

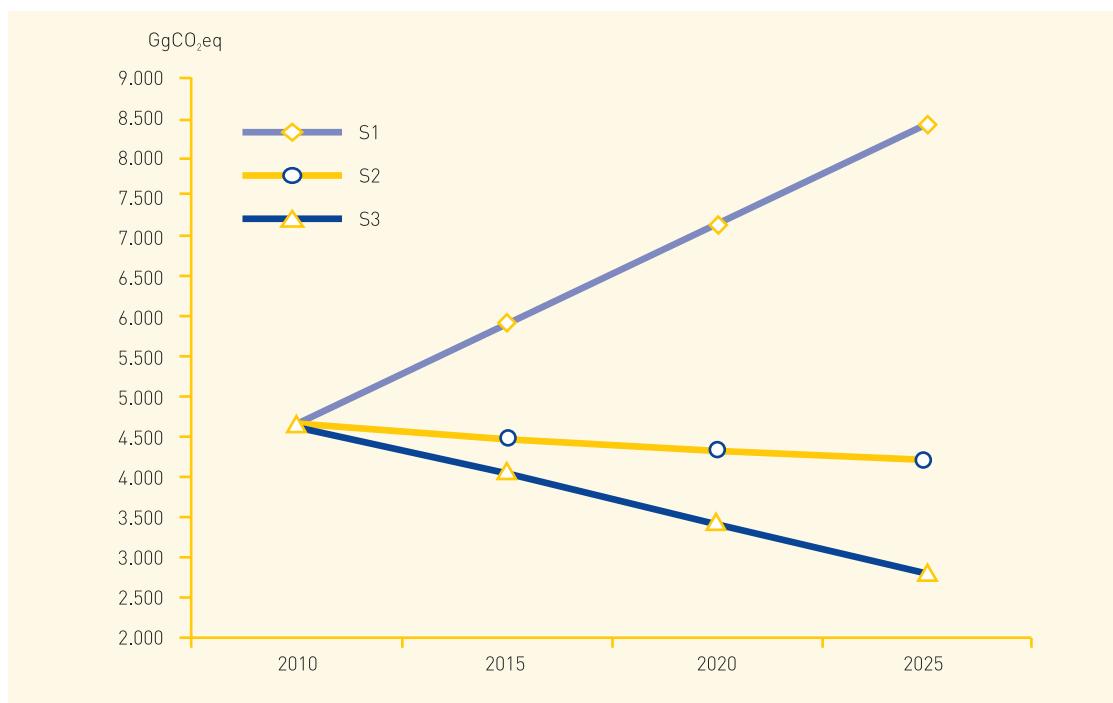
tehnološke opreme. Također je indikativan trend neadekvatnog odlaganja i primjene štalskog đubriva, kao i upotrebe lošijih tipova mineralnog đubriva. Slična situacija postoji i u podsektoru stočarske proizvodnje gdje postojeći trendovi ukazuju na opadanje proizvodnih rezultata zbog nekvalitetne i nedovoljne stočne ishrane koja se nastoji kompenzirati povećanjem broja stočnih grla.

S1 scenarij se bazira na navedenom trendu poslijeratnog smanjenja obradivih poljoprivrednih površina i njihovog prevođenja u najčešće građevinsko zemljište i ne podrazumijeva dodatne mjere za njihovo očuvanje. Prema ovom scenariju također je nepromijenjeno loše stanje s aspekta primjene poljoprivredne mehanizacije i druge tehničke opreme kako s aspekta njihove proizvodnje tako i s aspekta energetske efikasnosti, što nužno rezultira povećanom potrošnjom fosilnih goriva odnosno ukupnih emisija stakleničkih plinova. Poljoprivredni stimulansi, posebno đubriva, uglavnom su na nivou niskokvalitetnih što rezultira dodatnom povećanom emisijom, posebno azotnih oksida. Niska proizvodna produktivnost u podsektoru stočarske proizvodnje uz tendenciju kontinuiranog rasta broja stočnih grla s ciljem da se povećaju proizvodni rezultati također su obilježja S1 scenarija, što će rezultirati i rastućim trendom prosječne godišnje emisije samo iz ovog podsektora za oko  $150 \text{ MgCO}_2\text{eq}$ . Ako se uzmu u obzir i emisije iz tla zbog intenziviranja upotrebe mineralnih đubriva moguće je procijeniti da u sektoru poljoprivredne proizvodnje postoji generalni trend rasta stakleničkih plinova po prosječnoj stopi koja iznosi oko  $0,25 \text{ GgCO}_2\text{eq/god}$ . Prema prezentiranim pokazateljima ukupne emisije stakleničkih plinova u sektoru poljoprivredne proizvodnje će prema S1 scenariju porasti na gotovo dvostruku vrijednost u 2025. god. (oko 180 % od vrijednosti emisije u baznoj godini). Također treba spomenuti da su prezentirane emisijske vrijednosti minimalne, posebno uzimajući u obzir činjenicu da su realizirane prema preračunatim vrijednostima za 1990. god. a sasvim je sigurno da su one danas više s obzirom da je poljoprivreda jedno od strateških opredjeljenja BiH u njenom ukupnom privrednom razvoju.

S2 scenarij baziran je na primjeni pozitivnih iskustava i dobre proizvodne prakse u oblasti poljoprivredne proizvodnje kojima se odlikuju privredno i poljoprivredno razvijene evropske zemlje. To se prije svega odnosi na primjeni savremenih tehnologija u svrhu unapređenja poljoprivredne proizvodnje u svim podsektorima. U podsektoru uzgoja i proizvodnje poljoprivrednih kultura predviđena je upotreba adekvatnih tipova mineralnih đubriva koja imaju visoku stimulativnu proizvodnu vrijednost i sa niskim emisijskim faktorima, čime bi se u velikoj mjeri utjecalo na smanjenje emisija posebno azotnih oksida. U podsektoru stočarske proizvodnje je posebno važno unapređenje produktivnosti stočnih grla sa preduzimanjem mjera na adekvatnom odlaganju i primjeni štalskog đubriva. Na ovaj način bi se do određenog nivoa utjecalo na smanjenje emisija metana i drugih pratećih stakleničkih plinova. Rezultati provedenih analiza upućuju na zaključak da će ukupne godišnje emisije stakleničkih plinova prema ovom scenariju imati neznatna smanjenja, koja će u 2025. god. u odnosu na baznu iznositi svega oko 5% (Grafikon 28). Na osnovu toga može da se izvede generalni zaključak da primijenjene mjere u poljoprivrednom sektoru moraju da budu znatno šireg spektra i efikasnosti, kako bi se dobili konkretniji efekti.

S3 scenarij je, kao i kod većine ostalih sektora, baziran na očekivanjima da će BiH do 2025. godine postati članica Evropske unije. Shodno tome realno je očekivati prihvatanje i primjenu svih direktiva i drugih obaveza koje su povezane s poljoprivrednom djelatnošću. Takve aktivnosti zasigurno bi uključivale primjenu evropskih standarda u svim podsektorima poljoprivredne proizvodnje. U podsektoru uzgoja i proizvodnje poljoprivrednih kultura uzgajale bi se najadaptivnije i istovremeno najproduktivnije vrste, posebno na nivou organske poljoprivrede, čime bi se nivo njihovih prinosa višestruko povećao. Primjena vještačkih stimulansa, posebno mineralnih đubriva, bio bi ograničen na ekološki najprihvatljivije tipove, što bi rezultiralo značajno smanjenim emisijama stakleničkih plinova. Posebno značajan aspekt ublažavanja emisija bit će u oblasti primjene novih i energetski visokoučinkovitih tehnologija, kako na nivou poljoprivredne mehanizacije tako i kod svih drugih

segmenata primijenjene tehnologije u cijelokupnom proizvodnom procesu. Očekivani rezultati bit će posebno uočljivi kroz višestruko smanjenje količine upotrijebljenih fosilnih goriva kao i njihove znatno unapređenije kvaliteta. U podsektoru stočarske proizvodnje se očekuje unapređenje rezultata kroz uzgoj visokoproduktivnih stočnih grla, čime će se sa njihovim istim ukupnim brojem nivo proizvodnje višestruko uvećati. Također je važno da se istakne da će proizvodnja stočne hrane također biti unaprijedena, što će rezultirati ublažavanjem crijevne fermentacije kod preživara. Kod odlaganja štalskog đubriva bit će primijenjeni betonski rezervoari zatvorenog tipa koji proizvode manje količine metana. Također je za realno očekivati da će takav način odlaganja štalskog đubriva omogućiti upotrebu metana za proizvodnju toplotne energije koja će se na proizvodnim farmama koristiti za različite svrhe.



Grafikon 28. Ukupne emisije CO<sub>2</sub>eq iz sektora poljoprivrede u BiH, za period 2010-2025, prema S1, S2 i S3 scenariju

Jedna od očekivanih aktivnosti prema ovom scenariju jeste i prevođenje degradiranog poljoprivrednog zemljišta u oranične površine čime bi se uvećao sadašnji ponorski kapacitet. Prezentirani podaci upućuju na zaključak da su potencijali za ublažavanje utjecaja klimatskih promjena u sektoru poljoprivrede u BiH, uz striktnu primjenu najsuvremenijih dostignuća u svim segmentima proizvodnje, jako veliki. Međutim, za dobijanje egzaktnijih scenarijskih pokazatelja neophodni su precizni podaci koji mogu da se dobiju jedino zvaničnim popisom, kojeg u postratnom periodu u BiH još uvijek nema, zbog čega su procjene jedini oslonac za dobijanje prezentiranih izlaznih rezultata.

#### 4.6.3. Mjere za smanjenje emisija stakleničkih plinova u sektoru poljoprivrede

- Održivo i funkcionalno korištenje sadašnjih oraničnih površina i livada radi očuvanja njihovih sekvestracijskih potencijala.

- Obnavljanje obrađenih tresetišta i degradiranog poljoprivrednog zemljišta.
- Unapređenje tehnika za odlaganje, pripremu i upotrebu štalskog đubriva u svrhu stabilizacije i smanjenja emisije metana.
- Uvođenje novih praksi gajenja i ishrane stoke na nivou promjene ishrane, selekcije i reprodukcije preživara u svrhu stabilizacije i smanjenja emisije metana.
- Smanjenje primjene nitratnih đubriva i unapređenje tehnika primjene drugih tipova mineralnih đubriva u svrhu stabilizacije i smanjenja emisije  $N_2O$  i drugih azotnih oksida.
- Intenzivni uzgoj poljoprivrednih kultura za proizvodnju biogoriva u svrhu smanjenja upotrijebljenih količina fosilnih goriva
- Unaprjeđenje energetske efikasnosti na svim nivoima u oblasti poljoprivredne proizvodnje.
- Primjena metana i drugih stakleničkih plinova za proizvodnju energije.

## 4.7. Otpad

### 4.7.1. Pregled postojećeg stanja u sektoru otpada

U skladu s prikupljenim statističkim podacima i prema podacima Agencije za statistiku BiH, procijenjena količina proizведенog komunalnog otpada za 2010. godinu iznosila je 1.521.877 tona. Iz toga proizlazi da prosječna godišnja produkcija komunalnog otpada po jednom stalnom stanovniku BiH iznosi oko 389 kg ili 1.08 kg po stanovniku na dan. Procenat stanovnika koji su uključeni u odvoz komunalnog otpada na nivou BiH iznosi prosječno oko 68%. Ostatak stanovništva od 32%, koji ne koriste komunalne usluge, najvećim dijelom su locirani u ruralnim područjima. U strukturi prikupljenog otpada najveći udio ima miješani komunalni otpad sa 92,4%, zatim odvojeno prikupljeni komunalni otpad sa 6%, otpad iz vrtova i parkova 1,1% i ambalažni otpad sa 0,5%. Na odlagališta otpada u 2010. godini odloženo je 1.516.423 tona otpada. Prikupljeni podaci o tokovima otpada dopremljenog na odlagališta indiciraju na trajno odlaganje komunalnog otpada na odlagališta. Prema trenutno dostupnim podacima, u BiH postoji preko 600 evidentiranih ilegalnih odlagališta otpada. Međutim, procjene ukazuju da je ovaj broj u značajnoj mjeri uvećan jer veliki broj ovakvih odlagališta nije zvanično evidentiran. S obzirom da su formirane na topografski neadekvatnim i nezaštićenim lokacijama, divlje deponije otpada predstavljaju ozbiljnu prijetnju za okolinu i javno zdravlje u BiH i široj regiji. Posebno važno je što još uvijek nema postrojenja za tretman medicinskog i drugog opasnog otpada, dok su rezultati reciklaže industrijskog i komunalnog otpada i dalje ograničeni. Zbog toga su poboljšanje tretmana industrijskog i medicinskog otpada, zbrinjavanje komunalnog otpada i reciklaža izazovi za koje se tek naziru znaci napretka.<sup>15</sup> Konkretnije, u posljednjih nekoliko godina započete su aktivnosti na izgradnji regionalnih sanitarnih deponija, zatvoreno je oko 10-15 posto registriranih divljih deponija, a čine se i naporci da se ukloni akumulirani opasni/hemijski otpad. Također su doneseni okvirni zakoni kao i dio podzakonskih provedbenih akata vezani za upravljanje otpadom, iako je nivo njihove praktične realizacije još uvijek veoma nizak.

<sup>15</sup> Federalni plan upravljanja otpadom za period 2012-2017.

Oslanjajući se na iznesene podatke moguće je da se preračunaju promjene u količini otpada u analiziranom periodu, 2010-2025. Polazna osnova za navedeni proračun jeste linearna prosječna petogodišnja stopa porasta ukupnog otpada koja je procijenjena na 3% što je izvedeno na osnovu stope rasta populacije i proizvedene količine otpada po glavi stanovnika tokom perioda 1999-2009. Također je uzeto da je u strukturi čvrstog otpada oko 50% biorazgradivi otpad, kao i da se u navedenom periodu neće bitnije mijenjati efikasnost u organizaciji prikupljanja i odlaganja otpada. Rezultati analize su predstavljeni u narednoj tabeli.

<b>Producija i struktura komunalnog otpada (po entitetima i BiH, u tonama)</b>	<b>Godišnja količina 2010. god.</b>	<b>Procijenjena godišnja količina 2015. god.</b>	<b>Procijenjena godišnja količina 2020. god.</b>	<b>Procijenjena godišnja količina 2025. god.</b>
Ukupna količina proizведенog komunalnog otpada u RS	392.891,00	404.677,73	416.818,06	429.322,60
Procijenjena količina biorazgradivog otpada	196.445,50	202.338,87	208.409,03	214.661,30
Ukupna količina proizведенog komunalnog otpada u FBiH	1.128.986,00	1.219.577,68	1.256.165,01	1.293.849,96
Procijenjena količina biorazgradivog otpada	561.766,00	514.852,71	530.298,29	546.207,24
<b>Ukupna količina proizведенog komunalnog otpada u BiH</b>	<b>1.521.877,00</b>	<b>1.624.255,41</b>	<b>1.672.983,07</b>	<b>1.723.172,56</b>
<b>Procijenjena količina biorazgradivog otpada</b>	<b>758.211,50</b>	<b>672.833,08</b>	<b>693.018,07</b>	<b>713.808,61</b>

Tabela 45. Promjene u godišnjim količinama proizведенog ukupnog i biorazgradivog komunalnog otpada, na nivou entiteta i države (prema metodologiji iz Strategije upravljanja čvrstim otpadom)

Na osnovu prezentiranih podataka može da se zaključi da postoji trend kontinuiranog rasta sve tri analizirane kategorije, što rezultira ukupnim prosječnim porastom na kraju perioda od oko 9%.

## 4.7.2. Scenariji ublažavanja klimatskih promjena u sektoru otpada u BiH

Emisije stakleničkih plinova vezanih za sektor otpada uglavnom su povezane s emisijama metana ( $\text{CH}_4$ ) i djelomično  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$  i drugih plinova u tragovima, koji se oslobođaju prilikom razgradnje otpada u anaerobnim uvjetima. Podaci o emisijama metana iz sanitarnih deponija u BiH egzaktno mogu da se preračunaju na osnovu rezultata upravljanja regionalnom deponijom "Mošćanica" Zenica. Prema podacima sa ove deponije prosječna godišnja proizvodnja deponijskog plina iz 1 t neto odloženog komunalnog otpada iznosi oko  $6 \text{ m}^3$  dok mu topotna vrijednost iznosi u prosjeku  $5 \text{ kWh/m}^3$ . Shodno ovim i podacima o količinama neto odloženog biorazgradivog otpada na deponijama, uz uvažavanje približne strukture deponijskog plina (55% -  $\text{CH}_4$  i 44% -  $\text{CO}_2$ ), moguće je da se odredi konkretna prosječna godišnja produkcija deponijskih plinova u BiH. Međutim, shodno

primijenjenoj metodologiji u izračunu emisija stakleničkih plinova podaci za 2001. god. za ovaj sektor (koji su preuzeti iz GHG sektora SNC -a za BiH) poslužili su kao osnov za proračun emisije za 2010. god. Konkretnije, na osnovu prosječne međugodišnje stope rasta od oko 3% izračunata emisija za 2010. god. iznosi oko 1191,1 GgCO<sub>2</sub>eq.

