



Bosna i Hercegovina

**Prvi nacionalni izvještaj  
Bosne i Hercegovine u skladu sa  
Okvirnom konvencijom Ujedinjenih nacija  
o klimatskim promjenama**



# PRVI NACIONALNI IZVJEŠTAJ BOSNE I HERCEGOVINE U SKLADU SA OKVIRNOM KONVENCIJOM UJEDINJENIH NACIJA O KLIMATSkim PROMJENAMA

Banja Luka, oktobar 2009. godine

# **PRVI NACIONALNI IZVJEŠTAJ BOSNE I HERCEGOVINE U SKLADU SA OKVIRNOM KONVENCIJOM UJEDINJENIH NACIJA O KLIMATSKIM PROMJENAMA (UNFCCC)**

**Banja Luka, oktobar 2009. godine**

## **Autori:**

Projektni odbor:

Goran Vukmir, Ljiljana Stanišićević, Mehmed Cero, Merzuk Cacan, Milena Marković, Mladen Rudež, Ozren Laganin, Radmila Kostić, Senad Opršić, Suada Čatović i Tomislav Lukić.

## **UNDP BiH:**

Goran Vukmir

Igor Palandžić

Siniša Rodić

Nikola Arežina

## **Stručni tim za INC:**

Borislav Jakšić, koordinator projekta

Martin Tais, vođa tima

Petar Gvero, vođa tima

Aleksandar Knežević, vođa tima

Aida Muminović, Amila Selmanagić, Andja Kalem - Perić, Andrea Marković, Azrudin Husika, Berislav Blagojević, Borko Sorajić, Bosiljka Stojanović, Đorđe Vojinović, Dragica Aksić, Ermina Iljezović, Esena Kupusović, Goran Trbić, Gordana Tica, Hamid Ćustović, Jasmin Bučo, Jasmina Čomić, Kasim Tatić, Lazo Roljić, Mediha Voloder, Merima Karabegović, Mihajlo Marković, Milovan Kotur, Murat Prašo, Nada Rudan, Predrag Ilić, Radislav Tošić, Ranka Radić, Sabina Hodžić, Samir Đug, Saša Papuga, Selma Čengić, Semin Petrović, Stela Pavlović, Susan Legro, Vladimir Bjelić, Željko Majstorović i Zijad Jagodić

# SADRŽAJ

UVOD .....	11
Uvod .....	13
Okolnosti u državi .....	13
Izračunavanje emisija stakleničkih gasova .....	14
Ranjivost i adaptacija na klimatske promjene .....	16
Procjenjivanje potencijala za ublažavanje klimatskih promjena u BiH .....	19
Ostale relevantne aktivnosti .....	20
Ograničenja i nedostaci i povezane tehnologije i potrebe kapaciteta .....	21
Međunarodna saradnja .....	22
Preporuke i sljedeći koraci .....	22
 1. Okolnosti u državi .....	23
1.1.1. Struktura i institucionalni okvir .....	23
1.1.1. Odgovornosti ministarstava i drugih tijela za pitanja životne sredine .....	24
1.1.2. Razvojna strategija Bosne i Hercegovine i Nacionalni akcioni plan za životnu sredinu .....	25
1.1.3. Statistika životne sredine .....	25
1.2. Geografske karakteristike .....	26
1.3. Stanovništvo .....	27
1.4. Karakteristike klime .....	28
1.5. Analiza sektora .....	29
1.5.1. Privreda i industrija .....	29
1.5.2. Energija .....	30
1.5.3. Transport .....	32
1.5.4. Poljoprivreda .....	34
1.5.5. Šumarstvo .....	35
1.5.6. Upravljanje otpadom .....	36
1.5.7. Upravljanjevodnim resursima .....	36
1.5.8. Zdravstvo .....	38
1.5.9. Obrazovanje .....	39
1.6. Strategija smanjenja siromaštva .....	40
1.7. Izazovi dugoročnog razvoja .....	40
2. Proračun emisije stakleničkih gasova .....	42
2.1. Uvod .....	42
2.2. Sistem prikupljanja obrade podataka .....	42
2.2.1. Proračun emisionih faktora .....	43
2.2.2. Izvještanje .....	44
2.2.3. Kontrola kvaliteta (Quality Control) i osiguranje kvaliteta (Quality Assurance) .....	44
2.3. Metodologija .....	45
2.3.1. Proces izrade inventara .....	45
2.3.2. Sistem CORINAIR .....	45
2.3.3. Kodovi SNAP i SPLIT .....	46
2.3.4. Kodovi goriva .....	46

2.3.5.	Opće metode koje se koriste.....	47
2.4.	Rezultati proračuna emisije GHG 1990.....	47
2.4.1.	Emisija ugljen-dioksida (CO <sub>2</sub> ) .....	47
2.4.2.	Energetika.....	49
2.4.3.	Industrijski procesi.....	51
2.4.4.	Ponori .....	51
2.4.5.	Emisija metana (CH <sub>4</sub> ) .....	52
2.4.6.	Emisija azotnog oksida (N <sub>2</sub> O) .....	52
2.5.	Emisija indirektnih stakleničkih gasova.....	53
2.6.	Nesigurnost proračuna i verifikacija .....	53
2.6.1.	Nesigurnost proračuna .....	53
2.6.2.	Kvalitativna analiza nesigurnosti u proračunima emisija gasa staklenika u Bosni i Hercegovini za 1990. godinu.....	54
2.6.3.	Verifikacija procjena .....	55
3.	Ranjivost i adaptacija na klimatske promjene .....	56
3.1.	Izvori informacija o klimi i klimatskim promjenama u BiH.....	56
3.1.2.	Klimatski uslovi u BiH .....	56
3.2.	Klimatska varijabilnost i procjena ekstremnih događaja.....	58
3.2.1	Projekcije budućih klimatskih promjena u BiH.....	58
3.2.1.1.	Projektirane regionalne promjene temperature iz EH50M.....	58
3.2.1.2.	Projektirane regionalne promjene u padavinama prema EH50M.....	58
3.2.2.	Ostale projekcije budućih klimatskih promjena u BiH.....	59
3.2.2.1.	Promjene temperature iz različitih drugih izvora.....	59
3.2.2.2.	Promjena u količini padavina iz raznih ostalih izvora .....	59
3.3.	Odabir adekvatnih pristupa i metoda za razvoj scenarija klimatskih promjena .....	66
3.3.1.	Predloženi koraci za proširenje scenarija klimatskih promjena uključivanjem nacionalnih uslova .....	66
3.4.	Pocjena ranjivosti.....	67
3.4.1.	Biodiverzitet i ekosistemi .....	67
3.4.1.1.	Uticaji na ekosisteme .....	67
3.4.1.2.	Uticaj na vrste biljaka .....	68
3.4.1.3.	Uticaj na biljne zajednice .....	69
3.4.1.4.	Uticaj na biocenuzu tla .....	70
3.4.1.5.	Uticaj na bioceneze slatkih voda .....	70
3.4.1.6.	Uticaj na faunu .....	70
3.4.1.7.	Uticaji na obalske ekosisteme .....	71
3.4.1.8.	Uticaji na zaštićena područja .....	71
3.4.2.	Vodni resursi i obalne zone .....	71
3.4.2.1.	Uticaj na količinu padavina i oticanje .....	71
3.4.2.3.	Uticaj na sisteme upravljanja vodama .....	75
3.4.3.	Poljoprivreda .....	76
3.4.3.1.	Opći uticaj na poljoprivredu .....	76
3.4.3.2	Ranjivost od suše na nivou države .....	76
3.4.3.3	Ranjivost od suše na lokalnom nivou .....	79
3.4.4.	Šumarstvo .....	79
3.4.4.1	Ranjivost šumskih ekosistema na klimatske promjene u BiH .....	79
3.4.4.2.	Uticaj na šumski biodiverzitet .....	80
3.4.5.	Zdravlje .....	81
3.4.5.1.	Direktan uticaj na zdravlje .....	82
3.4.5.2.	Indirektni uticaji na zdravlje .....	82
3.4.5.3.	Ranjivost zdravlja ljudi .....	82
3.4.6.	Socio-ekonomski uticaji .....	82
3.5.	Analiza potencijala i razrada mjera adaptacije za ranjive sektore .....	83
3.5.1.	Biodiverzitet .....	83

3.5.2. Vodni resursi .....	84
3.5.2.1. Razvoj hidrološkog informacionog sistema (HIS) .....	84
3.5.2.2. Mjere adaptacije za potražnju i snabdijevanje vodom .....	84
3.5.2.3. Pregrade i akumulacije kao mjere adaptacije .....	85
3.5.3. Poljoprivreda .....	85
3.5.3.1. Uslovi za usvajanje prakse rezistencije na sušu od strane poljoprivrednika .....	86
3.5.3.2. Mjere za ublažavanje suša .....	86
3.5.3.3. Mjere za zaštitu stoke od visokih temperatura .....	87
3.5.4 Šumarstvo .....	88
3.5.4.1 Potrebe i moguće mjere adaptacije .....	88
3.5.5 Zdravstvo .....	89
3.5.5.1. Informacije potrebne za adaptaciju u zdravstvenom sektoru .....	89
3.5.5.2. Jačanje svijesti kao adaptivna mjeru .....	89
3.5.5.3. Adaptivne mjere za zaštitu ljudskog zdravlja u sektoru izgradnje zgrada .....	90
3.5.5.4. Sekundarni uticaji na zdravlje odgovora na adaptaciju u drugim sektorima .....	90
3.5.5.5. Sažetak adaptivnih mjer za zaštitu ljudskog zdravlja .....	90
3.5.6. Adaptacija i socio-ekonomski razvoj .....	91
3.5.6.1. Predložene mjere u vezi sa socio-ekonomskim razvojem .....	91
3.5.7. Prostorno i urbano planiranje .....	92
3.5.7.1. Prostorno planiranje .....	92
3.5.7.2. Legislativne mjeru sa ciljem podrške adaptaciji u prostornom planiranju .....	92
3.5.7.3. Opće mjeru adaptacije u prostornom planiranju .....	93
3.5.7.4. Urbano planiranje .....	93
3.6. Okviri za adaptaciju na klimatske promjene u BiH .....	95
3.6.1. Adaptivni kapacitet .....	96
3.6.2. Pristup mjerama adaptacije .....	97
3.6.3. Okviri politika i politike adaptacije na klimatske promjene .....	99
3.6.4. Ekonomski podsticaji .....	101
3.6.5. Uključenost javnosti u politike i mjeru adaptacije .....	102
3.6.6. Informacije i aktivnosti jačanja svijesti o adaptaciji .....	102
4.1. Metodologija .....	103
4.2. Sektor energije .....	103
4.2.1. Obnovljivi izvori energije .....	104
4.2.1.1. Hidropotencijal .....	104
4.2.1.2. Energija vjetra .....	105
4.2.1.3. Geotermalna energija .....	105
4.2.1.4. Solarna energija .....	107
4.2.1.5. Biomasa .....	108
4.2.2. Proizvodnja energije – osnovni scenarij .....	108
4.2.2.1. Energetski sektor u FBiH .....	110
4.2.2.2. Energetski sektor u Republici Srpskoj .....	110
4.2.3. Proizvodnja energije - scenarij smanjenja emisije gasova staklene bašte sa primijenjenim mjerama .....	110
4.2.3.1. Potencijal smanjenja emisije gasova staklene bašte u termoelektranama .....	111
4.2.3.2. Potencijal za smanjenje emisije gasova staklene bašte korištenjem prirodnog gase za proizvodnju električne energije .....	112
4.2.4. Proizvodnja i potrošnja termalne energije – osnovni scenarij .....	114
4.2.4.1. Upotreba gase/plina .....	114
4.2.4.2. Centralno grijanje .....	115
4.2.4.3. Zgrade .....	115
4.2.5.1. Upotreba gase .....	117
4.2.5.2. Gradsko centralno grijanje .....	117
4.2.5.3. Zgrade .....	123

4.3.5.4. Mjere i projekti u sektoru obnovljivih izvora energije za ublažavanje emisije gasova staklene bašte .....	126
4.3. Industrijski procesi .....	130
4.3.1. Neorganske tehnologije - osnovni scenarij .....	130
4.3.1.1. Pregled područja .....	130
4.3.1.2. Podaci o emisiji i potrošnji energije .....	131
4.3.2. Organske tehnologije - osnovni scenarij .....	132
4.3.2.1. Najvažnije oblasti organske tehnologije u BiH .....	132
4.3.2.2. Pregled proizvoda po oblastima .....	132
4.3.2.3. Potrošnja energije u industriji mesa .....	132
4.3.2.4. Pregled situacije u BH pivarama .....	132
4.3.2.5. Pregled situacije u fabrikama/tvornicama za preradu voća i povrća .....	133
4.3.2.6. Rafinerija nafte .....	133
4.3.2.7. Proizvodnja celuloze i papira .....	133
4.3.3. Neorganske tehnologije - scenarij smanjenja emisije gasova staklene bašte sa primijenjenim mjerama .....	134
4.3.3.1. Smanjenje emisije gasova staklene bašte u industriji cementa .....	134
4.3.3.2. Potencijal smanjenja emisije gasova staklene bašte .....	134
4.3.4. Organske tehnologije - scenarij smanjenja emisije gasova staklene bašte sa primijenjenim mjerama .....	135
4.3.4.1. Potencijal dostupnih obnovljivih izvora energije .....	136
4.3.4.2. Mogućnosti korištenja otpada .....	136
4.3.4.3. Industrija voća i povrća .....	136
4.3.4.4. Industrija kože .....	136
4.3.4.5. Industrija jestivog ulja .....	136
4.3.4.6. Industrija mljevičnih proizvoda .....	137
4.4. Saobraćaj .....	137
4.4.1. Osnovni scenarij .....	137
4.4.1.1. Cestovni saobraćaj .....	137
4.4.1.2. Vazdušni saobraćaj .....	138
4.4.1.3. Željeznički saobraćaj .....	138
4.4.1.4. Riječni i pomorski saobraćaj .....	139
4.4.1.5. Potrošnja izvora energije .....	139
4.4.2. Scenarij smanjenja emisije gasova staklene bašte sa primjenom mjera .....	139
4.4.2.1. Cestovni saobraćaj .....	139
4.4.2.2. Vazdušni saobraćaj .....	140
4.4.2.3. Željeznički saobraćaj .....	140
4.4.2.4. Riječni i pomorski saobraćaj .....	140
4.5. Poljoprivreda .....	140
4.5.1. Osnovni scenarij .....	140
4.5.1.1. Pregled poljoprivrednog sektora .....	140
4.5.1.2. Poljoprivredni izvori emisije gasova staklene bašte .....	143
4.5.2. Scenarij smanjenja emisije gasova staklene bašte s primijenjenim mjerama .....	145
4.5.2.1. Mjere smanjenja emisije metana uvođenjem novih praksi gajenja i ishrane stoke .....	145
4.5.2.2. Procjena smanjenja emisije azot-suboksidida .....	146
4.5.2.3. Mjere ublažavanja emisije azot-suboksidida .....	146
4.6. Šumarstvo .....	147
4.6.1. Sektor šumarstva i njegove karakteristike .....	147
4.6.2. Potencijali za mjere ublažavanja .....	148
4.6.3. Analiza potencijalnih mjer ublažavanja u šumarstvu u skladu sa scenarijima .....	149
4.6.3.1. Osnovni scenarij .....	149
4.6.3.2. Scenarij ublažavanja .....	150
4.7. Waste Management .....	150
4.7.1. Pregled sektora otpada .....	150
4.7.2. Potencijal smanjenja emisije (potencijal ublažavanja) .....	151