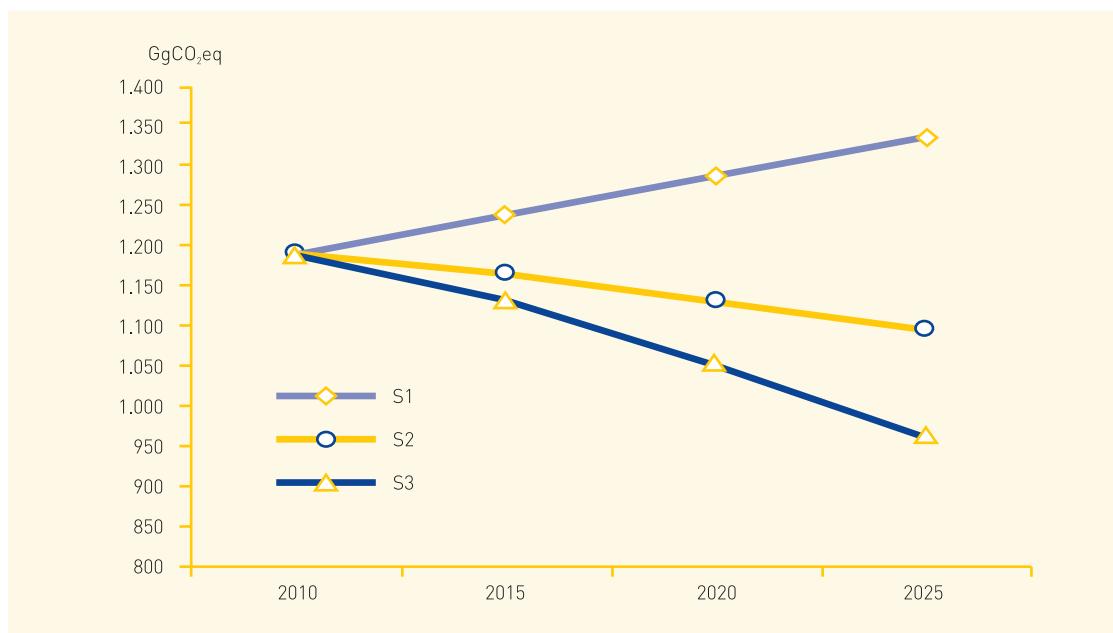
S1 scenarij se u suštini bazira na nepromijenjenoj postojećoj praksi u produkciji i cijelokupnoj organizaciji prikupljanja i odlaganja otpada u dugoročnom periodu u BiH. Postojeća praksa je da se veći dio otpada odlaže na općinskim (uglavnom neuređenim) deponijama, dok se drugi dio odlaže na regionalnim deponijama u Sarajevu, Zenici, Banjoj Luci i Bijeljini, koje još uvijek nisu u potpunosti sanitarno deponirane. Poseban problem predstavlja još uvijek veliki broj divljih deponija (oko 600), koje su također značajan izvor emisija stakleničkih plinova. Upravljanje otpadom uglavnom se svodi na to da ih prikupljaju općinska komunalna preduzeća, koje ga odvoze i odlažu na općinska odlagališta ili regionalne deponije. S obzirom da se otpad prikuplja i odlaže na tradicionalan način, dolazi se do zaključka da trenutno nema bilo kakvog značajnog pomaka u tretmanu biorazgradivog otpada i/ili tretmana bioplina koji nastaje njegovom razgradnjom (Grafikon 29). Shodno istaknutim podacima emisije stakleničkih plinova u BiH će, uz minimalnu redukciju, nastaviti da rastu u skladu s rastom količina deponovanog odnosno biorazgradivog otpada. Emisioni scenarij je razvijen u odnosu na pokazatelje o vremensko- kvantitativnom razvoju i formiranju deponijskih plinova i izvještaju o emisijama iz 2001. god. Iz tog razloga povećanja godišnjih stopa imaju kontinuirani rast tako da u 2025. god. vrijednosti ukupnih emisija rastu na oko 1.339,8 GgCO<sub>2</sub>eq.

S2 scenarij bazira se na realizaciji postavljenih ciljeva i zadataka koji su definirani u Strategiji upravljanja čvrstim otpadom BiH, iz 2000. godine. Napredni scenarij predviđa smanjenje generiranog biorazgradivog otpada, koje će se postići promjenom načina naplate odvoza otpada koji treba sa prakse naplate po domaćinstvu, članu porodice ili kvadratnom metru stambenog i poslovnog prostora, da pređe na sistem naplate prema zapremini proizvedenog/odvezenog otpada. Ove promjene smanjiti će troškove odvoza otpada, dodatne emisije uslijed transporta, troškove deponovanja otpada i produžiti radni vijek trajanja deponija. Prema ovom scenariju također je predviđen nastavak izgradnje nekoliko novih od ukupno 16 planiranih regionalnih sanitarnih deponija, s ugrađenim sistemima za prikupljanje i spaljivanje bioplina. S pretpostavkom da je 50% otpada biorazgradivi otpad i uz lineranu prosječnu petogodišnju stopu proizvodnje otpada od oko 3% realno je planirati izgradnju postrojenja za spaljivanje plina ili njegovo korištenje za proizvodnju energije na deponijama, što će rezultirati višestrukim efektom smanjivanja emisija stakleničkih plinova. Prema ovom scenariju nije realno očekivati da će do 2015. god. doći do potpunog provođenja novog načina upravljanja otpadom, odnosno osjetniji efekti primjene ovih mjera s aspekta smanjenja emisija nastupiti će nakon 2020. god. (Grafikon 29).

Prema iznesenim numeričkim pokazateljima prema naprednom scenariju ukupno direktno smanjenje emisija stakleničkih plinova na završetku perioda iznosi oko 8%. Svakako da je navedena vrijednost još izraženija ako se uzmu indirektni benefiti kao što je na primjer proizvodnja energije koja se bazira na spaljivanju deponijskog plina, koja zamjenjuje energetski ekvivalent korištenjem fosilnih goriva. Međutim, neophodno je istaknuti da ograničena financijska i drugih sredstava realno predstavljaju ozbiljnu prepreku za realiziranje bilo koje navedene opcije u upravljanju otpadom, što će definitivno utjecati na efikasnost njihovog implementiranja.

S3 scenarij se zasniva na primjeni postojećih tehničkih dostignuća i legislative koja se primjenjuje u zemljama Evropske unije. To je rezultat nastojanja da BiH u analiziranom periodu postane članica EU što znači da će trebati intenzivirati sve aktivnosti koje su planirane u ovoj oblasti. Osnova za ovaj scenarij je izgradnja svih 16 planiranih sanitarnih regionalnih deponija do kraja 2025. god. U skladu s tim bit će značajno unaprijeđen inicijalni sistem za selektivno odlaganje

i prikupljanje otpada i njegovog dalnjeg korištenja za potrebe reciklaže ili proizvodnje energije. Prepostavlja se da će stopa reciklaže (odnosno kompostiranja biorazgradivog otpada) do kraja 2020. god. iznositi oko 10% ukupno proizvedenog biorazgradivog komunalnog otpada, a odnosno oko 20% do kraja 2025. god. Dio biorazgradivog otpada, prema ovom scenariju, spalio bi se u spalionicama otpada uz proizvodnju i iskorištenje energije u kogenerativnim postrojenjima. Prema Strategiji upravljanja čvrstim otpadom i INC-u za BiH realno je očekivati da će 20% čvrstog otpada biti spaljeno do 2020. god., odnosno 25% do 2025. god. Prema ovim podacima približno isti procenti biorazgradivog otpada bit će spaljen i u spalionicama otpada. Energetski sadržaj otpada može da bude efikasnije iskorišten kroz termalne procese nego kroz produkciju bioplina, jer se tokom paljenja energija direktno dobija iz biomase (produkata papira, drveta, prirodnog tekstila, hrane) i izvora fosilnog karbona (plastika, sintetički tekstili). Ostatak biorazgradivog otpada,<sup>16</sup> prema ovom scenariju, odlagat će se na regionalne deponije na kojima će biti izgrađeni sistemi za spajivanje metana na baklji i/ili postrojenja za proizvodnju električne energije.



Grafikon 29. Prosječne godišnje emisije CO<sub>2</sub> eq iz sektora otpada u BiH, za period 2010-2025, prema S1, S2 i S3 scenariju

Uvažavajući sve istaknute činjenice, očekivani iznos smanjena emisija stakleničkih plinova u sektoru otpada na kraju perioda iznosit će oko 20% od početne emisije za baznu godinu.

#### 4.7.3. Mjere smanjenja emisije stakleničkih plinova u sektoru otpada

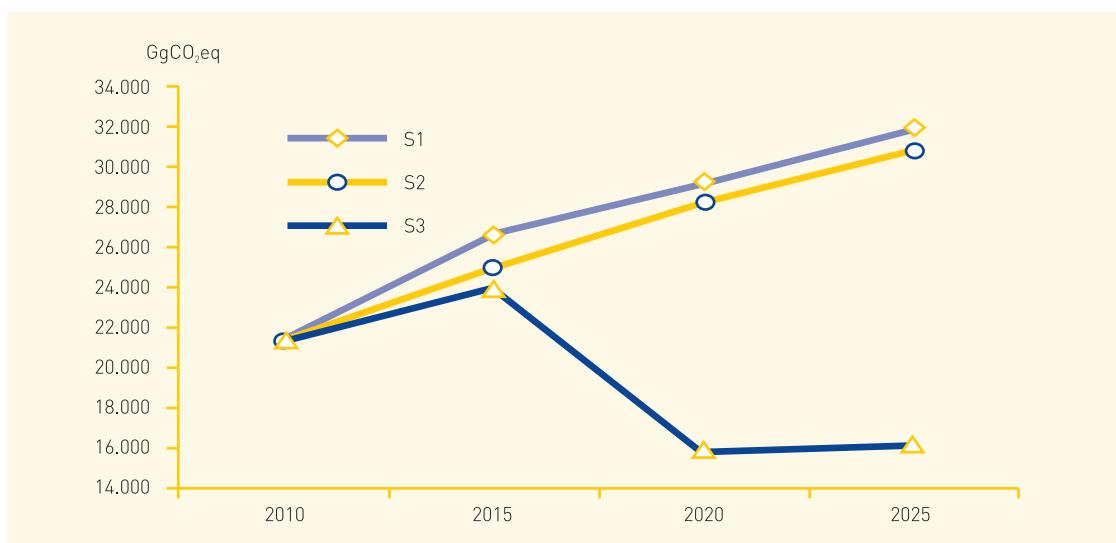
- Smanjenje količina biorazgradivog čvrstog komunalnog otpada;
- Povećanje količina razvrstanog i recikliranog otpada u ukupnoj masi otpada;
- Izgradnja novih regionalnih sanitarnih deponija uz smanjenje broja divljih deponija;

<sup>16</sup> Predviđen je isti nivo efikasnosti prikupljanja otpada.

- Spaljivanje deponijskog plina i proizvodnja energije;
- Kosagorijevanje selektiranog komunalnog otpada u svrhu proizvodnje energije;
- Uklanjanje i čišćenje nelegalnih deponija otpada i rehabilitacija degradiranih područja;
- Povećanje broja stanovnika pokrivenih službom sakupljanja čvrstog komunalnog otpada;
- Uvođenje privatnih kompanija u prikupljanju i odlaganju otpada;
- Smanjenje produkcije svih oblika komunalnog otpada;
- Unaprjeđenje postojeće legislative u oblasti upravljanja otpadom na nivou entiteta i BiH.

## 4.8. Ukupan potencijal smanjenja emisija stakleničkih plinova

Analogno istaknutim pokazateljima o sektorskim emisijama mogu da se donesu egzaktni zaključci o ukupnim emisijama iz navedenih sektora koje za baznu 2010. god. iznose oko 21.249 GgCO<sub>2</sub>eq (Grafikon 30). U navedenu vrijednost nisu inkorporirani ponorski kapaciteti koje ostvaruje sektor šumarstva koji iznose oko 7.327,5 GgCO<sub>2</sub>eq.



Grafikon 30. Ukupne godišnje emisije CO<sub>2</sub>eq iz sektora energetike, daljinskog grijanja, saobraćaja, poljoprivrede i otpada u BiH, za period 2010-2025, prema S1, S2 i S3 scenariju

Na grafikonu 30. su također prezentirani emisijski scenariji kojima je za BiH modelirana kvantitativno-vremenska dinamika stakleničkih plinova za period 2010-2025. Na osnovu izgleda grafikona jasno je uočljivo da su scenariji S1 i S2 s izrazitim trendovima kontinuiranog porasta emisija koje na kraju analiziranog perioda iznose 31.956 odnosno 31.077 GgCO<sub>2</sub>eq. S3 scenarij ima obilježja ublažavajućeg scenarija koji za rezultat ima smanjenje ukupnih emisija od oko 16.055 GgCO<sub>2</sub>eq na kraju perioda.

## 5. OSTALE RELEVANTNE AKTIVNOSTI

U ovom poglavlju je dat pregled aktivnosti koje su ostvarene s ciljem da se ispune zadaci i ciljevi - potrebe u odnosu na Prvi nacionalni izvještaj. Analizirano je stanje napretka i potreba za tehnološkim transferom u BiH za ublažavanje i prilagođavanje klimatskim promjenama, 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 i jačanju svijesti javnosti, uključujući predložene aktivnosti za provođenje u članu 6. Konvencije o obrazovanju, obuci i jačanju svijesti javnosti.

### 5.1. Procjena tehnoloških potreba za ublažavanje i prilagođavanje

#### 5.1.1. Pristup Okvirnoj konvenciji UN-a o klimatskim promjenama (UNFCCC)

##### 5.1.1.1. Mehanizam čistog razvoja

Bosna i Hercegovina je u septembru 2011. godine formirala Ovlašteno tijelo (DNA) za implementaciju projekata Mehanizma čistog razvoja u okviru Kjoto protokola Okvirne konvencije UN o promjeni klime, i do danas je ovo tijelo odobrilo četiri CDM projekta s procijenjenim smanjenjem emisija plinova koji izazivaju efekt staklene bašće (GHG) u iznosu od oko 3 miliona tona CO<sub>2</sub> ekvivalenta i vrijednosti stranih ulaganja u Bosnu i Hercegovinu u iznosu od oko 300 miliona eura. Naravno, mehanizmi Konvencije nisu jedini način transfera tehnologije, oni su samo inicijalni.

Potrebno je da zemlja preduzme praktične korake ka postepenom usvajanju ciljeva za smanjenje/ograničenje stakleničkih plinova kako bi mogla preuzeti acquis, posebno program EU za trgovinu emisijama, te kako bi se pridružila naporima koje EU ulaže na snižavanju emisija.

##### 5.1.1.2. Strategija prilagođavanja na klimatske promjene i niskoemisionog razvoja

Na osnovu klimatskih i scenarija za ublažavanje klimatskih promjena razvijenih tokom izrade SNC-a, pristupilo se izradi Strategije prilagođavanja na klimatske promjene i nisko-karbonskog razvoja koja ima dva glavna cilja: 1) povećanje otpornosti na klimatske promjene i

dostizanje vrha i 2) prestanak rasta godišnjih vrijednosti emisija stakleničkih plinova 2025. godine. Strategija jasno definiše rezultate i aktivnosti, kao i sredstava neophodna za njihovo provođenje, a sve u svrhu dostizanja održivog razvoja.

## 5.1.2. Procjena tehnoloških potreba za ublažavanje i prilagođavanje

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 suradnje 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 definiraju politike održivog razvoja, koje će sadržavati mјere prilagođavanja i ublažavanja. Analizom karakteristika SRES scenarija razvoja koje su urađene za potrebe izrade ovog dokumenta, vidljivo je da svaki scenarij pruža određene razvojne mogućnosti. Te šanse zavise od strategija razvoja pojedinih država i uklapanja, odnosno neuklapanja tih strategija u globalne scenarije razvoja.

## 5.1.3. Stanje prenosa tehnologija u BiH

Bosna i Hercegovina je, kao zemљa u razdoblju tranzicije i obnove, uglavnom završila proces vlasničke transformacije, kao i proces organizacijskog restrukturiranja kao rezultat postojanja vlasnika poduzeća. Samo je u ograničenom broju slučajeva došlo do tehnološkog transfera: to su bila velika poduzeća čiji su većinski vlasnici postale velike multinacionalne kompanije. Ovo je bilo propaćeno i mjerama čiji je cilj bio smanjenje utjecaja na životnu sredinu. Vrlo malo je urađeno u povećanju energetske efikasnosti i u korištenju obnovljive energije. Preduzećima u BiH je potrebna tehnološka tranzicija. Provođenje mјera smanjenja emisija plinova staklene bašće 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 izvršiti demonstraciju najboljih raspoloživih tehnika (BAT) i tehnologija u BiH, sa svim njihovim aspektima: tehničkim, ekonomskim, ekološkim, tržišnim, pravnim i socijalnim. Veoma je važno nakon početka implementacije uvođenja neke tehnologije ustanoviti praćenje, kako bi se pratili rezultati i uklanjale sve poteškoće kod novih projekata.

Prema INC za BiH je predviđen niz mјera - tehnoloških potreba u različitim sektorima koji vode smanjenju utjecaja klimatskih promjena u Bosni i Hercegovini. Ove mјere su predstavljene u prvom izještaju, ali je u izještajnom razdoblju vrlo malo urađeno u implementaciji ovih mјera.

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 dodanu vrijednost, tj. tehnologija (znanje i oprema) su oslobođeni carina i poreza ukoliko se knjiže kao osnivački ulog stranog investitora.<sup>17</sup> Ograničenja zbog nedostatka podsticaja bi trebala biti uzeta u obzir kada se rade modeli transfera tehnologije.

17 Informacija dobijena u FIPA-i 9. februara 2009. godine

Upotreba obnovljivih izvora energije i provođenje mjera energetske efikasnosti dovest će do smanjenja energetske zavisnosti države i poboljšanja kvaliteta životne sredine, ali i do povećanja konkurentnosti privrede BiH. Uz dobro osmišljen program te mjere će rezultirati razvojem privrede uz naglasak da u BiH postoji dugogodišnja tradicija proizvodnje opreme za termotehničke sisteme. U posljednjih nekoliko godina više poduzeća u BiH usmjerava svoje aktivnosti na polje proizvodnje opreme i sistema za korištenje obnovljivih izvora energije.

U okviru podsticajnih mehanizama Konvencije UNFCCC-a, uz nedavno uspostavljeno državno tijelo za primjenu mehanizama čistog razvoja, počele su aktivnosti na pripremi CDM projekata. Projekti se odnose na N<sub>2</sub>O (koksna industrija), CH<sub>4</sub> (rudnici), SF<sub>6</sub> (termoelektrane) i CO<sub>2</sub> (male hidroelektrane). Projekat smanjenja emisija N<sub>2</sub>O u koksnoj industriji realiziran je u 2012. godini uvođenjem nove tehnologije smanjenja N<sub>2</sub>O, odnosno ugradnjom katalizatora za koji se očekuje se da će smanjiti između 80 i 90% trenutnih emisija N<sub>2</sub>O.

U pogledu energetske efikasnosti, dodatno je odgođeno usvajanje Nacionalnog akcionog plana za energetsku efikasnost s ciljem da se ispune obaveza iz Ugovora o Energetskoj zajednici. Naime, tim eksperata je pripremio nacrt plana, ali zbog administrativnih procedura on još uvijek nije usvojen.

Postignut je mali napredak u pogledu obnovljive energije. Entiteti su uveli podsticaje (zajamčene tarife) za proizvođače energije koji koriste obnovljive izvore. Međutim, oni nisu usklađeni. Ne postoji strateški pristup za promoviranje obnovljive energije. Složenost organizacijske strukture i sistema donošenja odluka ugrožava učinkovito promoviranje obnovljive energije na državnom nivou. Potrebno je više napora da se stvori regulatorno okruženje koje će podsticati veću upotrebu izvora obnovljive energije u svim sektorima. Potrebno je da Bosna i Hercegovina uloži dalje napore na unapređenju udjela obnovljive energije u potrošnji energije u zemlji.

## 5.2. 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 kadrovsko osposobljavanje i usavršavanje, te unapređenje meteorološkog praćenja.

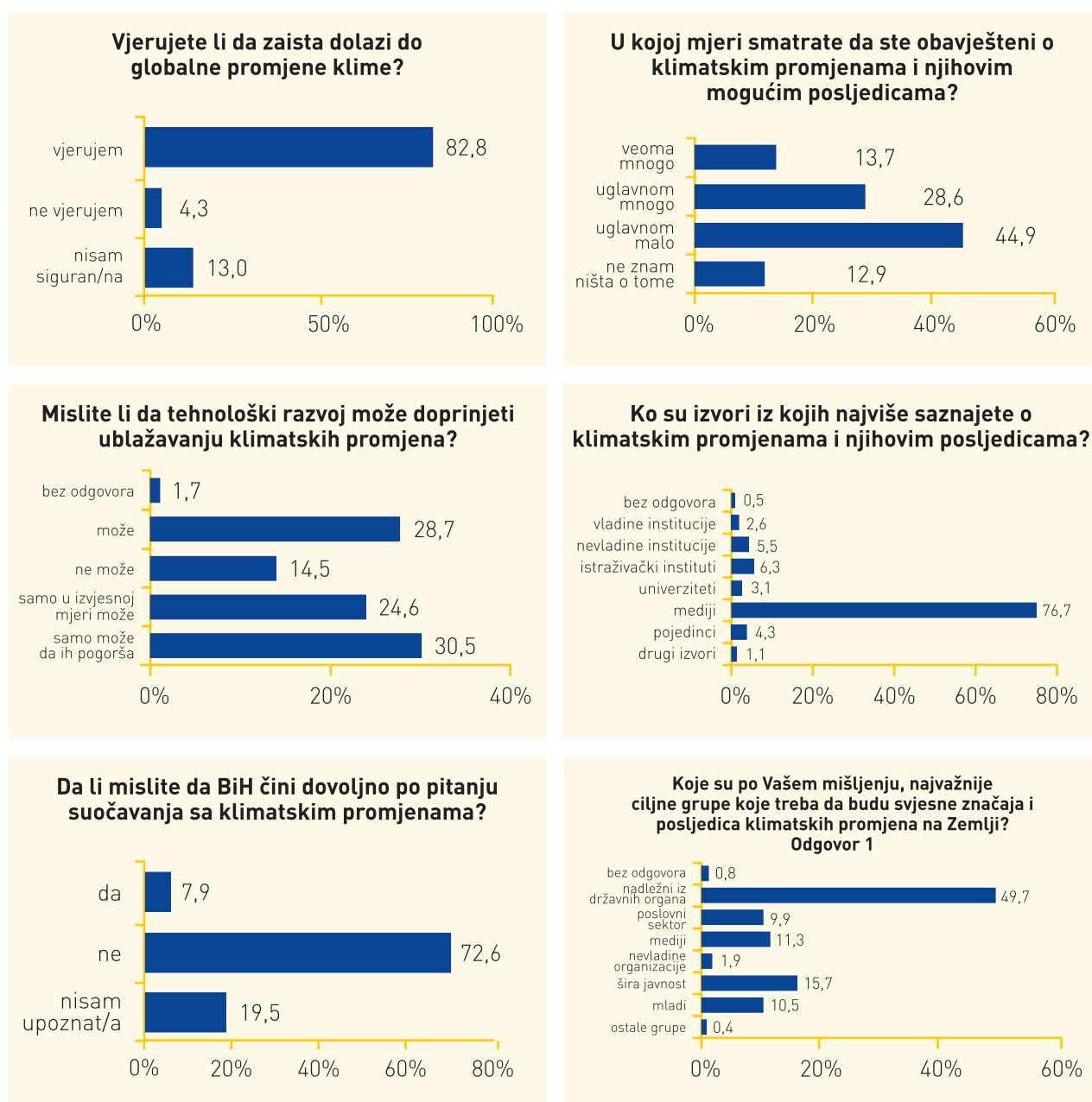
Realizacijom aktivnosti na formiranju i otvaranju, te osavremenjavanju i unapređenju rada mreže meteoroloških stanica na području BiH (kako je to navedeno u INC), pored meteorološkog monitoringa značajno bi bila unaprijeđena i klimatska baza, odnosno produženi mnogi nizovi podataka koji postoje od ranije, iz razdoblja prije 1992. godine. Posebno treba istaknuti potrebu dalganjne modernizacije mreže meteoroloških stanica uvođenjem automatskih meteoroloških stanica, te njihovim povezivanjem u sistem automatskog monitoringa zajedno s hidrološkim stanicama, posebno u svrhu automatskog monitoringa i softverske kontrole situacije na slivovima, te planiranja potrošnje vode za potrebe elektroprivrede, vodoprivrede, poljoprivrede, ostalih djelatnosti i stanovništva.

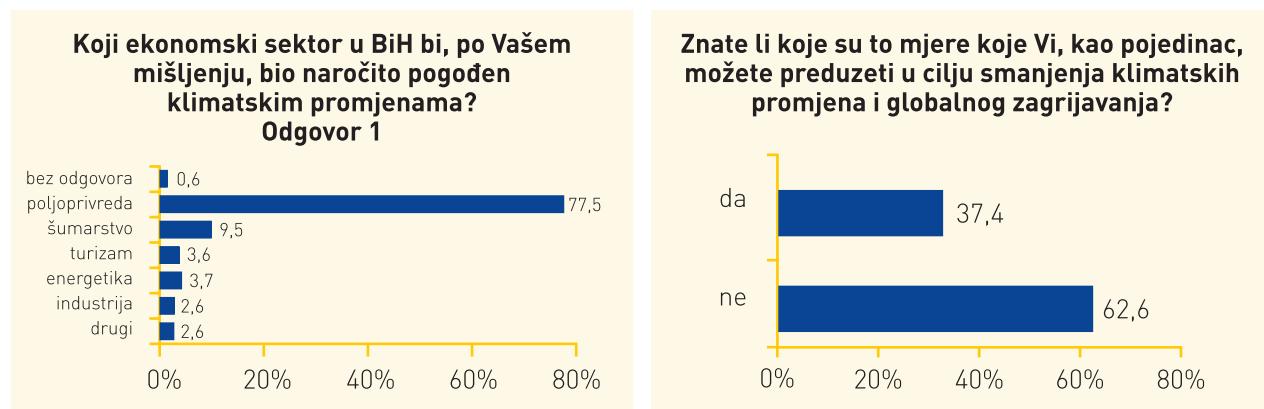
Značajno je istaknuti da su u izvještajnom razdoblju urađeni prvi koraci koji vode efikasnom ispunjenju ovih planova. Oni uključuju nabavku nove opreme u hidrometeorološkim zavodima, obuku osoblja u ovim zavodima, izradu klimatskih scenarija itd.

## 5.3. Obrazovanje, obuka i jačanje svijesti

U skladu sa članom 6. UNFCCC-a, države članice se podstiču da izgrade sisteme za promociju i razvoj obrazovanja, podizanje svijesti i obuku o klimatskim promjenama. Ove aktivnosti mogu da pomognu 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.

Dosadašnje aktivnosti u oblasti obrazovanja i u oblasti podizanja svijesti o klimatskim promjenama nisu bile dobro organizirane i rezultati su dosta skromni. Tokom pripreme Drugog nacionalnog izvještaja urađeno je i istraživanje javnosti Bosne i Hercegovine o klimatskim promjenama, čiji dio rezultata je prikazan sljedećim grafikonima:





Grafikoni 31. Rezultati istraživanja javnosti o klimatskim promjenama

Najveći broj ispitanika, 82,8%, vjeruje da zaista dolazi do globalne promjene klime, dok je 4,3% skeptično. Nesigurnost o ovom pitanju je izrazilo 13% ispitanika. S druge strane, skoro polovica anketiranih, 44,9%, smatra da je uglavnom malo informirano o klimatskim promjenama i njihovim mogućim posljedicama, dok 12,9% ne zna ništa o ovoj temi. Većina ispitanika vjeruju da će klimatske promjene direktno utjecati na poljoprivredu (oko 81%), zatim na šumarstvo (48%), turizam (oko 16%), energetiku (15%) i industriju (10%).

Možemo reći da ispitanici imaju podijeljeno mišljenje kada se govori o aktivnostima koje bi trebalo poduzeti u narednom razdoblju. 35,1% ispitanika smatra da je potrebno poduzeti određene mјere u toku narednih nekoliko godina, dok 34,3% smatra da je zbog ozbiljnosti problema potrebno napraviti snažnija ograničenja u što skorijem periodu. Svaki peti ispitanik (21,9%) ne zna dovoljno o klimatskim promjenama i smatra da je potrebno nastaviti istraživanja, dok 7,2% ne bi poduzelo ništa. Da tehnološki razvoj može doprinijeti ublažavanju klimatskih promjena mišljenje je 53,3% ispitanika, pri čemu 24,6% smatra da je ovaj utjecaj moguć samo u izvjesnoj mjeri. Suprotno tome, 45% ispitanika sumnja u utjecaj tehnološkog razvoja na ublažavanje klimatskih promjena, a čak 30,5% smatra da može ostvariti suprotan efekat i da ga čak pogorša. Ispitanici informacije o klimatskim promjenama dobijaju u najvećem broju od medija (76,7%), a u znatno manjem broju situacija od istraživačkih instituta (6,3%), nevladinih organizacija (5,5%), pojedinaca (4,3%), univerziteta (3,1%) i slično.

Jedna petina anketiranih nije upoznata s mjerama koje BiH poduzima u pitanju suočavanja s klimatskim promjenama. Nešto manje od tri četvrtine, 72,6%, mišljenja je da BiH ne poduzima dovoljno u ovom smislu, dok 7,9% smatra da čini dovoljno.

Prema rezultatima ankete, najvažnije ciljne grupe koja trebaju biti svjesne značaja i posljedica klimatskih promjena na Zemlji, može se uočiti da su to nadležni iz državnih institucija (oko 54%), šira javnost (oko 30%), mladi (26%), poslovni sektor (oko 19%), mediji (oko 18%) i nevladin sektor (oko 8%). Također, najviše ispitanika smatra da bi ovim promjenama bili direktno pogodjeni poljoprivreda (oko 81%), zatim šumarstvo (oko 48%), turizam (oko 16%), energetika (oko 15%) i industrija (oko 10%).

Jedna polovica ispitanika vjeruje u snagu pojedinca i aktivizam u zajednici, pa smatra da bi organizirane akcije pojedinaca mogle značajnije reducirati utjecaj klimatskih promjena. Optimistični u čak 37,4% slučajeva imaju konkretne prijedloge mјera koje pojedinci mogu poduzeti s ciljem da se smanje klimatske promjene i globalno zagrijavanje, i one se u najvećem broju odnose na: programe kojima se podstiče očuvanje okoliša (4,8%) i jača eko svijest (4,3%), bezbjedno

uklanjanje otpada (3,7%) i upotreba alternativnih izvora energije (2,3%). Broj ispitanika koji su se aktivno uključili u borbu za smanjenje utjecaja klimatskih promjena i ličnim primjerom pokazali kako pojedinac može dosta toga postići je isti kao i kod onih koji vjeruju u snagu aktivizma. Vrlo je vjerovatno da su upravo oni koji su pokazali optimizam i vjeru u udruženu akciju pojedinaca upravo i oni koji su motivirani da poduzmu nešto konkretno. S druge strane, 14,7% se nikako ne bi uključilo u aktivnosti ovog tipa, dok bi 40% razmislilo i možda participiralo ako bi akcija bila širih razmjera.

Rezultati istraživanja nedvosmisleno idu u prilog činjenici da obrazovanje, obuka i jačanje svijesti javnosti u svim sferama koje se tiču klimatskih promjena, njihovim mogućim posljedicama kao i mjerama za njihovo ublažavanje i prilagođavanje, jeste i treba ostati jedan od prioriteta za Bosnu i Hercegovinu u narednom razdoblju.

### **5.3.1. 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 životnoj sredini a pogotovo ne o klimatskim promjenama, iako je u Ustavu to pitanje jasno naznačeno. Strategije za obrazovanje iz oblasti životne sredine, kojima će se elementi životne sredine, uključujući i klimatske promjene integrirati u nastavne planove i programe osnovnih, srednjih i stručnih škola, kao i univerziteta, još uvijek nisu donesene.

Države u Jugoistočnoj Evropi dodjeljuju samo skromna sredstva po glavi stanovnika za razvoj i primjenu znanja. Zbog toga se predlaže uspostavljanje određenih oblika naučne suradnje u razvoju i provođenju održivog razvoja.

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. Postoji potreba da se ojačaju kapaciteti postojećeg kadra u sektoru zaštite životne sredine na svim administrativnim nivoima, te je zbog toga potrebno razvijati godišnji programe obuke za kadar koji radi u oblasti životne sredine, na osnovi procjene potreba. Obuka mora biti organizirana u suradnji s jednom ili više stručnih institucija, koje su sposobne pružiti takve programe obuke.