4.7.2.1. Procjena količine otpada .....	151
4.7.2.2. Scenariji ublažavanja emisije gasova staklenika u sektoru upravljanja otpadom .....	152
4.8. Summary of Mitigation Measures by Sector .....	155
5. Ostale relevantne aktivnosti .....	163
5.1. Procjena .....	163
5.1.1. Pristup Okvirnoj konvenciji UN-a o klimatskim promjenama (UNFCCC) .....	163
5.1.2. Procjena tehnoloških potreba za ublažavanje i adaptaciju .....	164
5.1.2.1. Stanje prenosa tehnologija u BiH .....	164
5.1.2.2. Transfer tehnologije u sektoru šumarstva BiH .....	166
5.1.2.3. Transfer tehnologija u energetskom sektoru .....	167
5.1.3. Mechanizmi čistog razvoja kao izvor podrške transferu tehnologije .....	167
5.2. Pregled planova i programa za sistematsko osmatranje i poboljšanje klimatskih istraživanja i kapaciteta za prognozu .....	168
5.2.1. Pregled planova i programa za sistematsko osmatranje i poboljšanje klimatskih istraživanja i kapaciteta klimatske prognoze .....	168
5.3. Obrazovanje, obuka i jačanje svijesti .....	168
5.3.1. Propusti u obrazovanju .....	168
5.3.2. Potrebe u obrazovanju .....	169
5.3.3. Potrebe stručnog obrazovanja i obuke .....	170
5.3.4. Jačanje svijesti .....	170
5.3.4.1. Ostale zainteresirane strane za jačanje svijesti .....	170
5.3.5. Ciljevi koji se trebaju ispuniti prije pripreme drugog nacionalnog izvještaja .....	171
5.4. Jačanje sposobnosti i izgradnja kapaciteta .....	171
5.5. Priprema operativnih programa za informisanje javnosti .....	173
5.5.1. Izrada klimatskog WEB portala i osnivanje integriranog informacionog sistema .....	175
5.6. Dostavljanje informacija o aktivnostima na jačanju kapaciteta .....	175
6. Ograničenja i nedostaci .....	176
6.1. Uvod .....	176
6.2. Institucionalna ograničenja .....	176
6.3. Ograničenja politike .....	177
6.4. Ograničenja koja utiču na nadgledanje životne sredine .....	177
6.5. Ograničenja koja utiču na analizu i odlučivanje .....	177
6.6. Finansijska ograničenja .....	178
6.7. Ograničenja u ljudskim resursima .....	178
6.8. Mjere i projekti ublažavanja i adaptacije .....	178
6.9. Multilateralni / bilateralni doprinosi prevazilaženju ograničenja .....	178
6.9.1. Prioritetne potrebe po sektorima .....	181
6.9.2. Prioriteti budućih okvirnih politika .....	181
6.10. Prijedlozi prioritetnih projekata .....	182
7. Međunarodna saradnja .....	183
7.1. Medunarodna saradnja u okviru globalnih sporazuma o životnoj sredini .....	183
7.2. Regionalna saradnja .....	183
7.2.1. Ugovor o zajedničkom energetskom tržištu JI Evrope .....	183
7.2.2. Vijeće za regionalnu saradnju (RCC) .....	184
7.2.3. Beogradska inicijativa za klimatske promjene .....	184
7.2.4. Igmanska inicijativa .....	185
8. Prepeouke i naredni koraci .....	186
8.1. Strategija i aktioni plan ublažavanja klimatskih promjena .....	186
8.2. Okvir adaptacije .....	187
8.3. Drugi nacionalni izvještaj .....	187
Spisak akronima .....	188
Bibliografija po temama .....	190



Danas je nesumnjivo dokazano da je povećanje varijabilnosti klime direktna posljedica ljudskih aktivnosti. Jedna od najuočljivijih posljedica ovih aktivnosti jeste efekat gasova staklene bašte, koji je postao sve očigledniji tokom posljednjeg stoljeća. Vjeruje se da industrijalizacija i brzi rast populacije, kao i rezultirajuće povećanje ljudskih aktivnosti, imaju značajan uticaj na ovaj efekat.

Potpuno je tačno da su emisije gasova sa efektima staklene baštice većinom rezultat sagorijevanja fosilnog goriva, krčenja šuma i pretvaranja šumskog zemljišta u zemljište za poljoprivrednu upotrebu. Od ljudskih aktivnosti koje doprinose efektu gasova staklene baštice, najvažniji su proizvodnja i potrošnja energije i transport. Pored toga, oni imaju i direktni uticaj na globalnu temperaturnu ravnotežu. Upravo ovo također je prikazano u Trećem izvještaju procjene (TAR) iz 2001. godine, koji je izradilo Međuvladino tijelo za klimatske promjene (IPCC). Taj dokument pokazuje sljedeća otkrića::

- Nova sistematska posmatranja u proteklih 50 godina potvrđuju negativan efekat ljudskih aktivnosti,
- Tokom 20. vijeka, globalna prosječna temperatura na površini Zemlje se povećala za 0,6 stepeni Celzijusa,
- U 21. vijeku, ljudski uticaj na promjenu atmosfere će se nastaviti, na osnovu svih IPCC scenarija, povećati će se globalna prosječna temperatura i nivoi mora – u periodu od 1990. do 2100. godine predviđeno je da povećanje globalne prosječne temperature bude između 1,4 i 5,8 stepeni Celzijusa, dok će povećanje nivoa mora biti između 9 i 88 cm.<sup>1</sup>

Sve ove projekcije, a posebno one koje su kasnije potvrđene postojećim podacima, ukazuju na direktnе uticaje klimatskih promjena na ljudsko zdravlje i na ekosisteme, poljoprivredu, vodne resurse i, uopšeno, na privredne i socijalne aspekte čovječanstva. U skladu sa postojećim rezultatima naučnih istraživanja u Jugoistočnoj Evropi, negativne posljedice klimatskih promjena se trebaju očekivati zbog daljnje povećanja temperature vazduha, smanjenja padavina u zonama vegetacije i učestalijim vremenskim događajima, kao što su suša, grad, poplave, toplotni talasi, snježne oluje i lavine. Štetne posljedice klimatskih promjena mogu biti naročito očigledne u proizvodnji hrane, energiji, šumarstvu, upravljanju vodama, turizmu i drugim industrijskim granama. Svi ovi faktori, mada u manjoj mjeri, naveli su međunarodnu

zajednicu da 1992. godine odluči da osnuje Okvirnu konvenciju Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama (UNFCCC). Konvencija UN-a o klimatskim promjenama (UNFCCC) stupila je na snagu 1994. godine, i u skladu sa usvojenim procedurama o radu i djelovanju, dosad je održano 14 godišnjih konferencija (COP). Konvenciju je ratificiralo 186 država i Evropska unija (EU) kao ekonomске zajednice.

Osnovni cilj Konvencije jeste da osigura stabilizaciju nivoa gasova staklene baštice ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{CH}_4$ , HFCs, PFCs, i  $\text{SF}_6$ ) u atmosferi na nivou koji će spriječiti opasne antropogenske uticaje na klimatski sistem (koji se sastoji od atmosfere, hidrosfere, zemljišta, ledenog pokrivača, biosfere i interaktivnih odnosa među ovim podsistemima). Dalje, aktivnosti navedene u Konvenciji osmišljene su sa ciljem smanjenja brzine atmosferskog zagrijavanja, te da time osiguraju uslove za prirodne ekosisteme da se prilagode klimatskim promjenama, spriječe neželjene vremenske uslove za proizvodnju hrane i snabdijevanje vodom i osiguraju budući privredni razvoj.

Bosna i Hercegovina je postala članica Konvencije 6. decembra, 2000. godine. U skladu sa međuentitetskim dogовором, funkcija Kontakt institucije BiH prema UNFCCC-u je stavljena na nivo entitetskog Ministarstva za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju Republike Srpske (RS). Za uspješno provođenje obaveza Bosne i Hercegovine u skladu sa Konvencijom, osnovan je Odbor za klimatske promjene BiH sa 32 predstavnika. Kao posljedica toga, u skladu sa zaključcima sa 66. sjednice Vijeća ministara BiH (održane 16. maja 2002. godine), osnovan je Pododbor za klimatske promjene BiH, koji se sastoji od 10 članova, i većina članova Pododbora također je imenovana u Odboru za klimatske promjene BiH.

Jedna od ključnih aktivnosti Kontakt institucije bila je nadgledanje pripreme Prvog nacionalnog izvještaja (Initial National Communication – INC). Kao država koja nije članica Aneksa I, u skladu sa članom 4. Konvencije, BiH će ispunjavati svoje obaveze do te mjere da primi tehničku i finansijsku pomoć. Zbog činjenice da BiH nije formalizirala odnose sa Globalnom podrškom za životnu sredinu (GEF) do 2004. godine, priprema Prvog nacionalnog izvještaja počela je nakon toga. GEF nije odobrio sredstva putem UNDP-a za finansiranje pripreme dokumenta „Vlastita procjena za pripremu prijedloga projekta za pripremu Prvog nacionalnog izvještaja BiH za UNFCCC“. Ovaj dokument je uspješno završen pomoću lokalnih stručnjaka, stvarajući na taj način uslove za GEF da osigura daljnju finansijsku pomoć za BiH u pripremi Prvog nacionalnog izvještaja. Zbog tehničkih pitanja, pokušaji vlasti da obave tender za pripremu Prvog nacionalnog izvještaja nisu bili uspješni, tako da je, u dogovoru sa relevantnim akterima sa entitetskog i državnog nivoa Bosne i Hercegovine i UNDP-a u BiH, odlučeno da bi optimalno rješenje bilo da UNDP BiH preduzme administrativnu ulogu

<sup>1</sup> IPCC, 2001: Treći izvještaj procjene Međuvladinog tijela za klimatske promjene, Cambridge University Press, Ujedinjeno Kraljevstvo. [IPCC, 2001: Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, United Kingdom]

u organiziranju pripreme Prvog nacionalnog izvještaja. Dogovoren je da bi dokument trebalo pripremiti i predati do kraja 2009. godine. Ovaj dogovor ozvaničen je na sastanku održanom 27. decembra 2007. godine u Sarajevu.

U smislu obaveza prema UNFCCC-u, obaveze strana Konvencije su sljedeće:

1. Razvijene države - Aneks I Konvencije: imaju obavezu da reguliraju emisije gasova staklene bašte na teritoriji svoje države,
2. Razvijene države - Aneks II Konvencije: imaju obavezu da pokriju troškove adaptacije na klimatske promjene za privrede zemalja u razvoju,
3. Zemlje u razvoju: imaju obavezu da izvještavaju o svojim državnim emisijama gasova staklene bašte, kao i ranjivosti njihovih prirodnih resursa i privrede na klimatske promjene.

Države članice koje ne pripadaju Anekstu I Konvencije, grupa kojoj pripada i Bosna i Hercegovina, nisu obavezne smanjiti svoje emisije gasa staklenika na državnom nivou.

Naime, u skladu sa Konvencijom, Bosna i Hercegovina ima samo opće obaveze, koje se odnose na:

- Izračunavanje godišnjih emisija gasova staklene bašte korištenjem definirane metodologije i izvještavanjem Konferencije strana Konvencije;
- Uvođenje i provođenje mjera za prihvatanje posljedica klimatskih promjena putem reguliranja antropogenskih emisija i mjera adaptacije na klimatske promjene;
- Sarađivanje u razvoju i prenos tehnologija, metoda i procesa koji vode ograničenju, smanjenju i stabilizaciji emisija gasova staklenika;
- Sarađivanje u pripremi zaštitnih mjera za oblasti izložene sušama i poplavama, kao i zaštitnih mjera za vodne resurse;
- Uključivanje procjene uticaja klimatskih promjena u odgovarajuće strategije i strategije privrednog razvoja, sa ciljem maksimalnog smanjenja negativnih posljedica klimatskih promjena na privredu, zdravlje stanovništva i okoliš;
- Sistematsko posmatranje i istraživanje, razmjena podataka i razmjena informacija o klimi i klimatskim promjenama, sa ciljem poboljšanja naučnih otkrića o uzrocima i posljedicama klimatskih promjena.

U skladu sa ovom Konvencijom, aktivnosti o pitanjima u vezi sa klimatskim promjenama su odgovornost vlada država članica, što znači da se ovo također odnosi i na BiH. Države koje nisu članice Aneksa I bi

trebalo da istražuju uticaj klimatskih promjena na svojoj teritoriji i njihovu ranjivost na klimatske promjene, kao i da identificiraju mјere adaptacije na klimatske promjene i zahtijevaju odgovarajuću pomoć od razvijenih država korištenjem odgovarajućih mehanizama. Ove države, naravno, moraju biti u mogućnosti da uspostave obuhvatan sistem za bavljenje klimatskim promjenama, za koji bi, opet, trebalo da dobiju podršku od razvijenih država. Vrste mјera koje su im na raspolaganju su akcije u svim privrednim sektorima pogodjenim klimatskom promjenom, i akcije kojima se smanjuju globalne emisije gasa staklenika. Finansiranje je, naravno, potrebno za provođenje ove obje vrste mјera. Naime, kapacitet rješavanja klimatskih promjena mora biti državni kapacitet sa dovoljno finansiranja za oboje i aktivnosti ublažavanja i prilagođavanja.

Sljedeći Izvještaj je pripremljen od početka 2008. godine, u direktnim konsultacijama sa UNDP-om BiH i u skladu sa smjernicama datim u dokumentu „Instrukcije za izradu nacionalnih izvještaja država članica koje nisu uključene u Aneks I Konvencije“ (17/CP8), odgovarajućim Operativnim programom GEF-a i relevantnim dokumentima iz Bosne i Hercegovine. Od 200 kandidata, odabранo je 45 domaćih stručnjaka iz 14 relevantnih oblasti, koji će raditi direktno na pripremi dokumenta. U skladu sa procedurom, Projektni tim je imao potpunu podršku Političke kontakt institucije BiH prema GEF-u i Kontakt institucije BiH prema UNFCCC-u. Također, Projektni odbor, koji je uspostavljen odvojeno kako bi nadgledao pripremne aktivnosti u ime BiH, kao korisnika projekta, je, unutar svojih definiranih dužnosti, aktivno pratilo i podržavalo pripremni proces Prvog nacionalnog izvještaja.

Zbog poznatih specifičnosti i složenosti strukture Bosne i Hercegovine, profesionalni rad u skladu sa Instrukcijom 17/CP8 i drugim dokumentima naišao je na određene teškoće. Nedostatak potrebnih podataka u cijelini, nepouzdanost tih podataka, nedostatak dovoljne količine činjeničnih statističkih podataka, mali broj profesionalnih institucija, nizak nivo javne svijesti o klimatskim promjenama, nedovoljna informiranost i obučenost NVO-a, kao i složena administrativna struktura i nedostatak sredstava, predstavljali su određene prepreke procesu pripreme. Međutim, pored ovih teškoća, pripremljeni izvještaj je sveobuhvatan i visoko profesionalan dokument.

Uzimajući u obzir gore navedene faktore, ovaj Prvi nacionalni izvještaj predstavlja zaista značajan dokument za Bosnu i Hercegovinu, koji neće samo odgovoriti na potrebe države unutar UNFCCC-a, nego će služiti i kao značajan strateški dokument za održivi razvoj. Dok je Prvi nacionalni izvještaj važna polazna osnova, Bosna i Hercegovina već gleda unaprijed i planira pripremu Drugog nacionalnog izvještaja i aktivno učeće u globalnim i regionalnim partnerstvima, koja će poboljšati postojeće stanje istraživanja i analize u vezi sa klimatskom promjenom u državi.

## Uvod

Bosna i Hercegovina (BiH) je postala potpisnica Okvirne konvencije Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama (United Nations Framework Convention on Climate Changes - UNFCCC) 6. decembra 2000. godine. Ovaj izvještaj je pripremljen početkom 2008. godine, u direktnoj koordinaciji sa UNDP-em BiH i u skladu sa smjernicama datim u dokumentu „Instrukcije za izradu nacionalnih izvještaja država članica koje nisu uključene u Aneks I Konvencije“ (17/CP.8), odgovarajućim Operativnim programom GEF-a i relevantnim dokumentima iz Bosne i Hercegovine. Prvi nacionalni izvještaj predstavlja značajan dokument za BiH, koji uključuje rad više od 45 stručnjaka iz cijele BiH i različitih akademskih disciplina, i to nije samo doprinos obavezama kao strana UNFCCC-a, već važan strateški dokument za održivi razvoj Bosne i Hercegovine.