S druge strane, službenici iz oblasti okoliša bi trebali organizirati obuku za industrije u oblike programa obuke s fokusom na prevenciju zagađivanja i koncept IPCC -a, Sistem okolinskog upravljanja (Environmental Management System - EMS) i uvođenje standarda s ciljem uspostavljanja adekvatne i efikasne suradnje u privrednom sektoru.

Uvođenjem obrazovnih programa za aktivnosti zaštite životne sredine 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) prvenstveno kroz izradu i praćenje lokalnih ekoloških akcionih planova i akcionih planova za održivu energiju.

### **5.3.2 Jačanje svijesti**

Sve spomenute aktivnosti, bilo da se govori o formalnom ili neformalnom obrazovanju, neophodno je provoditi uz stalnu prisutnost medija kao najbržeg sredstva djelovanja na javno mišljenje. Jačanje svijesti je do sada poduzimanje jedino od nadležnih ministarstava na nivou

entiteta, u pojedinačnim javnim raspravama, nekim neprofesionalnim informacijama koje su objavljene u medijima i pojedinačnim aktivnostima civilnog društva.

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 u tom pravcu treba uraditi određene pomake. Neophodan je veći broj dokumentarnih programa o klimatskim promjenama, javnih rasprava i diskusija na državnim TV stanicama s političarima, predstvincima javnih poduzeća i privatnim poduzetnicima, odnosno, donositeljima odluka o strateškim razvojnim ciljevima i projektima. Evidentna je potrebna da se jasno profilira 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.

Potrebno je, kada se govori o klimatskim promjenama i prilagođavanju, izbjegavati negativan žargon i zastrašivanje i stvoriti pozitivnu sliku o potrebama i mogućnostima uz odmjereno prezentiranje 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 orijentirani prema zaštiti životne sredine, kao i prema klimatskim promjenama, Bosna i Hercegovina je tek koncem maja 2012. godine otvorila svoj prvi Arhus centar. Putem Arhus centra promoviraju se razumijevanje i primjena Arhus konvencije, te suradnja između nadležnih vlasti, civilnog društva, pravosuđa, privatnog sektora, medija i šire javnosti povodom pitanja zaštite životne sredine, te je ostvarena značajna suradnja s mnogim okolišnim nevladnim organizacijama kojima je pružena podrška za uspostavu Zelene parlamentarne grupe u Parlamentarnoj skupštini Bosne i Hercegovine.

### **5.3.3. 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:

- Edukacija o efektima i uzrocima klimatskih promjena, kao i mjerama ublažavanja i prilagođavanja klimatskim promjenama, trebala bi biti podignuta na viši nivo;
- Trebali bi se održavati stručni skupovi o potrebi uvodenja 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;
- Obrazovne institucije bi trebale na svim nivoima usvojiti strategiju obrazovanja o klimatskim promjenama u formalnom obrazovanju;
- 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 educirani o uzrocima i efektima klimatskih promjena posredstvom projekata usklađenih s razvojnim strategijama;
- Političari, privrednici, predstavnici medija trebaju biti educirani o međunarodnim mehanizmima financiranja projekata u oblasti ublažavanja i prilagođavanja 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.

## 5.4. Priprema operativnih programa za informiranje javnosti

Znanje i svijest o klimatskim promjenama u BiH su na nedovoljnem nivou, što je i potvrđeno rezultatima istraživanja koje je provedeno tokom izrade Drugog nacionalnog izvještaja. 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 prilagođavanja klimatskim promjenama, i to prilagođavanje na primjenjene uvjete (podnošenje, djelomična ili potpuna adaptacija) i prilagođavanje uz primjenu mjera za smanjenje globalnih emisija (ublažavanje klimatskih promjena),
3. Razvijene zemlje su spremne i obavezale su se kroz međunarodne sporazume da pomognu zemljama u razvoju pri adaptiranju na klimatske promjene.

Da bi se programi prilagođavanja klimatskim promjenama implementirali, potrebno je da informacije dospiju do svih nivoa, oblika i profila obrazovanja, svih građana, privrednih organizacija i do svih zaposlenih u organima vlasti.

Osnove koncepta za kompletan sistem informiranja ostaju nepromijenjene u odnosu na Prvi nacionalni izvještaj i trebali bismo uložiti dodane napore da predloženi koncept zaživi.

## 5.4.1. Funtcioniranje klimatskog WEB portala i osnivanje integriranog informacionog sistema

U razdoblju između dva izvještaja nastavljen je rad na funkcioniranju web-stranice [www.unfccc.ba](http://www.unfccc.ba) i informiranju javnosti o stanju klimatskih promjena u svijetu i u Bosni i Hercegovini. I pored toga, potrebno je proširiti 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 utjecaj na uvjete života, sve u vezi s klimatskim promjenama,
- programe prilagođavanja klimatskim promjenama u BiH i u svijetu,
- informacije o podsticajnim mehanizmima za provođenje mjera ublažavanja (domaćih i stranih),
- informacije o CDM projektima i inicijativama u BiH,
- informacije o "activity data" za BiH.

## 5.5. Međunarodna suradnja

### 5.5.1. Međunarodna suradnja u okviru globalnih sporazuma o životnoj sredini

Potpisivanjem i ratifikacijom Konvencije o klimatskim promjenama UN-a, Bosna i Hercegovina je i zvanično započela međunarodnu suradnju u oblasti klimatskih promjena. Prva zvanična BiH delegacija učestvovala je na konferenciji strana u Marakešu 2001. godine i nakon toga je redovno prisutna na svim konferencijama strana, kao i sastancima stručnih tijela u okviru Sekretarijata UNFCCC-a.

Pored ovoga, potrebno je naglasiti suradnju koja je već nekoliko godina uspostavljena između zemalja Jugoistočne Evrope u sferi zaštite životne sredine i klimatskih promjena. Potvrda ove vrste saradnje je i aktivno učešće BiH na Konferenciji u Beogradu, održane 2007. godine, o regionalnim aktivnostima prilagođavanja klimatskim promjenama.

Bosna i Hercegovina je ratificirala 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 hlorofluorougljikovodonika (HCFC) i hlorofluorougljenika (CFC). Ipak, potrebno je poduzeti dalje korake na usklađivanju sa zakonodavstvom EU o supstancama koje osiromašuju ozonski omotač i fluoriziranim plinovima. Iako je pridružena Sporazumu iz Kopenhagena, Bosna i Hercegovina još uvijek nema planove za formuliranje zahtjeve za smanjenje emisije stakleničkih plinova.

Komplementarne aktivnosti između tri UN Konvencije - klimatske promjene, biodiverzitet i desertifikacija - jesu sigurno neophodne za harmonizaciju aktivnosti u BiH, ali i izuzetna mogućnost međunarodne suradnje, koja bi pomagala BiH u realiziranju svoga održivog razvoja.

## 5.5.2. Regionalna suradnja

Pod regionalnom suradnjom smatra se suradnja 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 za samostalno nošenje s izazovima koje te promjene nameću. Stvaranjem regionalnih mreža i struktura povećavaju se izgledi za ostvarivanje ekonomske stabilnosti i uspostavljanje otvorenijeg i podsticajnijeg poslovnog okruženja. Stvaranje regionalnog privrednog prostora doprinosi otklanjanju nepovoljnih investicionih prepreka i omogućava lakše rješavanje konfliktnih interesa u poslovnom domenu (SEE-FAP, 2008).

Općenito, regionalna suradnja olakšava obezbjeđivanje "javnih dobara", kao što su voda, energija, transportne veze ili sloboda kretanja. Regionalna suradnja obuhvaća mnoga područja ekonomskog i socijalnog života, političke strukture, unutrašnju sigurnost, zaštitu životne sredine, kulturu, itd. Radi se, dakle, o kompleksnom i višeslojnom procesu građenja veza unutar regije, 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 suradnja i dobrosusjedski odnosi čine suštinski dio procesa približavanja Bosne i Hercegovine Evropskoj uniji. Bosna i Hercegovina i dalje aktivno sudjeluje u regionalnim inicijativama, uključujući i Proces suradnje u jugoistočnoj Evropi (SEECP), Regionalno vijeće za suradnju (RCC), Centralnoevropski sporazum o slobodnoj trgovini (CEFTA), Sporazum o energetskoj zajednici, Beogradska inicijativa za klimatske promjene, Igmanjska inicijativa, Strategija EU za dunavsku regiju i Evropski sporazum o zajedničkom zračnom prostoru. Država je domaćin Sekretarijata RCC-a, koji je organizirao mnogo regionalnih aktivnosti.

Najvažniji procesi regionalne suradnje u proteklom razdoblju: Ugovor o zajedničkom energetskom tržištu JI Evrope, Savjet za regionalnu saradnju, Beogradska inicijativa za klimatske promjene te Igmanjska inicijativa su detaljno opisani tokom izrade Prvog nacionalnog izveštaja.

Pored navedenih, u proteklom razdoblju potrebno je spomenuti i učešće Bosne i Hercegovine u RENA (Regional Environmental Network for Accession) projektu koji intenzivirano tokom 2011. godine i u kojem je Bosna i Hercegovina uzela aktivno učešće tokom 2012. godine.

Isto tako, pažnje je vrijedna još jedna veoma uspješna mreža koja je u konstantnom razvoju – Sporazum načelnika/gradonačelnika (Covenant of Mayors). Sporazum načelnika/gradonačelnika je pokrenula 2008. godine Evropska komisija i njegov glavni zadatak jeste podržati lokalne vlasti u implementaciji politika održive energije. Lokalne vlasti igraju značajnu ulogu u smanjenju emisije CO<sub>2</sub>. Potpisnici Sporazuma imaju za cilj dostignuti ciljeve koje je definirala Evropska unija, smanjiti za 20% emisiju CO<sub>2</sub> do 2020. godine, a ovi ciljevi poznatiji su kao Agenda 20-20-20. U proteklom razdoblju su sljedeći bosanskohercegovački gradovi već potpisali Sporazum načelnika/gradonačelnika: Banja Luka, Bihać, Bijeljina, Gradiška, Kakanj, Laktaši, Livno, Prijedor, Sarajevo, Travnik, Trebinje, Tuzla, Zenica i Zvornik, koji su u proteklom razdoblju predali svoje akcione planove. Sporazum je izuzetan primjer modela uspješne samouprave. Potpisnici ovog sporazuma ozbiljno shvaćaju svoju odgovornost prema svojim stanovnicima i teže ka poboljšanju njihovih uvjeta za život.

# 6. OGRANIČENJA I NEDOSTACI

U ovom poglavlju je dat 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 ovim preprekama i ograničenjima su zasnovane 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 utjecaja klimatskih promjena, te je za njihovu realizaciju neophodna i odgovarajuća podrška. S tim u vezi obezbjeđivanje izvora financiranja predstavlja jedan od prvih koraka u provođenju mjera. Drugi pravac poteškoća se ogleda u nedovoljno razvijenim istraživačkim kapacitetima koji se bave problematikom prilagođavanja klimatskim promjenama i nedovoljnom istraženošću utjecaja klimatskih promjena, kao i u definiranju uloga različitih aktera koji se bave ovim pitanjima. Usporedo s razvijanjem istraživačkih kapaciteta potrebno je raditi i na promoviraju značaja klimatskih promjena, a poseban zadatak predstavlja očuvanje uspostavljenog sistema i kapaciteta, kao i jačanje njihovih vrijednosti.

## 6.1. Institucionalna ograničenja

U skladu s Dejtonskim sporazumom, implementacija politike o životnoj sredini u BiH je u nadležnosti entiteta, dok je u Distriktu Brčko nadležna vlada Distrikta. Međuentitetsko tijelo za životnu sredinu/okoliš BiH osnovano je odlukama entitetskih vlada, a na osnovu usvojenih zakona, čiji zadatak je usklađivanje i koordinacija politike o životnoj sredini 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 životne sredine, 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 životne sredine je prilično ograničena i smanjena na funkcije koje su uglavnom vezane za međunarodnu suradnju i neophodnu koordinaciju. Postoji očigledan nedostatak i vertikalne i horizontalne suradnje i koordinacije između kompetentnih institucija, a ti mehanizmi su od posebnog značaja za međunarodne aktivnosti.

U skladu s važećim zakonima, potrebna je priprema brojnih strategija i planova. Provođenje mjera koje su predviđene ranije pripremljenim dokumentima je jednako nisko, dok se drugi brojni dokumenti strategija i politika još uvijek nalaze na čekanju iako je njihovo usvajanje potrebno u skladu s relevantnim zakonima.

U sprovođenju politika zaštite okoliša u BiH nedovoljno se koriste ekonomski i fiskalni resursi. 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, obezbjeđujući podsticaje za smanjenje zagađenja i iznalaženju sredstava za investicije i poboljšanje

kvaliteta okoliša. Trenutno neki postojeći ekonomski instrumenti ne funkcionišu kako bi trebalo, dok drugi instrumenti nisu u funkciji uopće: naprimjer, nema naplate naknade od kompanija koje emitiraju zagađivače zraka, niti se nadzire njihov rad. Ukratko, institucionalni kapaciteti za provođenje efikasnih i jakih politika ostaju slabi.

U BiH ne postoji sveobuhvatno nadziranje okoliša i sistema prikupljanja podataka, što rezultira nedostatkom sistema informacija o zaštiti životne sredine. 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 opći statistički podaci, teško se ili se uopće ne razmjenjuju između entiteta, što otežava stvaranje kompletne slike o vezi između razvojnih aktivnosti i stanja životne sredine, ili indikatorima koji podržavaju proces odlučivanja na nivou države.

Priprema Prvog i Drugog nacionalnog 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. Ovi 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. Poseban problem su statistički podaci, koji su nepotpuni i prikupljani na nivou entiteta (na primjer, broj stanovnika je posljednji put ustanavljen 1991. godine). Ovo su veliki problemi koji zahtijevaju stalna poboljšanja i ažuriranja, uz angažman entitetskih vlada i Savjeta ministara.

## 6.2. Financijska ograničenja

U sektoru zaštite okoliša postoji nedostatak transparentnosti. Oskudni su podaci o administrativnim troškovima u sektoru zaštiteokoliša. Kako su administrativne aktivnosti u ovoj oblasti veoma raširene i uglavnom su samo dio većih jedinica koje su primarno odgovorne za druge sektore, vrlo je teško odvojeno izračunati troškove sektora zaštiteokoliša.

U Bosni i Hercegovini su aktivni Fond za zaštitu živote sredine Republike Srpske (2002) i Fond za zaštitu okoliša FBiH (2003), kao financijske 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 energetsku efikasnost je usvojen u novembru 2011. i uveo je novinu da se iz ovog Fonda izdvajaju i sredstva za podršku realiziranju projekata iz oblasti energetske efikasnosti, a Fond je preimenovan u Fond za zaštitu životne sredine i energetsku efikasnost Republike Srpske. Izmjene zakona o fondovima u FBiH i Distriktu Brčko su u toku.

## 6.3. Ograničenja u ljudskim resursima

Administrativni kapaciteti u sektoru okoliša su i dalje slabi. Organi koji se bave pitanjima okoliša nemaju kapacitete da primijene i provedu zakonodavstvo na entitetskom, kantonalmom i lokalnom nivou. Nije došlo do unapređenja administrativnih kapaciteta za rješavanje pitanja klimatskih promjena, za koja ne postoje ni kadrovi niti dodijeljena sredstva.

## 6.4. Prevazilaženje ograničenja i nedostataka

Nedovoljno razvijen kapacitet BiH za primjenu mjera s ciljem adaptiranja na klimatske promjene posljedica je nedostatka znanja i svijesti o rizicima klimatskih promjena za BiH. Imajući na umu različitost klime u BiH, prilagođavanje klimatskim promjenama se mora osloniti na specifične karakteristike klime u pojedinačnim regijama.

U provođenju okvira za prilagođavanja klimatskim promjenama neophodno je razvijati 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 preduzeti mjerne izgradnje kapaciteta za upravljanje razvojem u ambijentu klimatskih promjena:

1. Potrebno je odabrati stabilan sistem statističkih podataka o klimatskim promjenama, rezultate prilagođavanja tim promjenama i indikatore koji obezbeđuju 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 integrirati u postojeće sisteme meteoroloških informacija, ili u sisteme redovnih statističkih izvještaja entitetskih institucija i Agencije za statistiku BiH.
2. Potrebno je poboljšati postojeći sistem meteoroloških osmatranja – posmatranje klimatskih promjena i rezultata prilagođavanja klimatskim promjenama, uključujući sistem ranog upozorenja. Razvoj profesionalnih kapaciteta treba integrirati u međunarodni sistem osmatranja (ovo treba razvijati u poseban projekat, uspostavom Sistema prilagođavanja klimatskim promjenama).
3. Potrebno je imenovati 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 invoviranje mjera sprečavanja posljedica od nepovoljnih klimatskih promjena (Savjet ministara BiH, entitetske vlade, institucije nadležne za ekonomsko i prostorno planiranje, agencije za vodna područja, privredni subjekti, civilna zaštita i dr.). Neophodno je utvrditi obaveza političkih organa u Bosni i Hercegovini za političku odgovornost za brigu o održivom razvoju u promjenljivim klimatskim uvjetima.
4. Stvarati uvjerenje u najširoj javnosti o potrebi da se društvo mora ozbiljnije baviti problemima klimatskih promjena, te da je neophodno ulagati materijalne i ljudske resurse za implementaciju mjera održivog razvoja, da bi promjene klime bile podnošljive, a razvoj stabilan. Ipak, ključne inicijative, politike i mjerne prilagođavanja se nalaze na entitetskom i državnom nivou, odnosno u okvirima međunarodne suradnje.

Paralelno s tim, preferirane mjerne ublažavanja trebaju biti zasnovane na smanjenju postojećeg trenda rasta emisija stakleničkih plinova i očuvanju postojećih ponorskih zona (sekvestracija);

Primarne mjerne ublažavanja su bazirane na smanjenju postojećeg trenda rasta emisija GHG, koje uključuju: povećanje energetske efikasnosti u svim sektorima proizvodnje; primjenu suvremenih tehnologija u svim oblastima proizvodnje; snabdijevanje električnom energijom iz obnovljivih izvora energije; stimuliranje zapošljavanja u proizvodnim sektorima u kojima se implementiraju mjerne ublažavanje klimatskih promjena i dr.

Dodatne mjere ublažavanja su bazirane na očuvanju glavnih ponorskih kapaciteta, među kojima su najvažniji: treseti (histosoli); šume i šumsko zemljište; oranice i livade.

Sektori koji su najugroženiji klimatskim promjenama u Bosni i Hercegovini su: poljoprivreda, vodni resursi, ljudsko zdravlje, šumarstvo i biodiverzitet, te osjetljivi ekosistemi. S tim u vezi u SNC su vršene i detaljnije analize dugoročne promjene klime na navedene sektore. Procjene su vršene na bazi klimatskih scenarija A1B i A2 koji su razvijeni za potrebe Drugog nacionalnog izvještaja (SNC). Bosna i Hercegovina je zemlja u razvoju i njene GHG emisije su znatno niže u odnosu na referentnu 1991. zbog ratnih dejstava u razdoblju 1992-1995. i devastacije industrije. Međutim, iako je utjecaj BiH na globalne klimatske promjene jako mali, njena privreda trpi znatan pritisak uvjetovan klimatskim promjenama. Zbog toga prilagođavanje 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 prilagođavanja klimatskim promjenama neophodna je međunarodna pomoć u vidu financija, tehnologija, znanja i dobre prakse.

## 6.5. Multilateralni / bilateralni doprinosi prevazilaženju ograničenja

Od momenta kada je BiH potpisala i ratificirala Okvirnu konvenciju Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama i odredila operativnu Kontakt-instituciju, inicirano je osnivanje tijela koje može harmonizirati 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), ove 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".

BiH praktično nema dovoljno razvijene profesionalne i naučne institucije koje bi preuzele ulogu organizovanja izrade kompletног Drugog nacionalnog izvještaja ili čak i njegovih dijelova. S ciljem prevazilaženja uočenih problema i s punom podrškom vlada entiteta i države, kao i GEF-a i Sekretarijata UNFCCC-a, UNDP BiH je organizirao rad na pripremi Prvog nacionalnog izvještaja. Posao na pripremi Izvještaja je počeo tek 2008. godine i Prvi nacionalni izvještaj je završen i podnijet Sekretarijatu Konvencije 2010. godine. Čvrsto se držeći instrukcije 17/CP8, 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-u sekretarijatu predala UNFCCC kontakt institucija Ministarstva za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju Republike Srpske. Ovakav pristup je zadržan i prilikom izrade Drugog nacionalnog izvještaja.

Izrada Drugog nacionalnog izvještaja je rađena po sličnom principu. Sama priprema je služila kao sredstvo za razvoj vještina i izgradnju kapaciteta u ključnim sektorima. Cilj SNC projektnog tima je da se svi rezultati integrišu u proces dugoročnog razvoja i u razvojne planove sektora. Članovi sadašnje interdisciplinarnе ekspertske grupe su u stalnom kontaktu, i grupa predstavlja sjeme budućih institucija koje će vremenom dostići nivo potreban za uspješnu implementaciju aktivnosti predviđenih Izvještajem. Tokom izrade SNC-a takođe se radilo na izgradnji kapaciteta domaćih institucija, tako da mogu preuzeti aktivniju ulogu u pripremi narednih nacionalnih komunikacija o klimatskim promjenama.

## List grafikona

- Grafikon 1. Pojedinačni doprinosi godišnjem rastu industrijske proizvodnje u BiH od 5,6% u 2011.
- Grafikon 2. Proizvodnja električne energije u BiH u fizičkim jedinicama GWh
- Grafikon 3. Oranične površine prema načinu korištenja
- Grafikon 4. Proizvodnja šumskih sortimenata u 1000 m<sup>3</sup> u 2010. i 2011. godini
- Grafikon 5. Emisije CO<sub>2</sub> za razdoblje od 1990. do 2001. godine.
- Grafikon 6. Emisije CO<sub>2</sub> % po sektorima za razdoblje od 1990. do 2001. godine.
- Grafikon 7. Emisije CO<sub>2</sub> iz sektora energetike 1990-2001
- Grafikon 8. Emisije CO<sub>2</sub>-industrijski procesi- 1990-2001
- Grafikon 9. Ponori 1990-2001
- Grafikon 10. Ukupne emisije metana za razdoblje 1990-2001.
- Grafikon 11. Ukupne emisije N<sub>2</sub>O za razdoblje 1990-2001.
- Grafikon 12. Emisije iz energetskog i industrijskog sektora po CRF kategorijama
- Grafikon 13. Ukupne SO<sub>2</sub> emisije za razdoblje 1990-2001
- Grafikon 14. Ukupne NO<sub>x</sub> emisije za razdoblje 1990-2001
- Grafikon 15. Ukupne CO emisije za period 1990-2001
- Grafikon 16. Ukupne NMVOC emisije za period 1990-2001
- Grafikon 17. Promjene temperature zraka u Banjoj Luci, Sarajevu i Mostaru, razdoblje 1961-2010. godina
- Grafikon 18. Promjene količine padavina u Banjoj Luci, Sarajevu i Mostaru, 1961-2010. godina
- Grafikon 19. Prosječan broj tropskih dana (tmax>30°C)
- Grafikon 20. Grafik empirijske funkcije raspodjele maksimalnih dnevnih padavina u Banjoj Luci, Mostaru i Sarajevu za razdoblje 1961-2011.
- Grafikon 21. Međugodišnje promjene SPI12 na meteorološkoj stanici Bijeljina
- Grafikon 22. Međugodišnje promjene broja meteoroloških stanica sa SPI12<=-1
- Grafikon 23. Serija srednjih mjesečnih protjecanja rijeke Bosne u Maglaju, s trendom, te prosječna vrijednost mjesečnih padavina (MS Sarajevo, MS Zenica, MS Tuzla) s trendom (razdoblje 1961-2010)
- Grafikon 24. Ukupne emisije CO<sub>2</sub> iz elektroenergetskog sektora u BiH, za period 2010–2025. prema S1, S2 i S3 scenariju
- Grafikon 25. Ukupne emisije CO<sub>2</sub> iz sektora daljinskog grijanja u BiH, za period 2010–2025. prema S1, S2 i S3 scenariju

Grafikon 26. Ukupne emisije CO<sub>2</sub> iz saobraćajnog sektora u BiH, za period 2010–2025. prema S1, S2 i S3 scenariju

Grafikon 27. Neto prosječno godišnje poniranje CO<sub>2</sub> iz sektora šumarstva u BiH, za period 2010–2025, prema S1, S2 i S3 scenariju

Grafikon 28. Ukupne emisije CO<sub>2</sub>eq iz sektora poljoprivrede u BiH, za period 2010–2025, prema S1, S2 i S3 scenariju

Grafikon 29. Prosječne godišnje emisije CO<sub>2</sub>eq iz sektora otpada u BiH, za period 2010–2025, prema S1, S2 i S3 scenariju

Grafikon 30. Ukupne godišnje emisije CO<sub>2</sub>eq iz sektora energetike, daljinskog grijanja, saobraćaja, poljoprivrede i otpada u BiH, za period 2010–2025, prema S1, S2 i S3 scenariju

Grafikon 31. Rezultati istraživanja javnosti o klimatskim promjenama

## Lista tabela

- Tabela 1. Procjena stanovništva u BiH sredinom svake godine i prirodni priraštaj
- Tabela 2. Osnovni ekonomski pokazatelji za BiH u razdoblju 2004-2009
- Tabela 3. Učešće entiteta u BDP-u BiH u %
- Tabela 4. Vrijednost prodaje/isporuke industrijskih proizvoda u 2011. po područjima djelatnosti i entitetima
- Tabela 5. Spoljnotrgovinski indikatori za 2008 – 2011
- Tabela 6. Ukupna dužina cestovne mreže u Bosni i Hercegovini
- Tabela 7. Obimu transporta prema pojedinačnoj strukturi
- Tabela 8. Obim željezničkog transporta u Bosni i Hercegovini
- Tabela 9. Staklenički potencijal za pojedinačne plinove za razdoblje od 100 godina
- Tabela 10. Emisije Gg CO<sub>2</sub> eq
- Tabela 11. Ključni izvori emisija po CRF kategorijama
- Tabela 12. Procijenjena nesigurnost proračuna emisije CO<sub>2</sub> u 2001. godini
- Tabela 13. Usporedba proračunatih podataka za 2001. godinu
- Tabela 14. Promjene temperature zraka (°C) u Banjoj Luci, Sarajevu i Mostaru, 1961-2010. god.
- Tabela 15. Promjene količine padavina (mm) u Banjoj Luci, Sarajevu i Mostaru, 1961-2010. god.
- Tabela 16. Promjena temperature u °C SINTEX -5 model
- Tabela 17. Promjena temperature po °C ECHAM5 model
- Tabela 18. Promjena padavina u % po SINTEX -5 modelu
- Tabela 19. Promjena padavina u % po °C ECHAM5 modelu
- Tabela 20. Karakteristični pokazatelji slivnih i podslivnih područja u BiH
- Tabela 21. Statistički parametri nizova srednjih mjesecnih protjecanja rijeke Bosne u Maglaju, za razdoblje 1961-90. i 1991-2010. godina, te statistički parametri mjesecnih padavina na MS Sarajevo i MS Zenica, za ista razdoblja
- Tabela 22. Mjere prilagođavanja klimatskim promjenama
- Tabela 23. Planirana izgradnja nekarbonskih postrojenja za proizvodnju električne energije u Federaciji BiH do 2025. od javnih elektroenergetskih preduzeća
- Tabela 24. Potencijalno smanjenje emisije metana u rudnicima mrkog uglja u centralnoj Bosni, vrijednost certificiranog smanjenja emisija i iznos potrebnih investicija
- Tabela 25. Ukupno instalirane snage u poljoprivredi postrojenja kogeneracija na biogas u BiH.
- Tabela 26. Energetske uštede u industriji korištenjem biomase (s biogasom) za kogeneraciju

Tabela 27. Uštede energije u važnijim oblastima potrošnje, korištenjem solarne energije (u PJ)

Tabela 28. Potrošnja GE u BiH u scenariju S1

Tabela 29. Struktura GE u BiH prema S2 scenariju

Tabela 30. Struktura GE u BiH prema S3 scenariju

Tabela 31. Pregled scenarija razvoja sistema daljinskog grijanja (u PJ)

Tabela 32. Pregled emisija CO<sub>2</sub> iz različitih sistema centralnog grijanja za sva tri scenarija (u t)

Tabela 33. Stambene jedinice prema tipu izgradnje

Tabela 34. Približna veličina stambene jedinice prema području

Tabela 35. Starost stambenog fonda

Tabela 36. Prosječna grijana površina i način grijanja

Tabela 37. Potrebna energija za grijanje domaćinstava

Tabela 38. Ukupna potrošnje energije u sektoru usluga

Tabela 39. Ukupan broj registrovanih drumskih motornih vozila u BiH, u periodu 2010-2011.

Tabela 40. Struktura prvi put registrovanih cestovnih motornih vozila u BiH za 2011. god. prema kategorijama

Tabela 41. Površina šuma i ostalog šumskog zemljišta u Bosni i Hercegovini

Tabela 42. Struktura šumskog pokrivača u BiH

Tabela 43. Sekvestracijski kapacitet šumskog pokrivača u BiH

Tabela 44. Sekvestracijski kapacitet poljoprivrednog zemljišta u BiH

Tabela 45. Promjene u godišnjim količinama proizvedenog ukupnog i biorazgradivog komunalnog otpada, na nivou entiteta i države (prema metodologiji iz Strategije upravljanja čvrstim otpadom)

## List slika

Slika 1. Karta Bosne i Hercegovine

Slika 2. Gustina naseljenosti Bosne i Hercegovine prema popisu stanovništva iz 1991. godine

Slika 3. Karta dva sliva u BiH

Slika 4. Nacionalni inventar emisija

Slika 5. Promjene godišnjih temperatura zraka u Bosni i Hercegovini

(poređenje razdoblja 1981-2010. u odnosu na 1961-1990.)

Slika 6. Promjene godišnjih količina padavina u Bosni i Hercegovini

(poređenje razdoblja 1981-2010. u odnosu na 1961-1990)

Slika 7. Prostorni raspored suše u jugoistočnoj Evropi (SPI3 za maj 2003)

Slika 8. Prostorni raspored suše u jugoistočnoj Evropi (SPI3 za august 2000)

Slika 9. Promjena srednje godišnje temperature u °C (lijevo) i padavina u % (desno)

Slika 10. Promjena srednje godišnje temperature u °C (lijevo) i padavina u % (desno)

Slika 11. Promjena srednje godišnje temperature u °C (lijevo) i padavina u % (desno)

Slika 12. Riječna mreža u BiH

Slika 13. Cestovna mreža u Bosni i Hercegovini

Slika 14. Željeznička mreža u BiH

Slika 15. Šumski pokrivač u BiH

Slika 16. Poljoprivredne površine u BiH

## Lista skraćenica

BDP	Bruto domaći proizvod
BiH	Bosna i Hercegovina
BHAS	Agencija za statistiku Bosne i Hercegovine
CDM	Mehanizam čistog razvoja
CER	Certificirano smanjenje emisije
COP	Konferencija strana Okvirne konvencije Ujedinjenih nacija za klimatske promjene (UNFCCC)
CORINAIR	Metodologija izrade inventara emisija u zrak (CORE Inventory of Air Emissions)
CRF	Unificirani obrazac za izvještavanje
DNA	Ovlašteno državno tijelo za CDM projekte
EBRD	Evropska banka za obnovu i razvoj
EC	Evropska komisija
EE	Energetska efikasnost
EEA	Evropska agencije za zaštitu okoliša
EEC	Evropska energetska zajednica
EU	Evropska unija
EU ETS	Sistem za trgovanje emisijama Evropske unije
FBiH	Federacija Bosne i Hercegovine
FDI	Strane direktne investicije
FEPEE	Fond za zaštitu okoliša i energetsku efikasnost
GCF	Zeleni klimatski fond
GEF	Globalni fond za zaštitu okoliša
GHG	Staklenički plinovi
INC	Prvi nacionalni izvještaj o klimatskim promjenama
IPA	Instrument prepristupne pomoći (Evropska unija)
IPCC	Međudržavni panel o klimatskim promjenama
IPPC	Integrисано sprečавање и регулирање загадивања

KM	Konvertibilna marka
LCPD	Direktiva o velikim postrojenjima za sagorijevanje
LEAP	Long Range Energy Alternatives Planning System
M&E	Praćenje i procjena (monitoring i evaluacija)
MMF	Međunarodni monetarni fond
MRC	Milenijumski razvojni ciljevi
MRV	Mjerenje, izvještavanje i verificiranje
NAO	Sjevernoatlantska oscilacija
NEAP	Akcijski plan za zaštitu okoliša
NEEAP	Akcijski plan za energetsку efikasnost
NVO	Nevladina organizacija
OECD	Organizacija za ekonomsku suradnju i razvoj
OIE	Obnovljivi izvori energije
PET	Potencijalna evapotranspiracija
PPA	Agencija za javne nabavke
QC	Kontrola kvaliteta
QA	Osiguranje kvaliteta
R&D	Istraživanje i razvoj
REC	Regionalni centar za okoliš (za Centralnu i Istočnu Evropu)
REEEP	Partnerstvo za obnovljivu energiju i energetsku efikasnost
RS	Republika Srpska
SEAP	Akcijski plan energetski održivog razvoja
SEE	Jugoistočna Evropa
SHPP	Mala hidroelektrana
SMEs	Mala i srednja preduzeća
SNC	Drugi nacionalni izvještaj o klimatskim promjenama
SPI	Standardni indeks padavina
SRES	Poseban izvještaj o scenarijima emisija

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
WMO	Svjetska meteorološka organizacija

## Literatura

UNFCCC: Odluka 17/CP.8: Smjernice za izradu nacionalnih komunikacija za države koje nisu članice Aneksa I Konvencije

Prvi nacionalni izvještaj Bosne i Hercegovine u skladu sa Okvirnom konvencijom Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama. Banja Luka, oktobar 2009. godine.