## Okolnosti u državi

### Struktura i institucionalni okvir

BiH je suverena država sa decentraliziranim političkom i administrativnom strukturu. Stvaranje konsenzusa i donošenje odluka uključuje državnu vlast, dva entiteta (Federaciju Bosne i Hercegovine i Republiku Srpsku) i Distrikt Brčko. Federacija BiH je podijeljena u 10 kantona. U sektoru za okoliš, Ministarstvo za vanjsku trgovinu i ekonomske odnose Bosne i Hercegovine (MVTEO) ima odgovornosti za koordinaciju aktivnosti i u međunarodnim odnosima, ali su pitanja okoliša u BiH u odgovornosti vlada entiteta. Odgovarajući organi vlasti su Ministarstvo okoliša i turizma Federacije BiH, Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju RS. Po dogovoru entitetskih ministarstava i Odjeljenja za komunalne poslove Distrikta Brčko, sjedište Kontaktne institucije, prema UNFCCC-u, je Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju RS. Proces evropske integracije će zahtijevati seriju zakonodavnih i strateških promjena u vezi sa usvajanjem sporazuma i legislative Evropske unije.

### Karakteristike

**Geografija:** 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. BiH graniči sa Republikom Hrvatskom (931 km), Republikom Srbijom (375 km) i Republikom Crnom Gorom (249 km). Kopno je većinom brdovito do planinsko, sa prosječnom nadmorskom visinom od 500 metara. Od ukupne površine kopna, 5% su nizine, 24% brda, 42% planine i 29% kraške oblasti.

**Stanovništvo:** Zadnji popis stanovništva na teritoriji BiH bio je 1991 godine i svi podaci o stanovništvu u ovom inicijalnom izvještaju su urađeni na osnovu statističkih procjena relevantnih studija. Krajem 2007. godine, prema procjenama Agencije za statistiku, BiH je imala 3.315.000 stanovnika. Urbano stanovništvo se procjenjuje na 80% ukupnog stanovništva kao 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 14,8% od ukupnog stanovništva) i značajan pad grupu aktivnog radnog stanovništva starosne dobi od 20 do 40 godina.

**Klima:** Klima BiH varira od umjerene kontinentalne klime u sjevernom dijelu Panonske nizije duž rijeke Save i u zoni podnožja, do alpske klime u planinskim regijama, i mediteranske klime u obalnim i nizinskim oblastima regiona Hercegovine na jugu i jugoistoku.

**Privreda:** Pored općih nastojanja, tempo poslijeratnog privrednog oporavka bio je mnogo sporiji nego što je očekivano. Nominalni BDP je procijenjen na 20.950 miliona KM u 2007. godini, što predstavlja stvarni rast od 6%. Otkada je prestao rat, BiH je dobila samo oko 2,1<sup>2</sup> milijardu KM u stranim ulaganjima. Procjene, koje je uradila Agencija za statistiku BiH za 2008. godinu, pokazuju da je vrijednost BDP-a iznosi 24.716 milijardi KM, dok je prosječni BDP po glavi stanovnika iznosi 6435 KM (Agencija za statistiku, 2009.). Procjene, koje je radila CIA, pokazuju da je stvarna stopa BDP-a za 2008. godinu iznosi 5,5%, dok je svjetski prosjek bio 6%. Sastav BDP-a po sektorima je bio: 10,2% poljoprivreda, 23,9% industrija i 66% usluge (CIA, 2009.).

### Informacije po sektorima

**Industrija:** Udio industrije možda je porastao za oko 40% u strukturi BDP-a u 2007. godini, ali industrijski sektor u BiH trenutno karakterizira niska produktivnost i slaba konkurentnost. Postoji serija infrastrukturnih problema, ali su i finansijska tržišta također nedovoljno razvijena i neefikasna. Izvoz pokriva samo oko 30% uvoza. Sadašnja nepovoljna situacija industrije BiH sigurno je uzrokovana razaranjem tokom rata i gubicima predratnih tržišta, ali su također važni uzroci i zaostavština socijalističke ekonomije i orientacije na tešku industriju.

**Energija:** Osnovni izvori primarne energije u BiH su ugalj i hidropotencijal, koji daju 62% primarne energije. Energetska efikasnost u BiH je niska u odnosu na države sa visokim prihodima, kao što je upotreba izvora obnovljive energije, sa izuzetkom hidroelektrana. BiH zavisi od uvoza energije za ispunjavanje potreba potrošnje. Potrošnja električne energije u 2009. godini iznosi je 2385 kWh po glavi stanovnika, što je niže od svjetskog prosjeka i iznosi 2752 kWh po glavi stanovnika, dok prosjek za države OECD-a iznosi 8477 kWh po glavi stanovnika (IEA, 2009). Ovo je jasan

<sup>2</sup> 1 EUR=1.95583 KM

pokazatelj da neki stanovnici BiH žive ispod opće linije siromaštva. TPES (ukupno primarno snabdijevanje energijom) u 2009. godini je 1,49 toe po glavi stanovnika, dok svjetski TPES iznosi 1,82 toe po glavi stanovnika, a OECD TPES 4,64 toe po glavi stanovnika (IEA, 2009.). Jedan od indikatora upotrebe energetske efikasnosti u državi je energetski intenzitet, koji predstavlja odnos energije koja se troši po jedinici BDP-a. U 2006. godini, projekcija TPES iznosio je 0,79 toe po BDP-u (prema kursu dolara 2000. godine), dok je svjetski projekcija bio 0,31 toe po BDP-u, a projekcija 27 država EU iznosio je 0,19 toe po glavi stanovnika (IEA, 2009.).

**Transport:** Geografska pozicija BiH je važna unutar evropskog sistema transporta; najkraći putevi koji povezuju Centralnu Evropu sa Jadranom idu preko BiH. Ukupna dužina mreže puteva u BiH je oko 22.734 km. Mreža željezničnih pruga u BiH se sastoji od 1.031 km željezničkih pruga, ali je trenutno stanje željezničke infrastrukture takvo da je normalan saobraćaj nemoguć bez velikih ulaganja. BiH ima četiri glavna aerodroma i mada nema morske luke, koristi jadranske luke u Hrvatskoj, prvenstveno luku Ploče. Vodni prevoz je značajan za geokomunikacijski položaj BiH, a rijeka Sava je glavna plovna rijeka.

**Poljoprivreda:** Od ukupnog broja kopnene oblasti Bosne i Hercegovine, oko 2,6 miliona ha je pogodno za poljoprivredu, od kojih se samo 0,65% navodnjava. Ovaj mali procenat navodnjavanog zemljišta je rezultat nerazvijene infrastrukture za navodnjavanje. Plodne nizine se sastoje od 16% poljoprivrednog zemljišta u BiH, 62% su manje plodna brdovita i planinska područja, dok mediteransko područje čini oko 22%.

**Šume:** Šume i šumsko zemljište zauzimaju površinu od oko 27.100 km<sup>2</sup> ili oko 53 procenta teritorije BiH – što je među najvišom pokrivenošću šumama u Evropi. Šume u BiH uglavnom se prirodno obnavljaju i, kao rezultat toga, pokazuju značajnu bioraznolikost. Zbog aktivnosti kao što su nezakonita sjeća ili rudarenje, šumski požari, itd. šumske oblasti se brzo smanjuju; štaviše, značajan dio šumskog pokrivača proglašen je miniranim (oko 10%). Međutim, tri javna preduzeća koja se bave upravljanjem šumama imaju certifikat izdat od organizacije Savjeta za upravljanje šumama (Forest Stewardship Council – FSC) i trenutno oko 50% šuma kojima upravlja država u BiH ima FSC certifikat.

**Upravljanje otpadom:** Dva ili tri miliona tona čvrstog otpada svih vrsta godišnje stvara se u BiH i ovaj otpad većinom se odlaže na oko 1.100 „nezakonitih deponija smeća“. Ekskluzivna nadležnost koju imaju nad komunalnim uslugama predstavlja veliku prepreku za poboljšanje uslova. Samo 60% većih urbanih osigurava usluge organiziranog zbrinjavanja otpada, dok je situacija mnogo gora u manjim mjestima. Strategija upravljanja čvrstim otpadom u BiH trenutno je u fazi provođenja.

**Upravljanje vodnim resursima:** BiH posjeduje znatne vodne resurse: Zakon o vodama Republike Srbije iz 2006. godine i zakon o vodama Federacije BiH iz 2008. Godine, usaglašeni su sa Evropskom Direktivom o vodama (2000/60/EC), a samim tim obezbjeđen je i integralni pristup upravljanju vodama koji podrazumjeva sve površinske i podzemne vode, a odnosi se na zaštitu voda, korištenje voda, zaštitu od štetnog dejstva voda, uređenje vodotoka i drugih vodnih tijela i javnog dobra. Upravljanje vodama obezbjeđuje se na nivou riječnog sliva, a uspostavljene su agencije za upravljanje vodama na nivou entiteta.

Oštećenja nanesena tokom rata na vodoprivrednim objektima za korištenje i zaštitu voda, te nedovoljno održavanje i dalje zahtjeva da se ovoj problematiki od strane nadležnih institucija posveti posebna pažnja.

**Zdravstvo:** Javni rashodi za zdravstvenu zaštitu iznose 7,6% BDP, i svi rashodi zdravstvene zaštite, uključujući neformalna plaćanja i privatna plaćanja, ukupno iznose 12,3% BDP. Međutim, stanje zdravstva stanovništva u BiH ugroženo je od posljedica rata, kao i zbog socio-ekonomskih okolnosti, nezaposlenosti, migracija, velikog broja raseljenih osoba, nedostatka zdravstvenog osiguranja i nezdravog načina života. Nesreće na putevima, fizički invaliditeti i mentalne bolesti također su veliki problem za javno zdravstvo. Dostupni podaci navode da su više od 47.000 ljudi ratni invalidi, dok je rizik od mina još uvek važno pitanje za javno zdravstvo. Zakoni koji se odnose na zdravstvo promoviraju princip universalnog zdravstvenog osiguranja za stanovništvo.

**Obrazovanje:** Pravo na obrazovanje ugrađeno je u Ustav Bosne i Hercegovine. U 2003. godini broj učenika u Bosni i Hercegovini iznosio je oko 606.000. Oko 367.000 učenika pohađalo je 1.836 osnovnu školu i oko 172.000 pohađalo je 295 srednjih škola. Postoji sedam javnih univerziteta sa 95 fakulteta i 67.000 redovnih studenata. Obrazovanje u BiH je pokriveno zakonodavstvom na različitim nivoima u FBiH i RS. Razvija se i mreža privatnih univerziteta.

## Izračunavanje emisija stakleničkih gasova

Metodologija: Godine 1990. popis gasova staklenika u BiH izvršen je u skladu sa Smjernicama za izvještavanje UNFCCC-a. Korištena metodologija je bila metodologija evropskog CORINAIR-a. Specifični faktori emisija za Bosnu i Hercegovinu su izračunati za 12 vrsta uglja koji se koristi u BiH. Prepreke za izračunavanje emisija uključuju podatke koji nisu bili kompatibilni sa metodologijom IPCC-a, zbog nedostatka opreme za prikupljanje podataka i podataka koji nedostaju (naročito za industrijske procese i promjene u namjeni zemljišta i šumarstvu (Land Use Change and Forestry – LUCF) i otpad). Kvalitet ulaznih podataka za izračunavanje bio je poseban problem. Među ostalim metodama, izračunavanje popisa je provjeravano poređenjem rezultata sa regionalnim podacima i putem pripreme dvaju izračunavanja za energetski sektor: sektorski i opći pristup (razlika između njih iznosi je 1%).

Najznačajniji izvor emisije CO<sub>2</sub> je zasigurno energetski sektor, koji doprinosi sa 74% ukupnih emisija CO<sub>2</sub>. Izvori ostalih emisija uključuju poljoprivrednu (12%), industrijske procese (11%) i otpad (3%). U energetskom sektoru, čvrsta goriva – ugalj čine najveću proporciju (77%), nakon čega slijede tečna goriva (17%) i gas (6%). Najveći izvor emisije CO<sub>2</sub> u industrijskim procesima su proizvodnja željeza i čelika, sa više od 67%. Glavni izvori metana su poljoprivreda (uzgoj stoke), nekontrolirane (fugitivne) emisije iz rudnika uglja i odlaganje otpada. Najveće količine emisija N<sub>2</sub>O rezultiraju iz poljoprivrednog tla putem korištenja tla i uzgoja usjeva.

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO <sub>2</sub> <sup>1</sup>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>	Total
	CO <sub>2</sub> equivalent (Gg)						
<b>Total (Net Emissions)</b>	26,461.07	4,454.52	3,127.90	0,00	0,00	0,00	34,043.49
<b>1. Energy</b>	23,121.74	1,627.71	139.50				24,888.95
A. Fuel Combustion (Sectorial Approach)	23,121.74	30.66	139.50				23,291.90
1. Energy Industries	16,434.64	4,20	71.30				16,510.14
2. Manufacturing Industries and Construction	530.16	1.47	3.10				534.73
3. Transport	2,308.06	12.39	37.20				2,357.65
4. Other Sectors	3,848.88	12.60	27.90				3,889.38
5. Other	0.00	0.00	0.00				0.00
B. Fugitive Emissions from Fuels	0.00	1,597.05	0,00				1,597.05
1. Solid Fuel	0.00	1,597.05	0,00				1,597.05
2. Oil nad Natural Gas	0.00	0.00	0.00				0.00
2. Industrial Processes	3,339.33	0.84	213.90	0.00	0.00	0.00	3,554.07
A. Mineral Products	736.75	0.00	0.00				735.75
B. Chemical Industry	0.00	0.00	213.90	0.00	0.00	0.00	213.90
C. Metal Production	2,602.58	0.84	0.00		0.00	0.00	2,603.42
D. Other Production	0.00						0.00
E. Production of Halocarbons and SF <sub>6</sub>				0.00	0.00	0.00	0.00
F. Consumption of Halocarbons and SF <sub>6</sub>				0.00	0.00	0.00	0.00
G. Other	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3. Solvent and Other Product Use	0.00		0.00				0.00
4. Agriculture		1,833.51	2,774.50				4,608.01
A. Enteric Fermentation		1,548.33					1,548.33
B. Measure Management		258.18	396.80				681.98
C. Rice Cultivation		0.00					0.00
D. Agricultural Soils		0.00	2,337.70				2,377.70
E. Prescribed Burning of Savannas		0.00	0.00				0.00
F. Field Burning of Agricultural Residues		0.00	0.00				0.00
G. Other		0.00	0.00				0.00
5. Land Use Change and Forestry	-7,423.53	0.00	0.00				-7,423.53
6. Waste	0.00	992.46	0.00				992.46
A. Solid Waste Disposal on Land	0.00	992.46					992.46
B. Wastewater Handling		0.00	0.00				0.00
C. Waste Incineration	0.00	0.00	0.00				0.00
D. Other	0.00	0.00	0.00				0.00
7. Other	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

<b>Memo Items</b>							0.00
International Bunkers	0.00	0.00	0.00				0.00
Aviation	0.00	0.00	0.00				0.00
Marine	0.00	0.00	0.00				0.00
Multilateral Operations	0.00	0.00	0.00				0.00
CO <sub>2</sub> Emission from Biomass	0.00						0.00

<sup>1</sup> For CO<sub>2</sub> emissions from Land Use Change and Forestry the net emissions are to be reported. Please note that the purposes of reporting the sign for uptake are always (-) and for emissions (+).