REPORTING ON CLIMATE CHANGE user manual for the guidelines on national communications from non-Annex I Parties, Bon, novembar 2003

B&H Komitet za klimatske promjene, 2002: Dugoročni program BiH aktivnosti o implementaciji UNFCCC za period 2002-2006.

Energetska efikasnost i obnovljivi izvori energije na Balkanu, Grupa za nadgledanje Pakta o stabilnosti, 2005 godina.

Pregled stanja životne sredine – Bosna i Hercegovina. UN Ekonomski komisija za Evropu. 2004. [www.unece.org/env/epr/countriesreviewed.htm](http://www.unece.org/env/epr/countriesreviewed.htm)

Zakoni o zaštiti životne sredine u Federaciji Bosne i Hercegovine i Republike Srpske

“Tehnički izvještaj – Opis i procjena postojećeg stanja monitoring životne sredine” – EU CARDS RANSMO, maj 2005.

EIONET Tokovi prioritetnih podataka: Šesti izvještaj o progresu Upravnom odboru”, EEA, Kopenhagen 2003.

Okvirni uslovi energetske politike za tržišta električne energije i obnovljive izvore energije: Analiza 21 države. Dio Bosna-Hercegovina. GTZ, jun 2004.

Evropska agencija za životnu sredinu, 2004: Utjecaji evropskih klimatskih promjena, EEA Izvještaj br. 2/2004, Danska.

Evropska komisija, CARDS 83816\_2040836, Nabavka usluga br. 2004/83816 Regionalni energetski pristup na zapadnom Balkanu - okolišno oslobođanje, Finalni izvještaj, 2004.

Geotermalni izvori na Balkanu; Liz Battocletti, Bob Lawrence & Associates, inc.; april 2001.

IPCC, 2001: Treći izvještaj o procjeni međuvladinog panela o klimatskim promjenama, Cambridge University Press, Velika Britanija.

IPCC, 2001: Dobre praksa i Upravljanje nesigurnostima u nacionalnom inventaru gasova sa efektom staklene bašte, Cambridge University Press, Velika Britanija.

IPCC, 2003: Vodič dobre prakse za upotrebu zemljišta, Promjene namjene upotrebe zemljišta i šuma. Institut za globalne strategije zaštite životne sredine, Havana, Kanagva, Japan.

Kyoto Protokol za Okvirnu konvenciju o klimatskim promjenama Ujedinjenih nacija. <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf>,

Ministarstvo prostornog uređenja, građevinarstva i ekologije Republike Srpske: 2001 Okrugli sto na temu "Okvirna konvencija o klimatskim promjenama i Kyoto Protokol – Prava i obaveze Bosne i Hercegovine kao člana Konvencije": Zbornik radova, Urbanistički zavod Republike Srpske, 2001, Bosna i Hercegovina.

Nacionalni akcioni plan zaštite životne sredine (NEAP), Bosna i Hercegovina

Nacionalni akcioni plan za energetsku efikasnost (NEEAP), Bosna i Hercegovina, nacrt 2012

REC: Istraživanje o kapacitetima za izradu inventara gasova sa efektom staklene bašte – Bosna i Hercegovina. Izvještaj pripremljen za Regionalni centar za zaštitu životne okoline za Centralnu i Istočnu Evropu. Bosna i Hercegovina, mart 2004. Martin Tais i Danica Spasova.

UNFCCC: Odluka 2/CP.7: Okvir za izgradnju kapaciteta zemalja u razvoju

Na putu za Montreal 2005: Međuvladin sastanak pod UNFCCC (COP 11) i Kyoto Protokol (COP/MOP 1) – Izvještaj o procjeni države Bosna i Hercegovina.

Izvještaj o stanju okoliša u Bosni i Hercegovini 2012, Ministarstvo vanjske trgovine i ekonomskih odnosa, Fond za dostizanje milenijskih razvojnih ciljeva, Sarajevo, 2012

Agencija za statistiku Bosne i Hercegovine, Tematski bilteni i saopštenja za različite oblasti, [www.bhas.ba](http://www.bhas.ba)

Ministarstvo vanjske trgovine i ekonomskih odnosa, Bosna i Hercegovina, Analiza vanjskotrgovinske razmjene Bosne i Hercegovine za 2010. godinu, Sarajevo, 2010;

Evropska Komisija, Izvještaj o napretku Bosne i Hercegovine u 2010. godini, Strategija proširenja i ključni izazovi, Brisel, 2010;

Evropska komisija, Izvještaj o napretku Bosne i Hercegovine u 2011. godini, Strategija proširenja i ključni izazovi 2011.-2012 {COM(2011)666} , Brisel, 2011;

Evropska komisija, Bosna i Hercegovina 2012 izvještaj o napretku, Proširenje strategije i vodeći izazovi 2012-2013 {COM(2012) 600}, Brisel, 2012

Napredak u realizaciji Milenijumskih razvojnih ciljeva u Bosni i Hercegovini 2010, Ministarstvo trezora i finansija BiH, UN tim u BiH, Sarajevo, 2010

Ministarstvo vanjske trgovine i ekonomskih odnosa, Bosna i Hercegovina, Izvještaj iz oblasti poljoprivrede za Bosnu i Hercegovinu za 2010. godinu , Sarajevo, 2011;

Ministarstvo vanjske trgovine i ekonomskih odnosa, Bosna i Hercegovina, Izvještaj iz oblasti poljoprivrede za Bosnu i Hercegovinu za 2011. godinu , Sarajevo, 2012;

Ministarstvo vanjske trgovine i ekonomskih odnosa, Bosna i Hercegovina, Strateški plan BiH za harmonizaciju poljoprivrede, prehrane i ruralnog razvoja (2008-2011.);

Prvi nacionalni izvještaj Bosne i Hercegovine za Konvenciju o biološkoj raznolikosti, Federalno Ministarstvo okoliša i turizma, Sarajevo, 2008;

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 okoline), Ogunlade Davidson (kopredsjenik Radne grupe III, Univerzitet u Siera Leone) (2007): Klimatske promjene 2007 – ublažavanje klimatskih promjena.

Međudržavni panel o klimatskim promjenama (IPCC). Radna grupa III: Ublažavanje klimatskih promjena: Sektorski ekonomski troškovi i beneficije ublažavanja emisija gasova staklene bašte Eisenach, Njemačka, 14-15 February 2000.

Međudržavni panel o klimatskim promjenama (IPCC). Izvještaj o Zajedničkom IPCC sastanku eksperata Radne grupe II i Radne grupe III o integraciji prilagođavanja klimatskim promjenama, ublažavanja i održivog razvoja u 4-ti IPCC Izvještaj o procjeni. St Denis, Reunion Island, Francuska, februar 16 – 18, 2005.

Međudržavni panel o klimatskim promjenama (IPCC). Sporazumi iz Kankuna. Ublažavanje. Zvanična objava Kompilacije informacija o državno prihvatljivim aktivnostima za ublažavanje klimatskih promjena koje će biti primjenjene u zemljama u razvoju. 18.03.2011.: Kompilacija informacija o državno prihvatljivim aktivnostima za ublažavanje klimatskih promjena koje će primjeniti članice koje nisu uključene u Aneks I Konvencije.

Međudržavni panel o klimatskim promjenama (IPCC). Radna grupa III: Ublažavanje klimatskih promjena: Ekonomski utjecaj mjera za ublažavanje: Zbornik radova IPCC sastanka eksperata o ekonomskom utjecaju mjera za ublažavanje. The Hague, Holandija, 27-28 May, 1999.

Ublažavanje klimatskih promjena u zemljama u razvoju: Brazil, Kina, Indija, Meksiko, Južna Afrika i Turska. Pripremljeno za Pew Centar za globalne klimatske promjene. 3. oktobar 2002.

Okvirna konvencija o klimatskim promjenama. Ad Hoc Radna grupa o dugoročnoj zajedničkoj aktivnosti pod Konvencijom kompilacija informacija o državno prihvatljivim aktivnostima za ublažavaju klimatskih promjena koje će primjeniti članice koje nisu uključene u Aneks I Konvencije. 18. mart 2011.

Okvirna konvencija o klimatskim promjenama Ujedinjenih nacija. Utjecaji, ranjivosti i prilagođavanje u zemljama u razvoju.

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.

Razvojni program Ujedinjenih nacija (UNDP): Izvještaj o humanom razvoju 2007/2008. Borba protiv klimatskih promjena: Ljudska solidarnost u podijeljenom svijetu.

Program Ujedinjenih nacija za razvoj (UNDP) u Hrvatskoj. Izvješće o društvenom razvoju, Hrvatska 2008.: Dobra klime 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 promeni klime.

Sažetak za donositelje politike službeno odobren na 10. sjednici 1. radne skupine IPCC-a, Pariz, februar 2007. Promjene klime 2007.: Fizička osnova. Prijevod: Andrea Pavelić Čajić; Octopus, Zagreb.

Sažetak za donositelje politike službeno odobren na 10. sjednici 1. radne skupine IPCC-a, Pariz, februar 2007. Promjene klime 2007.: Utjecaji, Prilagodba i Ranjivost. Doprinos 2. radne skupine Četvrtom izvješću o procjeni Međuvladine komisije o promjenama klime. Prijevod: Andrea Pavelić Čajić; Octopus, Zagreb.

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 Vodopriovreda BiH, Sarajevo, 1994.

Amelung. B., Viner. D (in Amelung. B., Blazejczyk. K., Matzarakis. A). 'Ranjivost na klimatske promjene Mediterana kao turističke destinacije: Klimatske promjene i turizam – procjena i strategije prevazilaženja', 2007.

Đurđević V and Rajković B: Verifikacija u kombinovanoj atmosferi – okeanski model koristeći satelitsko posmatranje preko Jadranskog mora , *Annales Geophysicae*, 26/7 (2008), 1935-1954, doi: 10.5194/angeo-26-1935-2008.

Đurđević V and Rajković B: Development of the EBU-POM coupled regional climate model and results from climate change experiments, in *Advances in Environmental Modeling and Measurements (Environmental Research Advances)* eds. Mihajlovic T D and Lalic B, Nova Science Publishers Inc, Ch. 3, (2010) ISBN: 978-1-60876-599-7

Kržić A, Tosić I, Đurđević V, Veljović K, Rajković B: Promjene klimatskih indeksa za Srbiju u skladu sa SRES-A1B i SRES-A2 scenarijima  
*Climate Research*, 49/1 (2011), 73-86, doi: 10.3354/cr01008

Đurđević V i Rajković B: Opis EBU-POM spojenih regionalnih modela i rezultati iz vremenski isparčanih eksperimenata o klimatskim promjenama za region Mediterana.

ESF-MedCLIVAR radni seminar «Modeliranje klimatskih promjena za region Mediterana », Trieste, Italij (2008).

Hansen, Sato, and Reudy, 'Percepcija klimatskih promjena: Upravljanje rizicima ekstremnih događaja i katastrofa za napredno prilagođavanje klimatskim promjenama', IPCC, 2012.

McKee T. B., Doesken N. J., Kleist. (1993): Frekventnost i trajanje suše u odnosu na vremenski period, Osma konferencija o primjenjenoj klimatologiji , 17-22 januay 1993, Anaheim, California, 1-6.

Smit et al., 'Prilagođavanje, kapaciteti za prilagođavanje i ranjivost' , *Global Environmental Change* vol 16, 2006.

Trbić G. (2008): Direktni utjecaj klimatskih promjena na usluge biodiverziteta i ekosistema u Bosni i Hercegovini, Evropski centar za konzervaciju prirode, Tilburg, Holandija, 31-35.

Trbić G, Ducić V, Rudan N [2009]: Regionalne promjene količina padavina u Republici Srpskoj, Herald br. 13, Geografsko društvo RS, Banja Luka, 71-78.

Trbić G et all. [2010]: Regionalne promjene količina padavina u Bosni i Hercegovini, 6-ta Međunarodna naučna konferencija posvećena Međunarodnom danu planete Zemlje, april 2010, Sofia, Bugarska.

Trbić, G, Vojinović, Dj. (2011): Utjecaj klimatskih promjena na proizvodnju hrane u Bosni i Hercegovini, Poglavlje knjige: Utjecaji klimatskih promjena na proizvodnju hrane u regionu Zapadnog Balkana, Regionalni centar za životnu okolinu Budapest, Hungary. 2011. 24-42.

Spasova D., Trbić G., Trkulja V., Majstorovic Z. (2007): Studija za procjenu utjecaja klimatskih promjena na poljoprivredu i razvoj strategija za prilagođavanje u Bosni i Hercegovini, Unapređenje regionalne saradnje JIE u oblasti klimatske politike, Banja Luka, 1-36.

Okvirni plan aktivnosti za prilagođavanje klimatskim promjenama Jugoistočne Evrope, JIE Subregionalni virtualni centar za klimatske promjene u Republičkom hidrometeorološkom zavodu Srbije, Regionalni centar za životnu okolinu za Centralnu i Istočnu Evropu, novembar 2008.

[http://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/ar4/wg2/en/ch3s3-4-3.html](http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg2/en/ch3s3-4-3.html)

[http://www.dmcsee.org/en/spi\\_vasclimo/?year=1983&month=Dec&TimeScale=12](http://www.dmcsee.org/en/spi_vasclimo/?year=1983&month=Dec&TimeScale=12)

<http://www.dmcsee.org/en/spi/?year=2003&month=Dec&TimeScale=12>

## ANEKS 1

# MULTILATERALNI UGOVORI U OBLASTI ŽIVOTNE SREDINE



## Multilateralni ugovori u oblasti okoliša koje je BiH ratificirala sukcesijom

MULTILATERALNI UGOVORI U OBLASTI OKOLIŠA	MJESTO I GODINA USVAJANJA	DATUM RATIFICIRANJA (sukcesijom)
Konvencija o barskim i močvarnim područjima od međunarodnog značaja, posebno staništima vodotokova	Ramsar, 1971.	1. mart 1992.
Konvencija o dalekosežnom prekograničnom zagađenju zraka	Ženeva, 1979.	1. septembar 1993.
Protokol o dugoročnom financiranju programa suradnje za praćenje i procjenu dalekosežne transmisije zagađivača vazduha u Evropi (EMER)	Ženeva, 1984.	1. septembar 1993.
Konvencija o međunarodnoj pomorskoj organizaciji	Ženeva, 1948.	16. jula 1993.
Konvencija o međunarodnoj civilnoj avijaciji, aneks 16 - avionska buka	Čikago, 1944.	13. januar 1993.
Konvencija o zaštiti ozonskog omotača	Beč, 1985.	1. septembar 1993.
Protokol o supstancama koje oštećuju ozonski omotač	Montreal, 1987.	1. septembar 1993.
Amandmani Montrealskom protokolu prema dogovoru Ugovornih strana s drugog sastanka	London, 1990.	11. avgust 2003.
Amandmani na Montrealski protokol prema dogovoru Ugovornih strana s četvrtog sastanka	Kopenhagen, 1992.	11. avgust 2003.
Amandmani na Montrealski protokol prema dogovoru Ugovornih strana s devetog sastanka	Montreal, 1997.	11. avgust 2003.
Amandmani na Montrealski protokol prema dogovoru Ugovornih strana s jedanaestog sastanka	Peking, 1999.	Nije usvojeno
Konvencija UN-a o pravu mora	Zaliv Montego, 1982.	12. januar 1994.
Konvencija o zaštiti Sredozemnog mora od zagađenja	Barselona, 1976.	1. mart 1992.
Protokol o sprečavanju zagađenja Sredozemnog mora potapanjem otpada iz brodova i aviona	Barselona, 1976.	1. mart 1992.
Protokol o saradnji u borbi protiv zagađivanja Sredozemnog mora naftom i ostalim štetnim materijama u slučaju nesreće	Kuvajt, 1978.	1. mart 1992.
Protokol o zaštiti Sredozemnog mora od zagađenja iz kopnenih izvora (LSB)	Atina, 1980.	22. oktobar 1994.
Protokol o posebno zaštićenim područjima i biološkoj raznovrsnosti Sredozemnog mora	Ženeva, 1982.	22. oktobar 1994.
Protokol o posebno zaštićenim područjima i biološkoj raznovrsnosti Sredozemnog mora Mediterana	Barselona, 1995.	12. decembar 1999.