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES Land Use-Change and Forestry	CO <sub>2</sub> Emissions	CO <sub>2</sub> Removals	Net CO <sub>2</sub> Emissions/ Removals	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Total Emissions
A. Changes in Forest and Other Woody Biomass Stocks	0.00	0.00	0.00			0.00
B. Forest and Grassland Conversion	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00
C. Abandonment of Managed Lands	0.00	0.00	0.00			0.00
D. CO <sub>2</sub> Emissions and Removals from Soil	0.00	0.00	0.00			0.00
E. Other	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Total CO<sub>2</sub> Equivalent Emissions from Land-Use Change and Forestry</b>	0.00	0.00	-7,423.53	0.00	0.00	0.00
<b>Total CO<sub>2</sub> Equivalent Emissions without Land-Use Change and Forestry *</b>						34,043.49
<b>Total CO<sub>2</sub> Equivalent Emissions with Land-Use Change and Forestry *</b>						26,619.96

\* The information in these rows is requested to facilitate comparison of data, since Parties differ in the way they report emissions and removals from Land-Use Change and Forestry.

Tabela 1. Emisija ekvivalentnog CO<sub>2</sub> za referentnu 1990. godinu

U skladu sa sakupljenim podacima, šume u BiH predstavljaju značajan ponor CO<sub>2</sub>: 7.423,53 Gg CO<sub>2</sub> za referentnu godinu 1990.

## Ranjivost i adaptacija na klimatske promjene

### Klimatski uslovi, klimatske varijabilnosti i projekcije klimatskih promjena

U svim ispitanim modelima, prosječna godišnja temperatura se povećala, a prosječne neto padavine smanjile za buduće periode u projekcijama.

Korištenjem EH50M globalnog modela, prognozirano je da će se temperatura u BiH povećati sa 0,7 do 1,6°C po 1°C globalnog povećanja tokom perioda 2031–2060.<sup>3</sup> Jasno je da je prosječno povećanje temperature (projekcija dnevne srednje temperature u periodu od 30 godina) između 1 i 2°C duž obale, i između 2 i 3°C u unutrašnjosti. Najviša povećanja temperature će se javiti u ljeto i u unutrašnjim oblastima: T<sub>srednje</sub> po 4°C i T<sub>maksimum</sub> po 5°C u prosjeku. Nadalje, očekuje se da se T<sub>maksimum</sub> poveća više od T<sub>minimuma</sub>. Povećanje u broju ljetnih dana, definirano kao broj dana kada T<sub>maksimum</sub> prevazilazi 25°C od 2 do 6 sedmica, ili oko jednog dodatog mjeseca ljetnih dana u prosjeku. Na kraju, povećanje u broju vrućih dana na Balkanu, definirano kao broj dana sa T<sub>maksimum</sub> > 30°C, varira od dvije sedmice duž obale do 5–6 sedmica u unutrašnjosti.

Što se tiče količine padavina, korištenjem EH50M globalnog simulacionog modela, ljetna klima bit će primjetno suhlja u Južnoj Evropi. Ovo je posebno primjetno tokom ljeta (juni – avgust), kada se već male količine padavina mogu prepovoliti. Na svim dijelovima Mediterana (uključujući i Balkan) očekuje se smanjenje količina padavina u ljetnom periodu i malo povećanje

ili bez promjena u ostalim sezonomama tokom perioda 2031–2060. U prosjeku, očekuje se da će mediteranski region imati više suhih dana. Povećanje u suhim danima vjerovatno će biti niže duž obale, ali više u unutrašnjosti Balkana.

Povećanje varijabilnosti vremena je primijećeno u svim sezonomama, sa brzim promjenama kratnih perioda (pet do deset dana) izuzetno hladnog ili toplog vremena – topli i hladni talasi – i periodi sa izuzetno visokim nivoima padavina, kao i suša. Očekuje se da će se trajanje suhih perioda, učestalost poplava od bujica i intenzitet erozije tla povećati tokom sljedećeg vijeka. Pored toga, očekuje se povećanje i u pojavi grada, oluja, grmljavina i maksimalne brzine vjetra, što može predstavljati prijetnju svim oblicima ljudske aktivnosti.

BiH nije imala mogućnosti da odabere adekvatnu metodu i pristupe socio-ekonomskim scenarijima i scenarijima promjene klime, koji bi odražavali nacionalne okolnosti na snažan način tokom pripreme Prvog nacionalnog izvještaja zbog ozbiljnih nedostataka u podacima i projekcijama. Zbog toga su u okviru ovog Izvještaja dati preliminarni zaključci na osnovu kombinacije dviju vrsta postojećih projekcija: 1) rezultat regionalnog nivoa iz globalnog modela (Dio 3.2.1) i 2) nalazi iz drugih istraživanja. Zadatak proširenja scenarija kako bi se odrazile nacionalne okolnosti u budućim projekcijama je urgentan i veliki je prioritet za Drugi nacionalni izvještaj.

### Procjena ranjivosti i adaptacije

BiH je veoma ranjiva na klimatske promjene i biće značajno izložena prijetnjama od klimatskih promjena. BiH također ima visoku osjetljivost na ove prijetnje zbog toga što je ekonomska uloga sektora „osjetljivih na klimu“, kao što su poljoprivreda i šumarstvo (i uloga hidroelektrana u sektoru energije u manjoj mjeri), sa značajnim sekundarnim uticajem. Na kraju, BiH ima veoma ograničene sposobnosti adaptacije za rješavanje klimatskih rizika (ograničenja su razmotrena u Poglavlju 6). Ranjivost i adaptacija klijenčnih sektora data su u Tabeli 2.

<sup>3</sup> U vezi sa referentnim periodom od 1961–1990.

Ključni sektor	Ranjivost	Primarne mjere adaptacije	Sekundarne mjere adaptacije
<b>Kopno</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pomjeranje klimatskih zona prema sjeveru i u skladu sa nadmorskom visinom.</li> <li>- Nemogućnost nekih ekosistema i vrsta da se prilagode brzim promjenama klime.</li> <li>- Degradacija tla zbog smanjenja snabdijevanja vodom.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Provođenje mjera zaštite prirode u cijeloj državi.</li> <li>- Povećanje u količini teritorije koja je zakonom određena kao zaštićeno područje.</li> <li>- Razmatranje potencijalnih promjena staništa zbog klimatskih promjena kada se određuju granice nacionalnih parkova i zaštićenih oblasti.</li> </ul>	Poboljšanja u zakonodavnom sistemu i provođenju u području prirodne zaštite. Poboljšanje sistema upravljanja zaštićenim oblastima.
<b>Obalno područje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rizik od erozije i deficijencija tla zbog porasta nivoa mora.</li> <li>- Povećanje temperature vode.</li> </ul>	Uključenost u programe upravljanja obalnim zonama Republike Hrvatske.	Smanjenje antropogenih uticaja u obalnim i morskim oblastima.
<b>Upravljanje vodama</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Promjena u sezonskim tokovima rijeka.</li> <li>- Smanjenje količine toka vode u rijekama.</li> <li>- Teškoće u snabdijevanju vodom za domaćinstva i industriju.</li> </ul>	Izgradnja brana i akumulacija za proizvodnju električne energije u hidroelektranama, za poljoprivredu, za snabdijevanje vodom stanovništva, turizam, uzgoj ribe itd.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Obuka iz efikasne upotrebe vode i smanjenja gubitaka u distribuciji.</li> <li>- Jačanje sistema nadgledanja i predviđanja količina vode.</li> <li>- Razvoj sistema hidroloških informacija.</li> </ul>
<b>Poljoprivreda i uzgoj stoke</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Promjena u režimu padavina.</li> <li>- Promjena u sezonskim temperaturama vazduha.</li> <li>- Smanjenje u području obradivog zemljišta.</li> <li>- Nedostatak snježnog pokrivača za zaštitu zimskih usjeva.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Promjene u strukturi usjeva.</li> <li>- Modifikacija rotacije usjeva.</li> <li>- Uključenost poljoprivrede u programe upravljanja vodama.</li> <li>- Izgradnja akumulacija i kanala za potrebe poljoprivrede.</li> <li>- Upotreba tehnika navodnjavanja kap po kap.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Obuka farmera i donosioca odluka o novim tehnologijama obrađivanja zemljišta.</li> <li>- Obuka o zaštiti stoke od prevelikih vrućina.</li> <li>- Pomoć farmerima da pokrivaju troškove polisa osiguranja od vremenskih nepogoda.</li> </ul>
<b>Šumarstvo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gubitak biodiverziteta zbog klimatskih promjena.</li> <li>- Opasnost od povećane vektorske aktivnosti i pojave bolesti biljaka.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Obavljanje detaljnog mapiranja šuma.</li> <li>- Pošumljavanje goleti.</li> <li>- Promjena vrsta u procesu razvoja šuma.</li> <li>- Uspostava plantaža šuma za potrebe industrije i energije.</li> <li>- Povećana zaštita šuma protiv štetočina i bolesti biljaka.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Visok nivo brige za zaštitu šuma.</li> <li>- Poboljšanje sistema zaštite od šumskih požara.</li> </ul>

<b>Rudarstvo i energija</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dugoročno smanjenje potražnje za ugljom.</li> <li>- Promjene u šemi sezonske potražnje električne energije.</li> <li>- Neadekvatno snabdijevanje vodom u akumulacionim jezerima hidroelektrana zbog promjena u količinama padavina.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planiranje razvoja energetike unutar inicijative regionalne saradnje (Jugoistočna Evropa).</li> <li>- Uvođenje integriranog upravljanja vodnim resursima.</li> <li>- Razvoj obnovljivih izvora energije radi promoviranja mogućnosti zaposlenja (posebno u selima) i smanjenje zavisnosti od uvoza energije.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uključivanje efekata očekivanih klimatskih promjena tokom razvoja godišnjih i sezonskih energetskih bilansa.</li> <li>- Stimulacija povećanja energetske efikasnosti na strani potražnje (zgradarstvo, industrija, transport).</li> <li>- Javne kampanje i obuka o energetskoj efikasnosti.</li> </ul>
<b>Turizam</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Smanjenje potencijala za zimski turizam.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Promoviranje razvoja turizma tokom cijele godine.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Osiguranje informacija preduzetnicima iz industrije turizma o očekivanim klimatskim promjenama (promjena snježnog režima).</li> <li>- Proizvodnja vještačkog snijega.</li> </ul>
<b>Privreda i trgovina</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Promjene u snabdijevanju i potražnji.</li> <li>- Rizik gubitka sirovina za proizvodnju.</li> <li>- Smanjenje izvoznog kapaciteta robe i usluga.</li> <li>- Povećanje uvoza opreme i robe.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Razvoj infrastrukture za cijeli proces transfera i komercijalizacija novih tehnologija (unutar UNFCCC-a i drugi oblici međunarodne saradnje).</li> <li>- Podsticanje naučnog i istraživačkog rada, razvoj tehnoloških parkova i uvođenje fondova za podršku razvoju i prihvatanje tehnologija koje su u vezi sa adaptacijom na klimatske promjene.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Savjetovanje preduzetnika o uticajima klimatskih promjena na snabdijevanje proizvodima i potražnju (opreme i roba).</li> <li>- Aktivno uključivanje bankovnog sistema – analiza uticaja klimatskih promjena na kredite u vezi sa projektima.</li> </ul>
<b>Infrastruktura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistem naselja i zgrada je neadekvatan za očekivane promjene u ponašanju koje rezultiraju iz klimatskih promjena.</li> <li>- Povećan rizik od saobraćajnih nesreća tokom ljeta.</li> <li>- Povećan rizik od samozapaljivanja odlagališta otpada.</li> <li>- Povećan rizik od odrona zemljišta, poplava.</li> <li>- Povećan rizik od deficit-a vode.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Izrada nacionalne studije ranjivosti i strateških procjena okoliša koja se bavi klimatskim promjenama unutar procedura prostornog planiranja.</li> <li>- Analiza optimalne gustoće stanovanja.</li> <li>- Planiranje koje uključuje prostor za akumulacije vode i akvadukte.</li> <li>- Uključivanje rizika od samozapaljenja odlagališta u planove sanacije postojećih odlagališta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Poboljšanje tehničkih regulativa za termalni kvalitet zgrada i HVAC sistema.</li> <li>- Upotreba elemenata solarne arhitekture za grijanje i zaštitu protiv pregrijavanja zgrada.</li> <li>- Poboljšanje mikroklimatskih uslova povećanjem veličine zelenih površina u naseljima.</li> <li>- Provođenje mjera za poboljšanje sigurnosti saobraćaja.</li> </ul>

<b>Zdravstvo i socijalni status</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hronični i akutni zdravstveni uticaj.</li> <li>- Veća pojava alergena iz vazduha.</li> <li>- Promjene radnih uslova.</li> <li>- Rizik od gubitka poslova.</li> <li>- Intenzivirana migracija u urbana područja.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Blagovremena upozorenja u vezi sa očekivanim topotnim talasima.</li> <li>- Strategija za zaštitu populacije koja je pod rizikom od ekstremnih topotnih udara.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Obuka.</li> <li>- Uspostava statističkog praćenja patologije povezane sa klimatskim promjenama.</li> <li>- Jačanje javnih zdravstvenih struktura u cjelini.</li> </ul>
<b>Obrazovanje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nedostatak znanja i vještina za borbu sa klimatskim promjenama i povezanim efektima.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uvođenje nastavnog plana i programa u vezi sa klimatskim promjenama na svim obrazovnim nivoima i disciplinama.</li> <li>- Uvođenje relevantnih programa studija za srednje škole i univerzitete.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Obuka donosioca odluka.</li> <li>- Obuka medija.</li> </ul>
<b>Socio-ekonomski razvoj</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pritisak od ugroženih industrijskih grana.</li> <li>- Pritisak od ugroženih socijalnih grupa.</li> <li>- Pritisak od međunarodne zajednice zasnovan na međunarodnim sporazumima.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Praktično provođenje zbirnih indikatora (klima-rазвој).</li> <li>- Razvijanje sistema praćenja, predviđanja i distribucije informacija o klimatskim promjenama.</li> <li>- Poboljšanje hidrometeoroloških usluga.</li> <li>- Formalna i neformalna obuka o suočavanju sa klimatskim promjenama.</li> <li>- Uvođenje razvojnih planova za državu i lokalne zajednice koje postaju postojeće i očekivane klimatske promjene.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uspostava međusektorskog tijela za adaptaciju na klimatske promjene na nivou države i entiteta.</li> <li>- Aktivna saradnja sa UNFCCC-om (upotreba podrške zemljama u razvoju o pitanju primjene mjeri adaptacije i ublažavanja).</li> <li>- Upotreba eko-fonda za finansiranje aktivnosti u vezi sa adaptacijom i ublažavanjem.</li> <li>- Usvajanje Kratkoročnog akcionog plana za klimatske promjene na nivoima države i entiteta.</li> </ul>

Tabela 2. Ranjivost i adaptacija klimatskim promjenama BiH za ključne sektore

## Procjenjivanje potencijala za ublažavanje klimatskih promjena u BiH

Korištena su dva scenarija za procjenu potencijala efekata smanjenja emisija stakleničkih gasova: osnovni ili scenario „uobičajenog“ poslovanja, i drugi scenario, koji prepostavlja organizirane mjeru smanjenja emisija gasa staklenika u skladu sa stvarnim potencijalom u državi i realističnim mjerama stimulacije iz inostranstva.

**Energetski sektor:** Mjere za smanjenje emisija gasa staklenika u ovom sektoru uključuju smanjenje emisija metana, koje su uzrokovane podzemnim iskopavanjem korištenjem smjese ventilacijskog vazduha i metana; povećanje energetske efikasnosti postojećih pogona (i proizvodnih pogona i pogona za transmisiju energije, kao i snabdijevanja energijom); razvijanje obnovljivih izvora energije; korištenje biomase ili goriva sa nižim ugljenikom i smanjenje N<sub>2</sub>O emisija. BiH bi trebalo da nastavi sa procesom prevođenja direktiva EU o upotrebi obnovljivih izvora energije i uvođenja mjeri energetske efikasnosti u zakonodavstvo BiH. Država bi trebalo da odredi fond koji bi se koristio za finansiranje obnovljivih izvora energije i za projekte energetske efikasnosti.

**Sistemi centralnog grijanja:** Ovi sistemi moraju povećati svoju energetsku efikasnost i poboljšati rad, povećavajući time konkuren-

tnost. Potencijalne mjere uključuju opće strateške mjere, poboljšanje infrastrukture, uvođenje mjerila isporučene energije i razvoj sistema za kogeneraciju energije.

**Zgrade:** Mogućnosti smanjenja potrošnje energije i emisija CO<sub>2</sub> u građevinskom sektoru su ogromne. Ključne mjere mogu se klasificirati u tri grupe: 1) Usvajanje novih standarda i kodova u oblasti gubitaka energije; 2) saniranje omotača (fasada i krov) postojećih zgrada na osnovu isplativih mjeri i 3) korištenje energetski efikasnih tehnologija u zgradama i uvođenje sistema mjerenja i kontrole.

**Obnovljivi izvori energije:** Ključne mjere podrške smanjivanju globalnih emisija putem povećanja udjela obnovljive energije uključuju sljedeće: stvaranje zakonodavnog okvira za korištenje obnovljive energije; razvoj funkcionalnog sistema stimulacije, uzimajući u obzir korištenje postojećeg fonda za okoliš; razvijanje strategije za obnovljivu energiju u bliskoj saradnji sa kompetentnim institucijama za upravljanje vodama, poljoprivreda i šumarstvo; rješavanje pitanja povezanih sa pitanjima mogućnosti konekcije na električnu mrežu; zamjena tečnih goriva obnovljivom energijom, posebno u javnim zgradama; procjena daljinskih sistema za grijanje na gorivo od biomase na mjestima sa razvijenom drvnom i drvnoprerađivačkom industrijom), čime se povećava zaposlenost u BiH i smanjuje uvoz tečnih goriva i zemnog gasa.

**Industrijski procesi:** Procjene napravljene na osnovu zvaničnih statističkih podataka Federalnog zavoda za statistiku i Statističkog zavoda RS pokazuju da je potrošnja energije po jedinici proizvoda najviša u tekstilnoj industriji (3.924 MWh/t), dok je najmanja u industriji hrane i pića (0.268 MWh/t). U prerađivačkoj industriji hrane, mogućnost zamjene tečnih i plinskih goriva je važna, uključujući prebacivanje goriva na biopljin. Štaviše, u lancu zamrzнуте hrane postoji osam mjer kojima bi se mogla štediti energija i smanjiti emisije. U proizvodnji piva, poboljšanje efikasnosti u iskorištenju energije i vode bi donijelo značajne beneficije. U industriji cementa, jedno od rješenja za smanjenje emisija stakleničkih gasova jeste djelimična zamjena fosilnih goriva alternativnim gorivima, koja se primarno dobijaju iz otpada. U industriji cementa, jedna od mjer za smanjenje emisija CO<sub>2</sub> jeste smanjenje odnosa klinkera i cementa, zato što se emisije CO<sub>2</sub> većinom pripisuju proizvodnji klinkera. Važna mjera koja se prožima kroz više segmenata za ublažavanje klimatskih promjena i za znatno smanjenje emisija jeste sistematsko upravljanje industrijskim otpadom. Povezana mjeru bila bi upotreba otpada kao energije, bilo u vidu termalne energije nastale spaljivanjem čvrstog otpada, bilo upotreboru plina metana iz odlagališta u svrhu energije.

**Transport:** Potrebno je uesti striktnije mjeru za putna motorna vozila kada se obavljaju redovni tehnički pregledi i pregledi radi preventivnog održavanja. Na ovaj način, 5% motornih vozila godišnje moralo bi dobiti zabranu saobraćaja, što bi rezultiralo znatnom obnovom putničkog voznog parka u narednih 20 godina, kao i 30% smanjenja emisija stakleničkih gasova. Podsticanjem velikog broja putnika da koriste usluge javnog prevoza, njihov broj bi porastao do oko 40.000

putnika godišnje, te bi bilo moguće uštedjeti 2.100.000 tona goriva do 2030. godine.

Štaviše, ako se željeznička struktura i opća saobraćajna struktura obnove, putnički transport bi se povećao za oko 12% godišnje, tj. do 2030. godine bi narastao sa sadašnjih 53 miliona na 180 miliona putničkih kilometara. Povećana upotreba vodnog transporta mogla bi znatno povećati razvoj teške industrije i olakšati drumske prevoze: u vodnom transportu, 1kW može vući 4 tone tereta, dok u drumskom prevozu 1kW može vući 100 kg, a u željezničkom prevozu 1kW može pomjerati 400 kg.

**Poljoprivreda:** Uticaj na emisije stakleničkih gasova u ovom sektoru bi trebalo da uključi sljedeće mjeru: upotreba biomase za proizvodnju bioplina, tj. u svrhu energije; mjeru za smanjenje emisija metana putem uvođenja novih praksa za uzgoj i ishranu stoke i mjeru za smanjenje emisija nitrogena oksida putem programa koji imaju za cilj poboljšanje primjene mineralnih i organskih đubriva i uvođenje organske proizvodnje. Štaviše, uvođenje principa organske proizvodnje smanjilo bi potrošnju energije i dovelo do veće akumulacije organske materije u tlu.

**Šumarstvo:** Ažurirani popisi šuma su, u stvari, potrebni radi osiguranja informacija za donošenje odluka u ovom sektoru. Primjena određenih metoda silvikulture bi mogla povećati sekvestraciju ugljene u biomasi od drveća i povećati šumske oblasti putem ponovnog pošumljavanja goleti, povećavajući time ukupan godišnji porast biomase. Aktivnosti koje bi se mogle integrirati u svakodnevno planiranje upravljanja šumama uključuju stalnu kontrolu uslova zdravlja šuma i nadgledanje, povećanje aktivnosti prorjeđivanja i sađenje novih vrsta drveća u degradiranom šumskom zemljištu, povećanje mjeru zaštite od požara, vraćanje produktivnog šumskog pokrivača, povećanje mjeru zaštite i generalno proširenje šumskih i planinskih oblasti pod zaštitom.

**Upravljanje otpadom:** Potrebno je unaprijediti sistem upravljanja otpadom (izbjegavanje nastanka otpada, reciklaža i ponovno korištenje), te, posebno, sakupljanje i korištenje metana iz regionalnih deponija.

## Ostale relevantne aktivnosti

### Transfer tehnologija

Transfer tehnologija javio se samo u ograničenom broju slučajeva: to su bile velike kompanije čiji su većinski vlasnici velike multinacionalne kompanije. Ovi primjeri su podržani mjerama osmišljenim za smanjenje efekta na okoliš. BiH nema dobro razvijenu strukturu za identifikaciju potreba, sakupljanje informacija o dostupnim tehnologijama, ili posebne sisteme stimulacije. Ograničenja zbog nedostatka stimulacije bi trebalo uzeti u obzir kada se radi na kreiranju modela transfera tehnologije. Tehnološke potrebe su dijelom identificirane u Strategiji zaštite okoliša FBiH, navedene u tabeli 5.1.2.1, i obuhvataju četiri sektora: energija, transport,

privreda i zgradarstvo. Iako BiH još uvijek nije osnovala Nacionalno tijelo za primjenu mehanizama čistog razvoja (Designated National Authority) u skladu sa Protokolom iz Kjota, više CDM projekata su u fazi razvoja ili su najavljeni. Projekti su kreirani s ciljem smanjenja N<sub>2</sub>O (industrija koksa), CH<sub>4</sub> (rudnici), SF<sub>6</sub> (termoelektrane) i CO<sub>2</sub> (male hidroelektrane i korištenje vjetra).

## Sistematsko nadgledanje

BiH bi trebalo da poboljša meteorološko osmatranje. Postoje planovi koji uključuju modernizaciju ili uspostavu ukupnog broja meteoroloških stanica Klase 1 u RS i daljnju modernizaciju 13 glavnih meteoroloških stanica u FBiH. Također je potrebno uspostaviti meteorološku stanicu u Distriktu Brčko. Postoji potreba i za uvođenjem automatskih meteoroloških stanica i njihovim povezivanjem sa hidrološkim stanicama, naročito sa svrhom automatskog praćenja i softverske kontrole situacije u riječnim dolinama, kao i za planiranje potrošnje vode za potrebe snabdijevanja energijom, snabdijevanja poljoprivrede vodom, ostale aktivnosti i stanovništvo.

## Obrazovanje, obuka i podizanje svijesti

Sistem obrazovanja u BiH ne poklanja posebnu pažnju okolišu, a još manje promjenama klime. Jedan od najvećih nedostataka jeste nedostatak nacionalne strategije za obrazovanje iz oblasti okoliša u BiH. Inicijativa Obrazovanje za održivi razvoj (Michele Biasutti, 2007.) od velikog je značaja. Pored toga, koncept zaštite okoliša i upravljanja, kao administrativni zadatak, relativno je nov u BiH. Samim tim, postoji potreba za jačanjem kapaciteta postojećeg osoblja u sektoru okoliša na svim administrativnim nivoima. Sve aktivnosti u vezi sa gore poglavljenim obrazovanjem, bez obzira da li se odnose na formalno ili neformalno obrazovanje, trebalo bi da se provedu uz stalnu prisutnost u medijima, s obzirom na to da je to najbrže sredstvo uticaja na javno mnjenje. Potreban je veći broj dokumentaraca o klimatskim promjenama, kao i javne rasprave i debate na državnim TV stanicama sa političarima i predstvincima javnih preduzeća.

## Jačanje sposobnosti

Prioriteti za jačanje sposobnosti u državama Jugoistočne Evrope se odnose na sljedeće: izgradnja sposobnosti za učešće u mrežama sistematskog posmatranja; razvoj/jačanje/poboljšanje nacionalnih aktivnosti za jačanje javne svijesti i obrazovanja kao i pristupa informacijama; procjena ranjivosti prirode, naseljenih mjesta i živog svijeta; adaptacija primarnih aktivnosti na klimatske promjene (poljoprivreda, šumarstvo, uzgoj stoke); preusmjeravanje tehnološkog razvoja u oblastima energije, industrije, građevinarstva; pronaalaženje/bavljenje tehnološkim zahtjevima i izgradnjom kapaciteta za procjenu tehnoloških potreba i načina dobijanja i usvajanja, pripreme, procjene i prihvatanje projekata i uključenost u međunarodne programe za smanjenje emisija gasa staklenika.

# Ograničenja i nedostaci i povezane tehnologije i potrebe kapaciteta

## Ograničenja i nedostaci

**Institucionalna ograničenja:** Jedno od otkrića funkcionalnog pregleda (Funkcionalni pregled, 2005.) jeste da je jurisdikcija države veoma ograničena, što ima uticaja na koordinaciju u cijeloj državi. Sa tri nivoa autonomije i do četiri administrativna sloja, javna administracija je generalno veoma složena i u oblasti okoliša. Ova studija također je pokazala da je u administraciji koja radi u oblasti okoliša još uvijek nedovoljan broj osoblja, koji nije obučen za izazove i obaveze sa kojima će se morati suočiti. Nedovoljno osoblja u agencijama za okoliš ostaje ozbiljna prepreka za ispunjenje zahtjeva koji slijede iz obaveza koje nameće Konvencija.

**Strateška ograničenja:** Nema sveobuhvatne strategije za okoliš na državnom nivou i nema institucije koja je u potpunosti posvećena pitanjima zaštite okoliša, ili sa tačke gledišta strategije ili sa tačke gledišta zakonodavstva, ili sa tehničkog aspekta ili aspekta provođenja. Jedino ministarstvo na državnom nivou koje ima odgovornost za pitanja okoliša – Ministarstvo vanjske trgovine i ekonomskih odnosa BiH (MVTEO) – bavi se odabranim aspektima pitanja okoliša, primarno onim koji su u vezi sa međunarodnim odnosima i saradnjom. Još uvijek ne postoji zakon o okolišu na državnom nivou koji bi uspostavio pravni okvir za strategiju okoliša na državnom nivou i koji bi, u isto vrijeme, uspostavio pravni osnov za nacionalnu strategiju okoliša. Strategija okoliša u BiH također ukazuje na nedovoljno korištenje ekonomskih i fiskalnih resursa. Trenutno, neki postojeći ekonomski instrumenti ne funkcionišu uopće: na primjer, od preduzeća se ne naplaćuju dažbine za emisije koje zagađuju vazduh.

**Ograničenja informacija:** Sistem statističkih istraživanja je nekompletan i pretežno je na entitetskom nivou (na primjer, broj građana posljednji je put utvrđen 1991. godine). Ovo su veliki problemi koji zahtijevaju stalna poboljšanja i ažuriranja, kao i uključenost vlada entitetskog i državnog nivoa. Dokumenti, kao što su NEAP i drugi, koji su verificirani putem zvaničnih procedura u BiH, u to vrijeme poslužili su kao dobra platforma za koordinaciju aktivnosti u sektoru okoliša i na osnovu toga razvijene su entitetske strategije okoliša.

Međunarodna podrška u rješavanju oganičenja je uključivala: 1) Finansiranje od strane Globalne podrške za životnu sredinu – GEF (Global Environmental Facility) sa ciljem podrške pripreme Prvog nacionalnog izvještaja, i 2) Finansiranje od strane GEF-a sa ciljem podrške pripreme Samostalne procjene nacionalnog kapaciteta, za koje se očekuje da će početi uskoro.

## Prioritetne potrebe

Tabela 6.9.1 u Poglavlju 6 navodi prioritetne potrebe za strategijama i aktivnostima za BiH za sljedeće sektore: strategija razvoja države; biodiverzitet i zaštitu okoliša; zaštićene oblasti i najranjiviji ekosistemi; strategija energije; strategija okoliša; strategija upravljanja šumama; razvoj tehnologije; energija; hidrologija i vodni resursi; industrija; transport; upravljanje otpadom; poljoprivreda; sektor usluga; javno zdravstvo i socio-ekonomski razvoj.

Umjesto identificiranja određenih projektnih prijedloga, Izvještaj identificira sljedeće opće uslove za odabir projekata koji bi trebalo da budu visoki prioritet za BiH: 1) projekti relevantni za povećanje energetske efikasnosti; 2) projekti koji se fokusiraju na upotrebu izvora obnovljive energije i 3) projekti u poljoprivredi. Pored toga, dva prijedloga projekata koji se prožimaju u više segmenta opisani su u Poglavlju 3 „Ruralni razvoj na prekretnici“ i „Povećanje energetske efikasnosti u sferi potrošnje“.

## Međunarodna saradnja

Regionalizam predstavlja strateški način rješavanja adaptacije na globalne promjene, s obzirom na to da postoji sve veći broj država kojima nedostaju kapaciteti i resursi kako bi se nezavisno bavile izazovima koji su nametnuti promjenama. Stvaranje regionalnih mreža i struktura

povećava izgled za ekonomskom stabilnošću i uspostavlja otvorenije i stimulativnije poslovno okruženje. Tri ključne inicijative koje se odnose na klimatske promjene su: 1) Energetska zajednica u regionu Jugoistočne Evrope; 2) Savjet za regionalnu saradnju i 3) Beogradska inicijativa za klimatske promjene.

Također, razvojne agencije UN-a u BiH su u Okviru za pomoć u razvoju Ujedinjenih nacija (UNDAF) za period 2010-2014. godina prihvatile okoliš kao jednu od ključnih fokusnih oblasti i dodijeljena su značajna sredstva za podršku BiH u postizanju strateških ciljeva u vezi sa okolišem.