MULTILATERALNI UGOVORI U OBLASTI OKOLIŠA	MJESTO I GODINA USVAJANJA	DATUM RATIFICIRANJA (sukcesijom)
Konvencija o zaštiti svjetske kulturne i prirodne baštine	Pariz, 1972.	12. juli 1993.
Konvencija o korišćenju bijelog olova u bojama	Ženeva, 1921.	2. juni 1993.
Evropski sporazum o međunarodnom prevozu opasne robe cestom (ADP)	Ženeva, 1957.	1. septembar 1993.
Protokol o izmjeni člana (14) Evropskog sporazuma o međunarodnom prevozu opasne robe cestom (ADP)	Njujork, 1975.	1. septembar 1993.
Konvencija o fizičkoj zaštiti nuklearnog materijala	Beč, 1979.	30. juni 1998.
Konvencija o ribolovu i o očuvanju bioloških bogatstava otvorenog mora	Ženeva, 1958.	12. januar 1994.
Konvencija o teritorijalnom moru i spoljašnjem pojasu	Ženeva, 1958.	1. septembar 1993.
Konvencija o kontinentalnom grebenu	Ženeva, 1958.	12. januar 1994.
Konvencija o otvorenom moru	Ženeva, 1958.	1. septembar 1993.
Konvencija o zaštiti radnika od profesionalnih rizika u radnom okruženju uzrokovanih zagađenjem zraka, bukom i vibracijama	Ženeva, 1977.	2. juni 1993.
Ugovor o zabrani smještaja nuklearnog oružja i ostalog oružja za masovno uništenje na dno mora i okeana i u njihovo podzemlje	London, Moskva, Vašington D.C., 1971.	15. avgust 1994.
Ugovor o neprofilaciji nuklearnog oružja	Njujork, 1968.	15. avgust 1994.
Konvencija o ranoj dojavi nuklearne nesreće	Beč, 1986.	30. juni 1998.
Konvencija o pomoći u slučaju nuklearne nesreće ili radiološkog opasnosti	Beč, 1986.	30. juni 1998.
Konvencija o zabrani razvoja, proizvodnje i skladištenja bakteriološkog (biološkog) i toksičnog oružja i njihovo uništenju	London, Moskva, Vašington D.C., 1972.	15. avgust 1994.

## Multilateralni ugovori u oblasti okoliša koji su ratificirani u BiH

MULTILATERALNI UGOVORI U OBLASTI OKOLIŠA	MJESTO I GODINA USVAJANJA	DATUM RATIFICIRANJA u BiH
Okvirna konvencija UN o klimatskim promjenama	Rio de Žaneiro, 1992.	2000
Kjoto protokol	Kjoto, 1997.	2007
Međunarodna konvencija za zaštitu biljaka	Rim, 1951.	2003
Konvencija o kontroli prekograničnog kretanja opasnog otpada i njegovog odlaganja	Bazel, 1989.	2001
Konvencija UN o biološkoj raznovrsnosti	Rio de Žaneiro, 1992.	2002
Protokol iz Kartagine o biološkoj bezbjednosti	Kartagina, 2000.	2009
Konvencija UN o borbi protiv dezertifikacije u zemljama s velikim sušama i/ili dezertifikacijom, posebno u Africi	Pariz, 1994.	2002
Konvencija o saradnji radi zaštite i održivog korištenja rijeke Dunav	Sofija, 1994.	2005
Konvencija o uspostavljanju evropske i sredozemne organizacije za zaštitu biljaka	Pariz, 1955.	2005
Konvencija UNECE-a o pristupu informacijama, učešću javnosti u procesu odlučivanja i pristupu pravosudnim organima iz oblasti okoliša	Arhus, 1998.	2008
Protokol o registru zagađivača i dometu zagađenja (PRTR)	Kijev, 2003.	2003
Konvencija o persistentnim organskim polutantima	Stokholm, 2001.	2010
Konvencija o međunarodnoj trgovini ugroženim vrstama divlje flore i faune (CITES)	Vašington D.C., 1973.	2009
Konvencija o procjeni prekograničnog utjecaja na okoliš	ESRO, 1991.	2009
Protokol o strateškoj procjeni okoliša	Kijev, 2003.	2003
Konvencija o očuvanju evropskih prirodnih vrsta i prirodnih staništa	Bern, 1979.	2008
Okvirni sporazum o slivu rijeke Save	Kranjska gora, 2002.	2003
Konvencija o zaštiti i korišćenju prekograničnih vodotoka i međunarodnih jezera	Helsinki, 1992.	2009
Izmjene članova 25 i 26 Konvencija o zaštiti i korišćenju prekograničnih vodotoka i međunarodnih jezera	Madrid, 2003.	2010
Konvencija o prekograničnim utjecajima industrijskih incidenata	Helsinki, 1992.	Nije usvojen

MULTILATERALNI UGOVORI U OBLASTI OKOLIŠA	MJESTO I GODINA USVAJANJA	DATUM RATIFICIRANJA u BiH
Protokol o građanskoj odgovornosti i kompenzaciji za štetu uzrokovana prekograničnim utjecajima industrijskih nesreća na prekogranične vode, Konvenciji iz 1992. o zaštiti i korištenju prekograničnih vodotoka i međunarodnih jezera i Konvenciji iz 1992. o prekograničnim utjecajima industrijskih incidenata	Kijev, 2003.	2003
Okvirna konvencija Savjeta Europe o vrijednosti kulturne baštine za društvo	Faro, 2005.	2009
Ugovor o energetskoj povelji	Lisabon, 1994.	2001
Energetska povelja - Protokol o energetskoj efikasnosti i pripadajućim aspektima okoliša	Lisabon, 1994.	2001
Konvencija o bezbjednosti i zdravlju u rudnicima	Ženeva, 1995.	2010
Konvencija o bezbjednosti i zdravlju u poljoprivredi	Ženeva, 2001.	2010
Konvencija o radu u sektoru ribarstva	Ženeva, 2007.	2010
Konvencija o sprečavanju velikih industrijskih nesreća	Ženeva, 1993.	2010
Evropska konvencija o krajoliku Firenca, 2000.	Firenca, 2000.	2010
Konvencija o zabrani korišćenja, skladištenja, proizvodnje i prevozu protivpješadijskih mina i o njihovom uništenju	Oslo 1997	1998
Konvencija o prethodno informisanoj saglasnosti procedura za odredene opasne hemikalije i pesticide u međunarodnom saobraćaju	Rotterdam, 1998	2007
Konvencija o međunarodnoj trgovini ugroženim vrstama divlje flore i faune .	Vašington DC, 1973	2009
I Amandman Konvencije o međunarodnoj trgovini ugroženim vrstama divlje flore i faune (član XI)	Bon, 1979	2009
Evropski okvir konvencije o prekograničnoj saradnji između i 1980 teritorijalnih zajednica i vlasti	Madrid, 1980	2008
Konvencija o međunarodnom prevozu robe željeznicom	Bern, 1980.	1996

Izvor: Program UN-a za zaštitu životne sredine, Pregled pravnog i institucionalnog okvira za zaštitu okoliša u BiH, 2011.

## ANEKS 2

# ZBIRNE GODIŠNJE TABELE (1991-2001) INVENTARA GASOVA STAKLENE BAŠTE



**IZVJEŠTAJ 1.B SAŽET IZVJEŠTAJ INVENTARA STAKLENIČKIH PLINOVA (IPCC TABELE 7B)**  
**BOSNA I HERCEGOVINA - Godina 1991.**

KATEGORIJE	IZVORI I PONORI STAKLENIČKIH PLINOVA	CO <sub>2</sub>		CH <sub>4</sub>		N <sub>2</sub> O		HFCS		PFCs		SF <sub>6</sub>		NO <sub>x</sub>		CO		NMVOC		SO <sub>2</sub>																	
		emisije	ponori			P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A														
		(Gg)																		CO <sub>2</sub> ekvivalent (Gg)																	
	<b>Ukupne emisije, uključujući ponore</b>	23.850,30	-7.689,00	206,93	8,39	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	77,15	138,48	23,76	397,98																		
<b>1. Energija</b>		21.350,45	75,88	1,09													76,80	126,76	23,17	393,75																	
A. Sagorijevanje goriva	Referentni pristup	NE																																			
	Sektorski pristup	21.350,45	0,52	1,09																																	
B. Fugitivne emisije iz goriva		0,00		75,36	0,00																																
<b>2. Industrijski procesi</b>		2.499,85	0,00	0,00	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	0,35	11,72	0,59	4,23																	
<b>3. Upotreba rastvarača i drugih proizvoda</b>		NE		NE																																	
<b>4. Poljoprivreda</b>		0,00	0,00	83,79	7,30																																
<b>5. Promjena namjene zemljišta i šumarsstvo</b>		0,00	-7.689,00	0,00	0,00																																
<b>6. Otpad</b>		0,00		47,26	0,00																																
<b>7. Ostalo</b>		0,00	0,00	0,00	0,00																																
<b>Ostale stavke:</b>																																					
<b>Međunarodna spremišta</b>																																					
Avijacija																																					
Mornarica																																					
Multilateralne aktivnosti																																					
<b>CO<sub>2</sub> emisije iz biomase</b>																																					

**IZVJEŠTAJ 1.B SAŽET IZVJEŠTAJ INVENTARA STAKLENIČKIH PLINOVA (IPCC TABELE 7B)**  
**BOSNA I HERCEGOVINA - Godina 1992.**

KATEGORIJE	emisije	ponori	[Gg]			CO <sub>2</sub> ekvivalent (Gg)			SF <sub>6</sub>	P	A	P	A	NO <sub>x</sub>	CO	NMVOC	SO <sub>2</sub>		
			CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs												
<b>Ukupne emisije, uključujući ponore</b>	<b>5.933,32</b>	<b>-10.147,00</b>	<b>144,62</b>	<b>5,15</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>							<b>27,43</b>	<b>61,55</b>	<b>9,32</b>	<b>124,80</b>	
<b>1. Energija</b>	<b>5.891,28</b>		<b>22,88</b>	<b>0,11</b>												<b>27,43</b>	<b>61,55</b>	<b>9,32</b>	<b>124,77</b>
A. Sagorijevanje goriva Referentni pristup	NE																		
	Sektorski pristup	5.891,28		1,64	0,11														
B. Fugitivne emisije iz goriva	0,00			21,24	0,00														
<b>2. Industrijski procesi</b>	<b>42,04</b>		<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>											
<b>3. Upotreba rastvarača i drugih proizvoda</b>	<b>NE</b>				<b>NE</b>														
<b>4. Poljoprivreda</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>89,34</b>	<b>5,04</b>															
<b>5. Promjena namjene zemljišta i šumarskstvo</b>	<b>0,00</b>	<b>-10.147,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>															
<b>6. Otpad</b>	<b>0,00</b>		<b>32,40</b>	<b>0,00</b>															
<b>7. Ostalo</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>											
<b>Ostale stavke:</b>																			
<b>Međunarodna spremišta</b>	<b>NE</b>		<b>NE</b>													<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	
Avijacija	NE		NE													NE	NE	NE	
Mornarica	NE		NE													NE	NE	NE	
<b>Multilateralne aktivnosti</b>	<b>NE</b>		<b>NE</b>													<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	
<b>CO<sub>2</sub> emisije iz biomase</b>	<b>NE</b>																		

**IZVJEŠTAJ 1.B SAŽET IZVJEŠTAJ INVENTARA STAKLENIČKIH PLINOVA (IPCC TABEĽA 7B)**  
**BOSNA I HERCEGOVINA - Godina 1993.**

KATEGORIJE	IZVORI I PONORI STAKLENIČKIH PLINOVA	CO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	NMVOC	SO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub> ekvivalent [Gg]			(Gg)
													P	A	P	A
	<b>Ukupne emisije, uključujući ponore</b>	<b>2.208,48</b>	<b>-10.568,00</b>	<b>50,19</b>	<b>2,41</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>6,00</b>	<b>0,67</b>	<b>0,48</b>	<b>29,19</b>		
<b>1. Energija</b>		<b>2.208,48</b>		<b>8,05</b>	<b>0,05</b>						<b>6,00</b>	<b>0,67</b>	<b>0,48</b>	<b>29,19</b>		
A. Sagorijevanje goriva	Referentni pristup	NE														
	Sektorski pristup	2.208,48		0,60	0,05							6,00	0,67	0,48	29,19	
B. Fugitivne emisije iz goriva		0,00		7,45	0,00							0,00	0,00	0,00	0,00	
<b>2. Industrijski procesi</b>		<b>0,00</b>		<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	
<b>3. Upotreba rastvarača i drugih proizvoda</b>		<b>NE</b>		<b>NE</b>							<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	
<b>4. Poljoprivreda</b>		<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>24,24</b>	<b>2,36</b>						<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	
<b>5. Promjena namjene zemljišta i šumarsstvo</b>		<b>0,00</b>	<b>-10.568,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>						<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	
<b>6. Otpad</b>		<b>0,00</b>		<b>17,90</b>	<b>0,00</b>						<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	
<b>7. Ostalo</b>		<b>0,00</b>		<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	
<b>Ostale stavke:</b>																
<b>Međunarodna spremišta</b>		<b>NE</b>		<b>NE</b>	<b>NE</b>						<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	
Avijacija		NE		NE	NE						NE	NE	NE	NE	NE	
Mornarica		NE		NE	NE						NE	NE	NE	NE	NE	
Multilateralne aktivnosti		NE		NE	NE						NE	NE	NE	NE	NE	
CO <sub>2</sub> emisije iz biomase		NE														

**IZVJEŠTAJ 1.B SAŽET IZVJEŠTAJ INVENTARA STAKLENIČKIH PLINOVA (IPCC TABELE 7B)**  
**BOSNA I HERCEGOVINA - Godina 1994.**

KATEGORIJE	emisije	ponori	[Gg]			CO <sub>2</sub> ekvivalent [Gg]			SF <sub>6</sub>	P	A	NO <sub>x</sub>	CO	NMVOC	SO <sub>2</sub>
			CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs								
<b>Ukupne emisije, uključujući ponore</b>	<b>2.426,14</b>	<b>-10.081,00</b>	<b>56,91</b>	<b>2,75</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>		<b>6,57</b>	<b>0,65</b>	<b>0,52</b>	<b>31,66</b>		
<b>1. Energija</b>	<b>2.426,14</b>		<b>8,27</b>	<b>0,05</b>											
A. Sagorijevanje goriva Referentni pristup		NE													
	Sektorski pristup	2.426,14		0,64	0,05										
B. Fugitivne emisije iz goriva		0,00		7,63	0,00										
<b>2. Industrijski procesi</b>	<b>0,00</b>		<b>0,00</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>		<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>3. Upotreba rastvarača i drugih proizvoda</b>	<b>NE</b>		<b>NE</b>							<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>
<b>4. Poljoprivreda</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>27,04</b>	<b>2,70</b>						<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>
<b>5. Promjena namjene zemljišta i šumarskstvo</b>	<b>0,00</b>	<b>-10.081,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>						<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>
<b>6. Otpad</b>	<b>0,00</b>		<b>21,60</b>	<b>0,00</b>						<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>
<b>7. Ostalo</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>		<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>
<b>Ostale stavke:</b>															
<b>Međunarodna spremišta</b>	<b>NE</b>		<b>NE</b>							<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>
Avijacija			NE												
Mornarica			NE												
<b>Multilateralne aktivnosti</b>	<b>NE</b>		<b>NE</b>							<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>
<b>CO<sub>2</sub> emisije iz biomase</b>	<b>NE</b>														

**IZVJEŠTAJ 1.B SAŽET IZVJEŠTAJ INVENTARA STAKLENIČKIH PLINOVA (IPCC TABELA 7B)**  
**BOSNA I HERCEGOVINA - Godina 1995.**

KATEGORIJE	emisije ponori	(Gg)			CO <sub>2</sub> ekvivalent (Gg)			(Gg)		
		CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	NMVO <sub>C</sub>
<b>Ukupne emisije, uključujući ponore</b>		<b>2.140,56</b>	<b>-10.240,00</b>	<b>65,75</b>	<b>3,02</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>5,80</b>	<b>0,58</b>
<b>1. Energija</b>		<b>2.119,50</b>		<b>8,20</b>	<b>0,04</b>				<b>5,80</b>	<b>0,58</b>
A. Sagorijevanje goriva	Referentni pristup	NE								
	Sektorski pristup	2.119,50		0,64	0,04				5,80	0,58
B. Fugitivne emisije iz goriva		0,00		7,56	0,00				0,00	0,00
<b>2. Industrijski procesi</b>		<b>21,06</b>		<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>0,00</b>	<b>0,01</b>
<b>3. Upotreba rastvarača i drugih proizvoda</b>		<b>NE</b>		<b>NE</b>				<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>
<b>4. Poljoprivreda</b>		<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>33,35</b>	<b>2,98</b>			<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>
<b>5. Promjena namjene zemljišta i šumarsstvo</b>		<b>0,00</b>	<b>-10.240,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>			<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>
<b>6. Otpad</b>		<b>0,00</b>		<b>24,20</b>	<b>0,00</b>			<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>
<b>7. Ostalo</b>		<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>
<b>Ostale stavke:</b>										
<b>Međunarodna spremišta</b>		<b>NE</b>	<b>NE</b>					<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>
Avijacija		NE	NE					NE	NE	NE
Mornarica		NE		NE				NE	NE	NE
Multilateralne aktivnosti		NE		NE				NE	NE	NE
<b>CO<sub>2</sub> emisije iz biomase</b>		<b>NE</b>								