## Preporuke i sljedeći koraci

Predajom Prvog nacionalnog izvještaja, Bosna i Hercegovina je poduzela važan korak ka razumijevanju i rješavanju pitanja promjene klime. INC predstavlja granični dokument, koji je proizvod saradnje među naučnim disciplinama i geografskim regionima. Međutim, to je samo prvi korak u rješavanju izazova koje predstavljaju klimatske promjene i njihovi efekti. Ove preporuke zahtijevaju kontinuirani rad u ovoj oblasti: 1) Razviti nacionalnu strategiju za ublažavanje klimatskih promjena i aktioni plan, 2) Poduzeti korake za provođenje obaveza u skladu sa Okvirnim aktionim planom za adaptaciju klimatskim promjenama (CCFAP, 2008) i 3) Početi sa pripremama Drugog nacionalnog izvještaja što je prije moguće.

# 1. OKOLNOSTI U DRŽAVI

## 1.1. 1.1. Struktura i institucionalni okvir

Ustavom Bosne i Hercegovine (BiH), koji je integralni dio Dejtonskog sporazuma iz 1995. godine, stvorena je država koja se sastoji od dva entiteta: Federacija Bosne i Hercegovine (FBiH) i Republika Srpska (RS). U okviru ustavne konstrukcije, Bosna i Hercegovina je suverena država sa decentraliziranim političkom i administrativnom strukturom.

Izgradnja konsenzusa i donošenje odluka uključuje državnu Vladu, dva entiteta (Federaciju Bosne i Hercegovine i Republiku Srpsku) i Distrikt Brčko. Federacija Bosne i Hercegovine je podijeljena na 10 kantona. U sektoru za okoliš u BiH, Ministarstvo vanjske trgovine i ekonomskih odnosa Bosne i Hercegovine (MVTEO) ima odgovornost za koordinaciju aktivnosti i u međunarodnim odnosima, ali su pitanja u vezi sa životnom sredinom u BiH u odgovornosti vlada entiteta. Odgovarajući organi vlasti su Ministarstvo okoliša i turizma Federacije BiH, Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju RS (gdje je sjedište Kontakt institucije prema UNFCCC-u) i Odjeljenje za komunalne poslove Distrikta Brčko. Evropske integracije će zahtijevati seriju strateških i zakonodavnih izmjena u vezi sa usvajanjem sporazuma i zbornika zakona Evropske unije.

Od Dejtonskog sporazuma, pitanja životne sredine u BiH bila su u odgovornosti vlada entiteta. Odgovarajući organi vlasti su Ministarstvo okoliša i turizma Federacije BiH, Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju RS i Odjeljenje za komunalne poslove Distrikta Brčko. Rad oba entitetska ministarstva i Odjeljenja Distrikta Brčko se zasniva na sljedećim zakonima o životnoj sredini:

- Zakon o zaštiti životne sredine,
- Zakon o zaštiti vazduha,
- Zakon o zaštiti prirode,
- Zakon o upravljanju otpadom,
- Zakon o vodama i
- Zakon o Fondu za zaštitu životne sredine.

Ova grupa zakona pripremljena je uz finansijsku i tehničku pomoć Evropske komisije i PHARE programa, sa namjerom razvoja zakona koji bi bili u skladu sa relevantnim direktivama Evropske unije i koja bi bila

harmonizirana za oba entiteta i Distrikt Brčko. Zakoni su usvojeni u RS 2002. godine (Službeni glasnik RS, broj 50, 51 i 53/02), u FBiH u 2003. i 2006. godini (Službeni glasnik FBiH, 33/03 i 70/06) i u Distriktu Brčko u 2004. godini (Službeni glasnik Distrikta Brčko br. 24/04). U decembru 2005. godine, Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju u RS pripremilo je dopune Zakona o zaštiti životne sredine, koje su objavljene u Službenom glasniku RS br. 109/05.

Usvajanjem seta zakona, BiH je ujedinila sve pravne aspekte zaštite životne sredine. Ranije su se propisi koji su se odnosili na životnu sredinu nalazili širom različitih akata, zakona, pravila, propisa i odluka. Zakoni o okolišu propisuju usvajanje određenog broja podzakonskih akata i definiraju odgovornosti različitih tijela.

Vlada BiH je potpisnica određenog broja međunarodnih sporazuma i konvencija o životnoj sredini i u potpunosti je predana ispunjavanju uslova propisanih u ovim sporazumima. Najvažniji ratificirani međunarodni sporazumi uključuju sljedeće:

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

Bosna i Hercegovina je ratificirala UNFCCC 2000. godine. Nakon ratifikacije 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. Na početku 2004. godine, najvažnije institucije u Bosni i Hercegovini u vezi sa zaštitom klime i učešću BiH kao strane koja nije članica Aneksa I u procesu pregovora Okvirne konvencije Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama bile su:

- Nacionalna kontakt institucija BiH prema UNFCCC (Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju RS);
- Komitet za klimatske promjene BiH i Podkomitet za klimatske promjene;
- Politička i operativna kontakt institucija GEF-a i
- Administrativni odbor za održivi razvoj.

Protokol iz Kjota također je ratificiran 22. aprila 2008. godine.

## Konvencija Ujedinjenih nacija o biološkom diverzitetu

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

## Konvencija Ujedinjenih nacija za borbu protiv dezertifikacije zemljišta

Bosna i Hercegovina ratificirala je 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 tvarima koje oštećuju ozonski omotač na osnovu sukcesije iz bivše Jugoslavije.

## Konvencija o prekograničnom zagađivanju vazduha na velikim udaljenostima

Bosna i Hercegovina je postala strana Konvencije o prekograničnom zagađivanju vazduha na velikim udaljenostima i Protokola Konvencije o finansiranju programa saradnje za nadgledanje i procjenu prekograničnog zagađivanja vazduha na velikim udaljenostima u Evropi (EMEP protokol) na osnovu sukcesije iz bivše Jugoslavije.

## Konvencija iz Arhausa

Bosna i Hercegovina ratificirala je Konvenciju iz Arhausa u septembru 2008. godine.

## Ostale konvencije

1. marta 2009. godine Bosna i Hercegovina postala je 48. ugovorna strana Konvencije o zaštiti evropskih divljih vrsta i prirodnih staništa (Bern, 1979. godine).

Tokom 2009. godine Bosna i Hercegovina postala je ugovorna strana CITES Konvencije (Konvencija o međunarodnoj trgovini ugroženim vrstama divlje flore i faune).

Što se tiče Konvencije iz Espooa, Socijalistička Federativna Republika Jugoslavija bila je izvorna članica Ujedinjenih nacija (u čije je ime potpisana Povelja 26. juna 1945. godine i ratificirana 19. oktobra

1945. godine) do njenog raspada, a Bosna i Hercegovina je, kao posljedica toga, postala članica.

Republika Bosna i Hercegovina je primljena kao članica Ujedinjenih nacija Rezolucijom Generalne skupštine broj A/RES/46/237 od 22. maja 1992. godine.

## 1.1.1. Odgovornosti ministarstava i drugih tijela za pitanja životne sredine

Više ministarstava je odgovorno za nekoliko aspekata aktivnosti koje se odnose na životnu sredinu. Njihove ovlasti definirane su različitim zakonima. Kako je definirano Zakonom o ministarstvima, relevantni organ vlasti za pitanja životne sredine na državnom nivou je Ministarstvo vanjske trgovine i ekonomskih odnosa (MVTEO). Tačnije, ovo Ministarstvo je odgovorno za vršenje dužnosti u vezi sa definiranjem politika i osnovnih principa, koordinaciju aktivnosti i harmonizaciju planova entitetskih vlasti i tijela na međunarodnom nivou za zaštitu životne sredine, razvoja i upotrebu prirodnih resursa.

Naredni dijelovi Izvještaja daju pregled ministarstava i drugih tijela sa nadležnostima iz oblasti životne sredine na entitetском nivou.

### 1.1.1.1. Republika Srpska (RS)

Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju RS je odgovorno za cijelokupni kvalitet zaštite životne sredine i poboljšanja putem istraživanja, planiranja, mjera upravljanja i zaštite, uključujući zaštitu sredstava od općeg interesa, prirodnih resursa i prirodnog i kulturnog naslijeđa.

U skladu sa Zakonom o meteorološkim i hidrološkim aktivnostima Republike Srpske (Službeni glasnik Republike Srpske 20/2000), Republički hidrometeorološki zavod Republike Srpske je vladina organizacija odgovorna za nadgledanje klimatskih promjena, razmjenu klimatskih podataka i upravljanje bazom podataka, primijenjena istraživanja i klimatska predviđanja u okviru različitih naučnih i tehničkih programa Svjetske meteorološke organizacije (WMO).

### 1.1.1.2. 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 životne sredine u skladu sa održivim razvojem, nadgledanje okoliša i kontrolu zraka, vode i tla, izradu periodičnih izvještaja u vezi sa statusom životne sredine.

Federalni hidrometeorološki zavod FBiH je nezavisna agencija odgovorna za administrativne i profesionalne dužnosti u vezi sa meteorologijom, seismologijom, hidrologijom i vodnim resursima, kao i za praćenje kvaliteta životne sredine, uključujući kvalitet zraka, vode i tla. Štoviše, odgovoran je za sakupljanje, obradu i objavljivanje podataka u vezi sa ovim aktivnostima. Zakon o hidrometeorološkim poslovima, koji je naslijeden iz Republike Bosne i Hercegovine/SFRJ (R. Bosna i Hercegovina 10/76) također se primjenjuje na Zavod i oblike pravnog osnova za njegov rad. Ovaj Zakon propisuje zadatke Zavoda u oblasti hidrologije i meteorologije. Zavod je aktivan partner u komunikaciji sa Svjetskom meteorološkom organizacijom (BiH je članica) i prati različite smjernice Svjetske meteorološke organizacije u njenom radu u oblasti meteorologije i hidrologije.

## 1.1.2. Razvojna strategija Bosne i Hercegovine i Nacionalni akcioni plan za životnu sredinu

Putem nastojanja preduzetih od strane Kontakt institucije BiH prema UNFCCC-u i drugih odgovornih institucija, pitanja klimatskih promjena su inicirana kod identificiranja različitih problema životne sredine i izazova sa kojima se BiH suočava. Zbog toga, Privredna razvojna strategija Bosne i Hercegovine (Plan strategije smanjenja siromaštva Bosne i Hercegovine ili PRSP finansiran od strane Svjetske banke), koja uključuje diskusije o realizaciji nacionalnog održivog razvoja i smanjenje siromaštva za period 2003-2007. godina na osnovu Milenijumskih razvojnih ciljeva, naglasila je posljedice klimatskih promjena i navela nekoliko prioritetnih aktivnosti u vezi sa zaštitom klime.

Nacionalni akcioni plan za životnu sredinu (NEAP) također je razvijen uz pomoć Svjetske banke i usvojen 2003. godine od strane vlada entiteta. NEAP je zasnovan na nacionalnim prioritetima održivog razvoja, Agenda 21 iz Ria, i ciljevima i prioritetima Šestog akcionog programa Evropske zajednice za životnu sredinu 2001-2010. Također razmatra pitanja klimatskih promjena (NEAP, 2003.). NEAP sadrži konkretni spisak glavnih postojećih problema i predloženih mjeru za njihovo rješavanje. U Poglavlju 3 o Upravljanju životnom sredinom u Bosni i Hercegovini, NEAP prepoznaje potrebu uspostave Informacionog sistema o životnoj sredini. Uvođenje informacionih sistema i nadgledanje se smatraju prioritetnim oblastima, i dvije prioritetne mjere su:

- "Uvođenje sveobuhvatnog sistema nadgledanja u Bosni i Hercegovini",
- „Uspostava centralne baze podataka, obuka osoblja i poboljšanje postojećih komunikacija sa Evropskom agencijom za okoliš (EEA/EIONET)"

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 trebalo bi istaći sljedeće:

- I Ministarstvo okoliša i turizma FBiH i Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju RS objavljaju Izvještaj o popisima emisija zagadživanja 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.

Međuentitetsko tijelo za životnu sredinu objavljuje zajednički Izvještaj o popisima emisija svakog aprila za prethodne dvije godine na osnovu informacija predanih od strane entitetskih ministarstava. Ovaj zajednički izvještaj predaje se Vijeću ministara BiH radi daljnog slanja ovlaštenim agencijama za međunarodne sporazume, čija je članica Bosna i Hercegovina, međutim, ova procedura jedino je regulirana Zakonom FBiH.

Izvještaji o popisima emisija moraju biti pripremljeni u skladu sa zahtjevima za izvještavanje definiranim putem međunarodnih sporazuma, čija je članica Bosna i Hercegovina. Popisi emisija moraju biti pripremljeni za sljedeće supstance:  $\text{SO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{CH}_4$ , NMVOCs,  $\text{C}_6\text{H}_6$ , i  $\text{PM}_{10}$ . Registr popisa emisija se održava po oblastima aktivnosti. Procjene emisija se vrše u skladu sa međunarodno odobrenim metodama i smjernicama. Zagađivači, specijalizirane institucije i ovlaštena tijela su odgovorna za predavanje podataka ministarstvima potrebnih za distribuciju, procjenu i/ili nadgledanje.

## 1.1.3. Statistika životne sredine

Iako nisu direktno uključeni, zavodi za statistiku također igraju ključnu ulogu u nadgledanju životne sredine. Relevantni zavodi za statistiku u Bosni i Hercegovini su sljedeći:

### Državni nivo

Agencija za statistiku Bosne i Hercegovine je odgovorna za pripremu i objavljivanje (nakon pregleda) zbirnih statističkih podataka za Bosnu i Hercegovinu u skladu sa međunarodno priznatom metodologijom. Ove zbirne statistike se zasnivaju na podacima predatim od zavoda za statistiku entiteta. Agencija je također odgovorna za koordiniranje rada zavoda za statistiku entiteta i za omogućavanje bliže saradnje.

## Entitetski nivo

Republički zavod za statistiku RS i Zavod za statistiku FBiH su ovlaštena tijela odgovorna za vršenje posla u oblasti statistike. Njihove aktivnosti se fokusiraju na izradu statistika: prikupljanje, čuvanje, obrada, analiza i distribucija podataka. U praksi, izrada statističkih podataka se vrši od strane drugih relevantnih ministarstava i organizacija u njihovom određenom području odgovornosti, i podaci se onda predaju zavodima. Naročito Republički hidrometeorološki zavod RS i Federalni hidrometeorološki zavod BiH, entitetska ministarstva unutrašnjih poslova i Ministarstvo energije, rудarstva i privrede organiziraju i obavljaju statistička istraživanja.

## 1.2. Geografske karakteristike

Bosna i Hercegovina ima ukupnu površinu od 51.209,2 km<sup>2</sup>, sastoji se od 51.197 km<sup>2</sup> kopna i 12,2 km<sup>2</sup> mora (izvor: Agencija za statistiku Bosne i Hercegovine, [www.bhas.ba](http://www.bhas.ba)). Prema svom geografskom položaju na Balkanskom poluostrvu, pripada jadranskoj i crnomorskoj dolini. Samim tim, Bosna i Hercegovina pripada grupi dunavskih država, kao i mediteranskim državama.

Bosna i Hercegovina graniči sa 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



Slika 1.2.1. Karta Bosne i Hercegovine

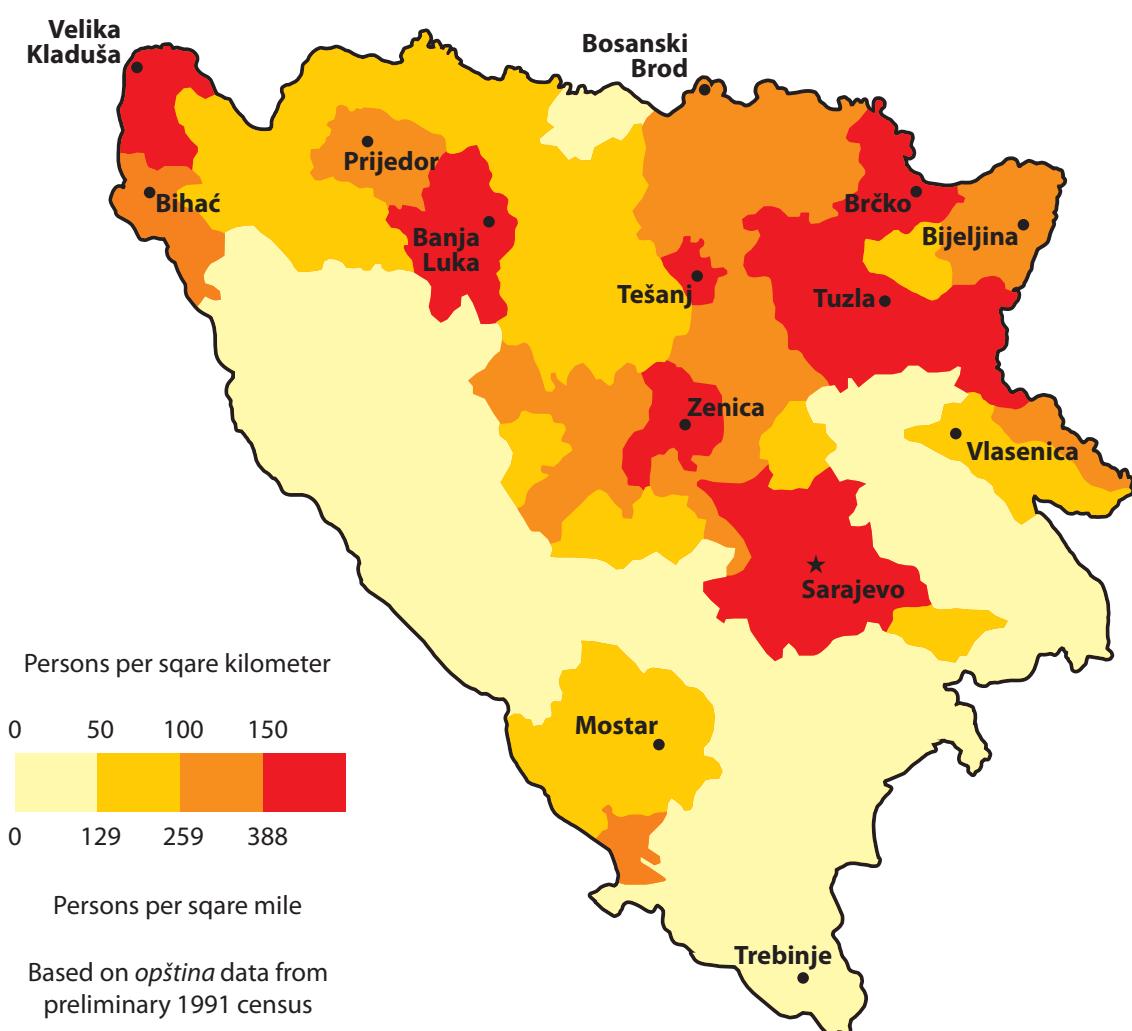
planinsko, sa prosječnom nadmorskom visinom od 500 metara (0 metara na primorju i 2,387 metara na najvišem vrhu, planini Maglić). Od ukupnog područja kopna, 5% su nizije, 24% brda, 42% planine i 29% kraške regije. Šumsko zemljишte pokriva oko 2.5 miliona ha ili 49% ukupnog zemljишta kopna, što je među najvećom pokrivenošću šumama u Evropi. Šumski ekosistemi pokrivaju 41% teritorije i relativno visok broj vrsta su endemske. Bosna i Hercegovina se ubraja među teritorije sa najvišim nivoom biološke raznovrsnosti u Evropi. Samim tim, šumarstvo u BiH je veoma važan industrijski sektor i održivo upravljanje šumskim resursima je značajan faktor za zaštitu životne sredine, klime i biodiverziteta.

Postoji sedam riječnih dolina (Una, Vrbas, Bosna, Drina, Sava, Neretva sa Trebišnjicom i Četinom), od kojih 75,5% pripada regionu sliva Crnog mora i 24,3% slivu Jadranskog mora. Izvorne oblasti površinskih i podzemnih voda su posebno vrijedan prirodnji resurs. Postoje brojna riječna jezera (na rijekama Pliva i Una) i planinska jezera (u lancu Dinarida) kao i termalni i geotermalni podzemni vodni resursi. Bosna i Hercegovina je bogata u termalnim, mineralnim i termalno-mineralnim vodama.

## 1.3. Stanovništvo

Prema najnovijem popisu stanovništva, koji je urađen 1991. godine, ukupno stanovništvo iznosi 4.377.033 i BDP po glavi stanovnika je otprilike 2.500 USD, što stavlja BiH među države srednjeg prihoda. Danas, statistički podaci korišteni u dokumentu UNDAF-a, daju nam informacije da je stanovništvo BiH procijenjeno na 3.315.000, dok je BDP 3.802 USD.

Godine 1991. starosna struktura stanovništva BiH je bila tipa poznatog kao „granično stacionarno-regresivnog“, sa neznatno suženom demografskom piramidom. Prema istom izvoru, postojeća starosna struktura stanovništva je slična onoj iz 1991. godine, ali je 2000. godine stanovništvo BiH pripadalo regresivnom biološkom tipu. Urbano stanovništvo se procjenjuje na 80% ukupnog stanovništva, što je posljedica masovnih migracija tokom rata iz ruralnih u urbana područja. Došlo je do primjetnog porasta broja stanovnika u dobi od preko 65



*Slika 1.3.1. Stanovništvo Bosne i Hercegovine prema popisu stanovništva iz 1991. godine*

godina (od 6,4% do skoro 11% ukupnog stanovništva) i značajnog pada radno-aktivnog stanovništva u skupini od 20-40 godina.

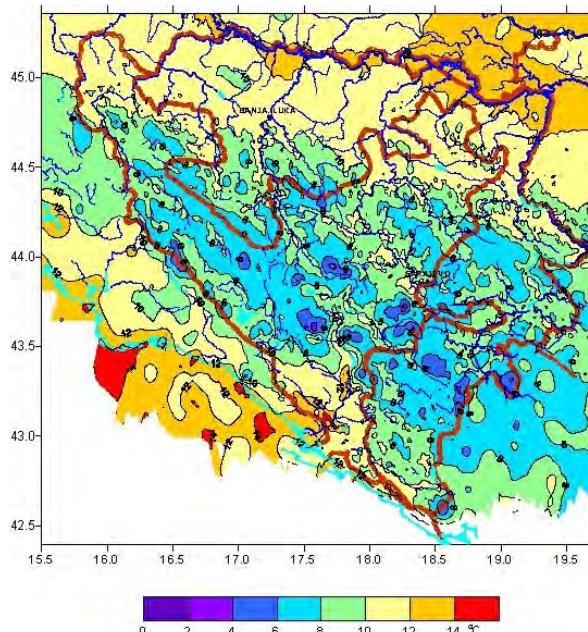
U Bosni i Hercegovini je 2007. godine rođeno 33.235 beba, što navodi na smanjenje od 2,34% u stopi rođenih u poređenju sa 2006. godinom; broj umrlih je 33.832, što navodi na 1,84% povećanja mortaliteta u poređenju sa 2006. godinom. Prirodno povećanje u 2007. godini je negativno i iznosi -597, što znači da je broj umrlih veći za 597 od broja rođenih. Ovo je prvi put od 1996. godine da je prirodno povećanje negativno (izvor: Agencija za statistiku BiH).

## 1.4. Karakteristike klime

Bosna i Hercegovina ima nekoliko uslova koji su doveli do širokog spektra klimatskih vrsta: opća cirkulacija atmosfere i atmosferske mase koja se kreće ka gore, dinamičan reljef, smjerovi u kojima se protežu planinski masivi, njen hidrološka mreža i blizina Jadranskog mora. Rezultat je umjerena kontinentalna klima, koja je većinom predstavljena u sjevernim i centralnim dijelovima BiH, podplaninskog i planinskog tipa (preko 1000 m), jadranski (mediteranski) i izmijenjeno jadranski tip klime, predstavljen u primorju Neuma, koji također važi i za nizije Hercegovine.

Opće klimatske karakteristike Bosne i Hercegovine većinom su pod uticajem karakteristika Jadranskog mora, lokalne topografije – posebno Dinaridskih planina, koje su smještene duž obale i idu od sjeverozapada do jugoistoka paralelno sa obalom – i atmosferske cirkulacije na makro nivou.

Iz gore pomenutih razloga, klima Bosne i Hercegovine varira od umjereno kontinentalne u sjevernom dijelu Panonske nizije duž rijeke Save i u zoni

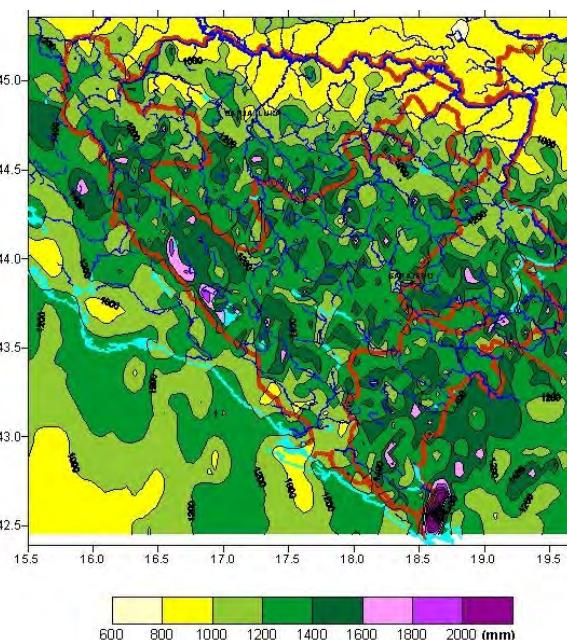


Slika 1.4.1. Prostorna distribucija srednje godišnje temperature vazduha u BiH, 1961-1990.

podnožja, do alpske klime u planinskim regijama, i mediteranske klime u priobalnom i nizijskom području regije Hercegovina na jugu i jugoistoku. U nizijama u sjevernom dijelu države, temperatura vazduha generalno varira između -1 i -2°C u januaru i između 18 i 20°C u julu. Na visinama sa nadmorskom visinom od preko 1000 m, prosječna temperatura varira od -4 do -7°C u januaru do 9 do 14°C u julu. Na Jadranskom primorju i u nizinskim regijama Hercegovine, temperatura vazduha varira od 3 do 9°C u januaru, do 22 do 25°C u julu. 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°C i 12°C, i u oblastima iznad 400 m temperatura je ispod 10°C. Srednja godišnja temperatura vazduha u priobalnom području iznosi između 12 i 17°C (vidi Sliku 1.2.3).

Godišnje količine padavina variraju od 800 mm na sjeveru duž rijeke Save, do 2000 mm u centralnim i jugoistočnim planinskim regijama države. U kontinentalnom dijelu BiH, koji pripada oblasti sliva rijeke Dunav, glavni dio godišnjih padavina se javlja u toplijoj polovini godine, dosežući maksimum u junu. Centralni i južni dio države, sa brojnim planinama i uskim obalnim područjima, karakterizira pomorski pluviometrijski režim pod uticajem Mediteranskog mora, tako da se mjesечne maksimalne količine padavina dostižu kasno u jesen i početkom zime, većinom u novembru i decembru (vidi Sliku 1.2.4).



Slika 1.4.2. Prostorna distribucija srednje godišnje količine padavina u BiH, 1961-1990.

Trajanje sunčanih perioda se smanjuje od primorja prema unutrašnjosti i ka višim nadmorskim visinama. Godišnja trajanja sunčanih perioda u centralnoj planinskoj oblasti iznose 1.700-1.900 sati, sa najnižom insolacijom (1.700 sati godišnje) i sa najoblačnijim (60-70%) uslovima. Zbog čestih magli tokom hladnog perioda godine, solarna iradijacija u unutrašnjosti je niža nego na istoj nadmorskoj visini u primorju. U južnim regijama, postoji 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 x 109 m<sup>3</sup> vode ili 2.030 m<sup>3</sup>/s. Oticanje sa teritorije BiH je 1.155 m<sup>3</sup>/s ili 57% ukupne količine padavina. Međutim, ove količine vode nisu jednako raspoređene, prostorno ili vremenski. Na primjer, prosječno godišnje oticanje iz doline rijeke Save, čija je dužina 38.719 km<sup>2</sup> (75,7%) u BiH, iznosi 722 m<sup>3</sup>/s ili 62,5%, dok oticanje 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

### 1.5.1. Privreda i industrija

Godine 1997. udio industrijske proizvodnje u BDP-u iznosio je oko 30% i bilo je procijenjeno da će se povećati do 37–38% u 2003. godini. Uz prepostavku konzistentnog provođenja reformi, očekivalo se da bi udio industrije mogao porasti do oko 40% tokom perioda provođenja Srednjoročne razvojne strategije BiH 2004–2007. (tj. tokom 2007. godine). Industrijski sektor u BiH trenutno karakterizira niska produktivnost i slaba konkurentnost. Prema analizi urađenoj od strane MIT centra Ekonomskog fakulteta u Sarajevu, koja je obavljena primjenom metodologije Svjetskog ekonomskog foruma, konkurentnost u BiH je zadovoljavajuća za samo 18 od ukupno 116 kriterija relevantnih za državu. Prema preostalih 98 kriteriju, domaća industrija je nedovoljno konkurentna da učestvuje na svjetskim tržištima. Glavni problemi leže u domenu infrastrukture, ali su i finansijska tržišta također nedovoljno razvijena i neefikasna. Postoje i nedostaci u funkcioniranju fiskalnog sistema, od nekonzistentnog provođenja propisa do niskih stopa saradnje, koje čine sistem jednim od najslabijih karika u cjelokupnom poslovnom okruženju. Nizak nivo tehnološkog razvoja i zaostajanje u oblasti poslovne strategije i upravljanja kvalitetom također doprinose niskom nivou produktivnosti. Trendovi niske produktivnosti i konkurentnosti se odražavaju u visokom nacionalnom deficitu tekućeg računa zbog situacije da izvoz pokriva samo oko 30% uvoza. Trendovi rasta u industrijskoj proizvodnji su ohrabrujući (5% u oba entiteta). Slaba konkurentnost i nedovoljna produktivnost sprečavaju finansijski sektor da osigura veću podršku razvoju industrije. Međutim, 2003. godine domaći bankarski sektor povećao je kreditiranje poslovanja. Kao rezultat toga, udio kredita datih u poslovanja u BDP se približio udjelu kredita domaćinstvima.

Trenutna teška situacija industrije BiH zasigurno je uzrokovanu razaranjima tokom rata i gubicima predratnih tržišta, ali se ne

smiju ni previdjeti posljedice ranijeg modela razvoja. Komandni karakter domaćeg industrijskog razvoja u predratnom periodu je važan uzrok kolapsa većine industrijskog kapaciteta. Industrijski razvoj u BiH 1970-ih je donio kratkoročan prosperitet, ali je industrija masovno zavisila od veliki ulaganja u industriju odbrane tokom prilično dugog vremenskog perioda nakon kraja Drugog svjetskog rata. Prije raspada SFRJ, više od 55% industrije odbrane bilo je smješteno u BiH. Ova industrija je imala sigurno tržište u Jugoslovenskoj narodnoj armiji (JNA), a također je i uspješno izvozila u mnoge nesvrstane zemlje. Tokom rata, mnoga od ovih postrojenja su uništena, dok su preostala izgubila većinu svog obučenog osoblja i, bez podugovaranja od strane drugih republika bivše Jugoslavije, nisu mogli oživjeti glavne proizvodne aktivnosti. Pored toga, nivo domaćih vojnih nabavki još više se povećao kolapsom JNA. Iako su mnoga preduzeća imala raznovrsne programe proizvodnje, pored vojne industrije, kolaps sistema vojne industrije bivše Jugoslavije je uzrokovao ili doprinio padu ovih civilnih programa. Nakon što se rat završio, glavna predratna industrijska preduzeća nisu se oporavila.