**IZVJEŠTAJ 1.B SAŽET IZVJEŠTAJ INVENTARA STAKLENIČKIH PLINOVA (IPCC TABELE 7B)**  
**BOSNA I HERCEGOVINA - Godina 1996.**

KATEGORIJE	emisije	ponori	CO <sub>2</sub>			CH <sub>4</sub>			N <sub>2</sub> O			HFCs			PFCs			SF <sub>6</sub>			NO <sub>x</sub>			CO			NMVOC			SO <sub>2</sub>		
			[Gg]	[Gg]	[Gg]	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A			
<b>Ukupne emisije, uključujući ponore</b>			<b>4.429,62</b>	<b>-9.367,00</b>	<b>88,84</b>	<b>3,53</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>			
<b>1. Energija</b>			<b>4.340,64</b>		<b>15,63</b>	<b>0,11</b>																								<b>126,11</b>		
A. Sagorijevanje goriva	Referentni pristup	NE																														
	Sektorski pristup	4.340,64																														
B. Fugitivne emisije iz goriva		0,00																														
2. Industrijski procesi		<b>88,98</b>			<b>0,00</b>		<b>NE</b>																									
3. Upotreba rastvarača i drugih proizvoda		<b>NE</b>					<b>NE</b>																									
4. Poljoprivreda		0,00	0,00	37,71	3,42																									<b>0,05</b>		
5. Promjena namjene zemljišta i šumarskstvo		<b>0,00</b>	<b>-9.367,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>																											
6. Otpad		0,00																														
7. Ostalo		0,00	0,00																													
Ostale stavke:																																
Međunarodna spremišta		<b>NE</b>			<b>NE</b>																									<b>NE</b>		
Avijacija		NE			NE																											
Mornarica		NE			NE																											
Multilateralne aktivnosti		<b>NE</b>			<b>NE</b>																											
CO <sub>2</sub> emisije iz biomase		<b>NE</b>																														

**IZVJEŠTAJ 1.B SAŽET IZVJEŠTAJ INVENTARA STAKLENIČKIH PLINOVA (IPCC TABELA 7B)**  
**BOSNA I HERCEGOVINA - Godina 1997.**

KATEGORIJE	emisije ponori	(Gg)			CO <sub>2</sub> ekvivalent (Gg)			(Gg)		
		CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	NMVO <sub>C</sub>
<b>Ukupne emisije, uključujući ponore</b>										
<b>1. Energija</b>	<b>6.831,88</b>	<b>7.022,49</b>	<b>-8.483,00</b>	<b>99,06</b>	<b>3,68</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>19,66</b>	<b>2,78</b>
A. Sagorijevanje goriva	Referentni pristup	NE		23,12	0,13				19,64	1,94
	Sektorski pristup	6.831,88		1,86	0,13					1,53
B. Fugitivne emisije iz goriva		0,00		21,26	0,00				0,00	0,00
<b>2. Industrijski procesi</b>	<b>190,61</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>0,02</b>	<b>0,84</b>
<b>3. Upotreba rastvarača i drugih proizvoda</b>	<b>NE</b>			<b>NE</b>				<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>
<b>4. Poljoprivreda</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>40,74</b>	<b>3,55</b>				<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>
<b>5. Promjena namjene zemljišta i šumarsstvo</b>	<b>0,00</b>	<b>-8.483,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>				<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>
<b>6. Otpad</b>	<b>0,00</b>		<b>35,20</b>	<b>0,00</b>				<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>
<b>7. Ostalo</b>		<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>
<b>Ostale stavke:</b>										
<b>Međunarodna spremišta</b>	<b>NE</b>		<b>NE</b>	<b>NE</b>				<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>
Avijacija		NE	NE					NE	NE	NE
Mornarica		NE		NE				NE	NE	NE
Multilateralne aktivnosti	NE		NE					NE	NE	NE
<b>CO<sub>2</sub> emisije iz biomase</b>	<b>NE</b>									

**IZVJEŠTAJ 1.B SAŽET IZVJEŠTAJ INVENTARA STAKLENIČKIH PLINOVA (IPCC TABELA 7B)**  
**BOSNA I HERCEGOVINA - Godina 1998.**

KATEGORIJE	emisije	ponori	CO <sub>2</sub>			CH <sub>4</sub>			N <sub>2</sub> O			HFCs			PFCs			SF <sub>6</sub>			NO <sub>x</sub>			CO			NMVOC			SO <sub>2</sub>		
			[Gg]	[Gg]	[Gg]	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P		
<b>Ukupne emisije, uključujući ponore</b>			<b>10.776,92</b>		<b>-8.307,00</b>	<b>108,52</b>		<b>3,77</b>		<b>NE</b>		<b>NE</b>		<b>NE</b>		<b>NE</b>		<b>NE</b>		<b>38,46</b>		<b>98,04</b>		<b>14,02</b>		<b>230,91</b>						
<b>1. Energija</b>			<b>10.469,65</b>		<b>28,09</b>	<b>0,16</b>														<b>38,37</b>		<b>92,86</b>		<b>13,99</b>		<b>230,22</b>						
A. Sagorijevanje goriva	Referentni pristup	NE																														
	Sektorski pristup	10.469,65																														
B. Fugitivne emisije iz goriva		0,00																														
<b>2. Industrijski procesi</b>		<b>307,27</b>		<b>0,00</b>		<b>0,00</b>		<b>NE</b>		<b>NE</b>		<b>NE</b>		<b>NE</b>		<b>NE</b>		<b>NE</b>		<b>0,09</b>		<b>5,18</b>		<b>0,03</b>		<b>0,69</b>						
<b>3. Upotreba rastvarača i drugih proizvoda</b>		<b>NE</b>				<b>NE</b>													<b>NE</b>		<b>NE</b>		<b>NE</b>		<b>NE</b>							
<b>4. Poljoprivreda</b>		<b>0,00</b>		<b>0,00</b>		<b>41,43</b>		<b>3,61</b>											<b>NE</b>		<b>NE</b>		<b>NE</b>		<b>NE</b>							
<b>5. Promjena namjene zemljišta i šumarskstvo</b>		<b>0,00</b>		<b>-8.307,00</b>		<b>0,00</b>		<b>0,00</b>											<b>NE</b>		<b>NE</b>		<b>NE</b>		<b>NE</b>							
<b>6. Otpad</b>		<b>0,00</b>				<b>39,00</b>		<b>0,00</b>											<b>NE</b>		<b>NE</b>		<b>NE</b>		<b>NE</b>							
<b>7. Ostalo</b>		<b>0,00</b>		<b>0,00</b>		<b>0,00</b>		<b>0,00</b>		<b>NE</b>		<b>NE</b>		<b>NE</b>		<b>NE</b>		<b>NE</b>		<b>NE</b>		<b>NE</b>		<b>NE</b>		<b>NE</b>						
<i>Ostale stavke:</i>																																
<b>Međunarodna spremišta</b>		<b>NE</b>		<b>NE</b>															<b>NE</b>		<b>NE</b>		<b>NE</b>		<b>NE</b>							
Avijacija		NE		NE																NE		NE		NE		NE						
Mornarica		NE		NE																NE		NE		NE		NE						
<b>Multilateralne aktivnosti</b>		<b>NE</b>		<b>NE</b>															<b>NE</b>		<b>NE</b>		<b>NE</b>		<b>NE</b>							
<b>CO<sub>2</sub> emisije iz biomase</b>		<b>NE</b>																														

**IZVJEŠTAJ 1.B SAŽET IZVJEŠTAJ INVENTARA STAKLENIČKIH PLINOVA (IPCC TABELA 7B)**  
**BOSNA I HERCEGOVINA - Godina 1999.**

KATEGORIJE	IZVORI I PONORI STAKLENIČKIH PLINOVA	CO <sub>2</sub>		CH <sub>4</sub>		N <sub>2</sub> O		HFCs		PFCs		SF <sub>6</sub>		NO <sub>x</sub>		CO		NMVOC		SO <sub>2</sub>																	
		emisije	ponori			P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A																
		(Gg)																		CO <sub>2</sub> ekvivalent (Gg)																	
	<b>Ukupne emisije, uključujući ponore</b>	<b>10.968,00</b>		<b>-7.297,00</b>		<b>112,80</b>		<b>4,07</b>		<b>NE</b>		<b>NE</b>		<b>NE</b>		<b>NE</b>		<b>NE</b>		<b>37,92</b>		<b>126,70</b>		<b>14,65</b>		<b>236,28</b>											
<b>1. Energija</b>		<b>10.573,51</b>			<b>26,81</b>		<b>0,18</b>													<b>37,76</b>		<b>117,42</b>		<b>14,62</b>		<b>235,13</b>											
A. Sagorijevanje goriva	Referentni pristup	NE																		37,76	117,42	14,62	235,13														
	Sektorski pristup	10.573,51				2,30		0,18												0,00	0,00	0,00	0,00														
B. Fugitivne emisije iz goriva		0,00				24,51		0,00											0,00	0,00	0,00	0,00															
<b>2. Industrijski procesi</b>		<b>394,49</b>			<b>0,00</b>		<b>0,00</b>		<b>NE</b>		<b>NE</b>		<b>NE</b>		<b>NE</b>		<b>NE</b>		<b>0,16</b>		<b>9,28</b>		<b>0,03</b>		<b>1,15</b>												
<b>3. Upotreba rastvarača i drugih proizvoda</b>		<b>NE</b>				<b>NE</b>				<b>NE</b>									<b>NE</b>		<b>NE</b>		<b>NE</b>		<b>NE</b>												
<b>4. Poljoprivreda</b>		<b>0,00</b>		<b>0,00</b>		<b>42,69</b>		<b>3,89</b>											<b>NE</b>		<b>NE</b>		<b>NE</b>		<b>NE</b>												
<b>5. Promjena namjene zemljišta i šumarsstvo</b>		<b>0,00</b>		<b>-7.297,00</b>		<b>0,00</b>		<b>0,00</b>											<b>NE</b>		<b>NE</b>		<b>NE</b>		<b>NE</b>												
<b>6. Otpad</b>		<b>0,00</b>				<b>43,30</b>		<b>0,00</b>											<b>NE</b>		<b>NE</b>		<b>NE</b>		<b>NE</b>												
<b>7. Ostalo</b>		<b>0,00</b>		<b>0,00</b>		<b>0,00</b>		<b>0,00</b>		<b>NE</b>		<b>NE</b>		<b>NE</b>		<b>NE</b>		<b>NE</b>		<b>NE</b>		<b>NE</b>		<b>NE</b>													
<b>Ostale stavke:</b>																																					
	<b>Međunarodna spremišta</b>	<b>NE</b>		<b>NE</b>															<b>NE</b>		<b>NE</b>		<b>NE</b>		<b>NE</b>												
	Avijacija	NE		NE															NE		NE		NE		NE												
	Mornarica	NE		NE															NE		NE		NE		NE												
	Multilateralne aktivnosti	NE		NE															NE		NE		NE		NE												
	CO <sub>2</sub> emisije iz biomase	NE																																			

**IZVJEŠTAJ 1.B SAŽET IZVJEŠTAJ INVENTARA STAKLENIČKIH PLINOVA (IPCC TABELE 7B)**  
**BOSNA I HERCEGOVINA - Godina 2000.**

KATEGORIJE	IZVORI I PONORI STAKLENIČKIH PLINOVA												CO <sub>2</sub> ekvivalent (Gg)							
	emisije		ponori		CO <sub>2</sub>		CH <sub>4</sub>		N <sub>2</sub> O		HFCs		PFCs		SF <sub>6</sub>		NO <sub>x</sub>	CO	NMVOOC	SO <sub>2</sub>
	(Gg)												(Gg)				(Gg)			
<b>Ukupne emisije, uključujući ponore</b>	11.633,23	-7.302,00	113,45	3,98	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	39,10	115,22	14,42	223,37				
<b>1. Energija</b>	11.177,58	26,87	0,20																	
A. Sagorijevanje goriva	Referentni pristup	NE																		
	Sektorski pristup	11.177,58		2,39	0,20									39,10	115,22	14,37	221,82			
B. Fugitiivne emisije iz goriva		0,00		24,48	0,00									0,00	0,00	0,00	0,00			
<b>2. Industrijski procesi</b>	455,65	0,00	0,00	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	1,55			
<b>3. Upotreba rastvarača i drugih proizvoda</b>	NE			NE																
<b>4. Poljoprivreda</b>	0,00	0,00	40,68	3,78										NE	NE	NE	NE			
<b>5. Promjena namjene zemljišta i šumarskstvo</b>	0,00	-7.302,00	0,00	0,00										NE	NE	NE	NE			
<b>6. Otpad</b>	0,00		45,90	0,00										NE	NE	NE	NE			
<b>7. Ostalo</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE			
<b>Ostale stavke:</b>																				
<b>Međunarodna spremišta</b>	NE		NE	NE										NE	NE	NE	NE			
Avijacija		NE		NE										NE	NE	NE	NE			
Mornarica		NE		NE										NE	NE	NE	NE			
<b>Multilateralne aktivnosti</b>	NE		NE											NE	NE	NE	NE			
<b>CO<sub>2</sub> emisije iz biomase</b>	NE																			

**IZVJEŠTAJ 1.B SAŽET IZVJEŠTAJ INVENTARA STAKLENIČKIH PLINOVA (IPCC TABELA 7B)**  
**BOSNA I HERCEGOVINA - Godina 2001.**

KATEGORIJE	IZVORI I PONORI STAKLENIČKIH PLINOVA		CO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	NMVOC	SO <sub>2</sub>
	emisije	ponori				P	A	P	A	P	A		
			(Gg)				CO <sub>2</sub> ekvivalent (Gg)					(Gg)	
<b>Ukupne emisije, uključujući ponore</b>			<b>12.239,58</b>	<b>-7.212,00</b>	<b>115,18</b>	<b>4,71</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>40,07</b>	<b>134,54</b>	<b>15,35</b>
<b>1. Energija</b>			<b>11.642,95</b>	<b>27,28</b>	<b>0,37</b>						<b>39,83</b>	<b>121,52</b>	<b>14,94</b>
A. Sagorijevanje goriva	Referentni pristup	12.526,71											
	Sektorski pristup	11.642,95			3,20	0,37							
B. Fugitivne emisije iz goriva		0,00			24,08	0,00					0,00	0,00	0,00
<b>2. Industrijski procesi</b>		<b>596,63</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,24</b>	<b>13,02</b>	<b>0,41</b>	<b>1,58</b>
<b>3. Upotreba rastvarača i drugih proizvoda</b>		<b>0,00</b>			<b>0,00</b>					<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>4. Poljoprivreda</b>		<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>40,83</b>	<b>4,34</b>					<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>5. Promjena namjene zemljišta i šumarsstvo</b>		<b>0,00</b>	<b>-7.212,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>					<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>6. Otpad</b>		<b>0,00</b>			<b>47,07</b>	<b>0,00</b>				<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>7. Ostalo</b>		<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>Ostale stavke:</b>													
<b>Međunarodna spremišta</b>		<b>0,00</b>			<b>0,00</b>					<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Avijacija		0,00			0,00					0,00	0,00	0,00	0,00
Mornarica		0,00			0,00					0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Multilateralne aktivnosti</b>		<b>0,00</b>			<b>0,00</b>					<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>CO<sub>2</sub> emisije iz biomase</b>		<b>0,00</b>											



DRUGI NACIONALNI IZVJEŠTAJ  
BOSNE I HERCEGOVINE U SKLADU  
S OKVIRNOM KONVENCIJOM  
UJEDINJENIH NACIJA



MINISTARSTVO VANJSKE TRGOVINE  
I EKONOMSKIH ODNOŠA BIH

FEDERALNO MINISTARSTVO  
OKOLIŠA I TURIZMA FBiH



MINISTARSTVO ZA PROSTORNO UREĐENJE,  
GRAĐEVINARSTVO I EKOLOGIJU RS



Empowered lives.  
Resilient nations.



GLOBAL ENVIRONMENT FACILITY  
INVESTING IN OUR PLANET