Samo se relativno mali dio finalne prerade drveta radio u BiH, dok je industrija prerade drveta većinom bila sužena na izvoz građe i trupaca. Hemijska industrija doživjela je kolaps, dok se drvno-prerađivačka industrija suočava sa teškoćama zbog zastarjelih postrojenja i nedostatka domaćih poljoprivrednih proizvoda. Metalo-prerađivačka industrija je u krizi zbog svoje zavisnosti od industrije odbrane, dok industrije proizvodnje kože i tekstila ne mogu postići adekvatnu konkurentnost zbog nivoa plata u BiH. Pored glavnih međunarodnih nastojanja u smislu pomoći, brzina poslijeratnog privrednog oporavka bila je mnogo sporija nego što je to očekivano. Još početkom 2000. godine, BDP je opao na 5,7% i u 2001. godini na 4,9%, dok je 2002. godine porastao na 5,8%, najviše zbog povećanog kreditiranja domaćinstava od strane sektora banaka, što je ugrozilo makroekonomsku stabilnost zbog porasta tekućeg računa. Godine 2003. stvarni rast BDP-a je ostao nešto ispod 4%. Veliki i sve veći teret dugova preduzeća je poseban problem, naročito u firmama u državnom vlasništvu i kompanijama privatiziranim putem vaučera ili certifikata. U RS, preostala dugovanja po radniku su dva puta veća od projekta godišnje plate. Ovo u potpunosti objašnjava veoma slabu zainteresiranost investitora za privatizacije u BiH. Slaba stopa privatizacije je pogoršala zaostajanje tehnologije zato što se nove tehnologije mogu ponuditi samo jakim strateškim partnerima (stranim investitorima), još više zbog toga što trenutno ne postoje javni fondovi u BiH koji bi osigurali podršku za osnovna i primijenjena istraživanja. Otkada je prestao rat, BiH je privukla samo oko 2.1<sup>4</sup> milijardu KM stranih ulaganja.

Situacija sa domaćom industrijom pokazuje da BiH ne može zasnovati svoj razvoj na istim osnovama kao i u prethodnom periodu, ali da je ključna radikalna promjena u konceptu razvoja.

<sup>4</sup> 1 EUR=1.95583 KM

Bilo koje daljnje zadržavanje fokusa na velikim preduzećima je nerealno i neopravdano, s obzirom na to da nije moguće osigurati potrebna ulaganja.

Najvažnije aktivnosti imaju za cilj povećanje konkurentnosti industrije u BiH u sljedećem:

- Poboljšanje poslovnog okruženja i okruženja za investicije,
- Ubrzanje privatizacije,
- Jačanje finansijskog sektora,
- Ubrzane reforme tržišta rada,
- Reforme fiskalnog sistema (uvodenje PDV-a),
- Reforma energetskog sektora i
- Reforma sektora infrastrukture.

PRSP identificira sljedeće grane industrije kao strateške i smatra da bi, kao posljedicu toga, njihov razvoj trebao biti stimuliran:

- Prerada drveta,
- Prerada hrane,
- Tekstil,
- Kožna galerterija i obuća,
- Prerada metala,
- Turizam,
- Energija i
- Informacione i komunikacione tehnologije (ICT)..

Sa ciljem poboljšanja statistike nacionalnih računa Bosne i Hercegovine, Agencija za statistiku BiH je počela prikupljati podatke o bruto domaćem proizvodu po rashodima (BDP). Godina 2004. je odabrana kao referentni period za izradu serije na osnovu dostupnih izvora podataka. Godina 2004. je prva za koju su postali dostupni podaci iz ankete o budžetu domaćinstva iz cijele države, osiguravajući time važan izvor podataka za procjenu potrošnje domaćinstava. Ta godina je također prva za koju su sakupljeni podaci o vanjskoj trgovini na nivou cijele države na osnovu jedinstvenih carinskih deklaracija. Zbog toga što još uvijek postoje važni nedostaci u osnovnim statistikama raspoloživim za izradu nacionalnih računa i što kvalitet nekih statističkih podataka na osnovu administrativnih izvora ili statističkih anketa treba poboljšanje, ove procjene bi trebalo da se smatraju eksperimentalnim. Pored toga, trebalo bi zapamtiti da su raspoloživi izvori podataka i metode korišteni za procjenu cifara za BDP po rashodima za BiH u cjelini. BDP po rashodima se procjenjuje na 24.161 KM u 2007. godini i predstavlja nominalno povećanje od 14. 23% i stvarno povećanje od 12.14% od 2006. do 2007. godine. Ove cifre navode povećanje u cijenama od 1,86%. Rashodi na potrošnju domaćinstava (81,96% BDP-a) su dostigli 19,802 miliona KM u 2007. godini, i to predstavlja nominalnu stopu rasta od 9,62%. Po stalnim

cijenama, nakon umanjenja efekta promjena cijena, potrošnja se povećala za 8,34%. Pad u rashodima potrošnje domaćinstava po svrhama pokazuje povećanje u svim kategorijama i u nominalnom kao i u stvarnom smislu. Proračuni Agencije za statistiku Bosne i Hercegovine za 2008 godinu pokazuju da je ukupna vrijednost BDP-a iznosila 24,716 milijardi KM, dok je prosječan BDP po stanovniku iznos 6435 KM (Agencija za statistiku BiH, 2009). Analize koje je uradila CIA pokazuju prosječnu realnu stopu rasta BDP-a za 2008 od 5,5%, dok je svjetski prosjek iznosio 6%. Udio pojedinih sektora u BDP-u je sljedeći: poljoprivreda 10,2%, 23,9% industrija i 66% sektor usluga (CIA, 2009.).

Opći rashodi potrošnje vlade (18,43% BDP-a) porasli su između 2006. i 2007. godine za 9,86% u nominalnom smislu i smanjili se za 0,08% u konstantnim cijenama.

Bruto fiksno formiranje kapitala (26,42% BDP-a) se povećalo između 2006. i 2007. godine za 34,18% u nominalnom smislu i za 27,5% u stvarnom smislu. Kao posljedica povećanja ulaganja, udio ove kategorije BDP-a se povećao sa 22,49% 2006. na 26,42% 2007. godine. Pad bruto fiksнog formiranja kapitala po vrsti sredstava pokazuje povećanje u svim vrstama sredstava. Registrirano je povećanje izvoza robe i usluga u 2007. godini u poređenju sa 2006. godinom od 13,61% u nominalnom smislu i 9,43% u stvarnom smislu. U isto vrijeme, uvoz robe i usluga se povećao za 17,9% u nominalnom smislu i 11,4% u stvarnom smislu.

## 1.5.2. Energija

Rad na tržištu energije također određuje komercijalno okruženje i time utiče na ukupnu obnovu privrede. U okviru SAA (Sporazuma o stabilizaciji i pridruživanju), saradnja u energetskom sektoru odrazit će principe tržišne ekonomije i Ugovora o evropskoj energetskoj povelji, te Ugovora o uspostavi Energetske zajednice Jugoistočne Europe i razvit će se u smjeru postepene integracije u evropska tržišta energije. Vjerovatno će saradnja biti fokusirana na formulaciju energetskih politika, poboljšanje infrastrukture i razvoj energetskih resursa, te uštedu energije. Sa tačke gledišta SAA, Projekt električne energije <sup>5</sup> je od posebnog značaja.

Potrošnja energije je značajan indikator životnog standarda. Godine 2000. prosječna potrošnja energije u svijetu je iznosila oko 70 GJ po glavi stanovnika. U razvijenim državama dostiže do 236 GJ po glavi stanovnika,

<sup>5</sup> Glavni cilj Trećeg projekta obnove sistema električne energije jeste nastavak Poslijeratnog programa obnove energetskog sektora u BiH, omogućavajući stalno snabdijevanje električnom energijom po nižim cijenama, zajedno sa ublažavanjem uticaja na životnu sredinu, kao i potpunih reformi sektora električne struje. Projekat je podržan od strane međunarodnih finansijskih institucija i bilateralnih kreditora: Svjetska banka, Evropska banka za obnovu i razvoj, Evropska investiciona banka, i vlade Sjedinjenih Američkih Država, Švicarske, Njemačke, Norveške i Španije. Pod-projekti uključuju obnovu visokonaponskih strujnih vodova na velikim udaljenostima; obnovu visokonaponskih transformatorskih stanica; Telekomunikacijski projekat SCADA/EMS; projekti za oblast životne sredine za termoelektrane; obnova hidroelektrana; i obnova distributivne mreže.

a u Bosni i Hercegovini je iznosila oko 45 GJ po glavi stanovnika, što je jasno ispod prosjeka. Potrošnja struje u 2009. godini je 2385 kWh po glavi stanovnika, što je niže od svjetskog prosjeka i iznosi 2752 kWh po glavi stanovnika, dok prosjek za države OECD-a iznosi 8477 kWh po glavi stanovnika (IEA, 2009). Ovo je još jedan jasan pokazatelj da neki stanovnici BiH žive ispod opće linije siromaštva. TPES (ukupno primarno snabdijevanje energijom) u 2009. godini je 1,49 toe po glavi stanovnika, Svjetski TPES iznosi 1,82 toe po glavi stanovnika i OECD TPES 4,64 toe po glavi stanovnika (IEA, 2009.).

Jedan od indikatora efikasnosti energetske upotrebe u državi jeste energetski intenzitet, koji predstavlja omjer energije koja se troši po jedinici BDP-a. U 2006. godini, prosječna vrijednost energetskog intenziteta bila je 0,79 tona ekvivalentne nafte po BDP-u (USD je računat prema kursu iz 2000.), dok je svjetski prosjek iznosio 0,31 toe/BDP, a prosjek EU27 0,19 toe/GDP (IEA, 2009.).

Osnovni iznori primarne energije u BiH su ugalj i struja iz hidroelektrana. Ukupna potrošnja energije u 2005. godini bila je sljedeća: 45,3% uglja i koksa, 9,6% struje iz hidroelektrana, 21,1% tečnih goriva, 5,6% prirodnog gasa i 20,5% drveta (Studija EES BiH, 2007. godine). Gore navedeni podaci ukazuju na to da BiH zavisi od uvoza, s obzirom na to da se određeni izvori energije trenutno ne mogu zamjeniti domaćim izvorima energije.

Ukupne geološke rezerve uglja u BiH su procijenjene na 5,76 milijardi tona (od kojih je 2,540 milijardi pokrivenih, od kojih je 1,437 milijardi lignita i 1,103 mrkog uglja). Pokrivene rezerve uglja čine samo 45,5%, nepokrivene 10,8% i potencijalne 43,7%, što ukazuje na nizak nivo istraživanja (Studija EES BiH, 2007. godine). Ukupni potencijal hidroelektrana je procijenjen na 22.050 GWh na godišnjem nivou, tj. 6.126 MW instaliranog kapaciteta. Većina uglja (oko 70% u 1990. godini, više od 90% 1997. godine i oko 78% 2001. godine) se koristi za proizvodnju struje. Uzimajući u obzir privredu eksploracije uglja, kao i postojeću efikasnost pretvaranja energije dobijene iz uglja u druge oblike energije, iznos uglja korišten u proizvodnji struje bi se mogao smanjiti u poređenju sa postojećom situacijom.

INSTALIRANI PROIZVODNI KAPACITETI			
Gorivo	Broj jedinica	Kapacitet	% kapaciteta
Nuklearno	-	-	-
Ugalj	4	1957	49%
Prirodni gas	-	-	-
Hidro	13	2034	51%
Obnovljivi	-	-	-
Ukupno	17	3991	100%

Tabela 1.5.2.1. Instalirani kapaciteti za proizvodnju energije u BiH

Glavni potrošači krajnjeg oblika energije su domaćinstva i komercijalni sektor (koji se često smatra jednom potrošačkom kategorijom), industrija i sektor transporta. Udio pojedinačnih potrošačkih grupa varira u zavisnosti od broja faktora, od kojih je klima najvažniji. U državama EU sa sličnim klimatskim uslovima, odgovarajuća distribucija je sljedeća: domaćinstva i komercijalni sektor čine 40,7%, sektor transporta čini 31% i industrije 28,3%. Prema procjenama za 2000. godinu, domaćinstva i komercijalni sektor u BiH čine 50% potrošnje, industrija čini 25% i transport 25% (Studija EES BiH, 2007. godine). Samim tim, najveći je udio domaćinstava i komercijalnog sektora u potrošnji energije. Energija koju potroše domaćinstva i komercijalni sektor se prvenstveno koristi za grijanje, toplu vodu, kuhanje, rasvjetu i električne aparate i opremu.

Uzimajući u obzir da se najveći udio energije koristi za grijanje i da je relativna potrošnja energije za grijanje u BiH mnogo veća nego u državama EU (i prema procjenama urađenim u državama EU, najmanje jedna petina energije koja se potroši u domaćinstvima i komercijalnom sektoru je 'lako uštediva'), postoji očigledno značajan potencijal za smanjenje potrošnje energije u ovom sektoru. Metodologija kreiranja indikatora energetskog učinka u zgradama, koja se koristi u Bosni i Hercegovini, većinom je zastarjela, i revizijom metodologije bi se postigle uštede u zgradama i smanjenje potrebnih ulaganja u energetsku infrastrukturu u novoizgrađenim zgradama.

Mogućnosti uštede energije u industriji također su značajne. Većina industrija tretira energiju kao fiksni trošak i uključuje trošak energije u konačnu cijenu proizvoda, čime se ne promovira ušteda energije. Trošak energije bi trebao biti razmatran odvojeno i poređen sa troškovima energije u istim aktivnostima u razvijenijim privredama, a potrebno je preuzeti i mjerne za racionalizaciju potrošnje. Finansijske stimulacije bi mogle predstavljati efektivno rješenje za takve mjerne.

Energetska efikasnost u Bosni i Hercegovini, i u smislu proizvodnje i transformacije, kao i u smislu potrošnje, je niska u poređenju sa 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.

Generalno, potrebno je povećati svjesnost o uštedama koje se mogu postići povećanjem energetske efikasnosti. Uštede energije zahtijevaju ulaganja, ali ta ulaganja brzo se isplate.

Obnovljivi izvori energije (osim za značajan kapacitet hidroelektrana), u trenutnom nivou razvoja i u postojećem udjelu ukupne potrošnje energije, bi samo mogao doprinijeti, a ne zamjeniti glavne pogone. Međutim, zbog njihovog niskog uticaja na životnu sredinu, ove tehnologije se brzo razvijaju i njihova upotreba se povećava.

Energetska postrojenja imaju značajan uticaj na životnu sredinu. Njihov uticaj na životnu sredinu se razmatra u dijelu PRSP-a koji se odnosi na pitanje životne sredine. Poboljšanje u efikasnosti, primjena novih tehnologija i proširena upotreba obnovljivih izvora energije mogla bi postići značajne rezultate u ublažavanju uticaja na životnu sredinu.

## 1.5.3. Transport

Prema podacima iz 2007. godine, BiH ima 22.734 km puteva svih kategorija, što je za 4,87% više nego 1991. godine, kada je dužina puteva iznosila oko 21.677 km. Najvažniji putni pravci u Bosni i Hercegovini su sljedeći:

1. Bos.brod/Županja-Tuzla/Zenica-Sarajevo-Mostar-Ploče
2. BiHać-Banja luka-Doboj-Tuzla-Bijeljina-Bosanska Rača-Zvornik
3. Banja Luka-Travnik-Zenica-Sarajevo-Goražde-Višegrad

Ukupna dužina svih putnih pravaca na teritoriji BiH po entitetima iznosi otprilike 12.952 km u FBiH, 9.575 km u RS i 207 km u Distriktu Brčko.

Ukupan broj registriranih motornih vozila u 2007. godini je iznosio 778.474, što je za 80,51% više nego 1991. godine. U 2007. godini, FBiH je imala 489.666 registriranih vozila, RS oko 262.708 i Distrikt Brčko oko 26.100. Od ukupnog broja registriranih motornih vozila, 86,87% su bila putnička motorna vozila, 0,22% autobusi, 7,92% su bila vozila za prevoz robe, 1,42% motori, 0,94% traktori i oko 2,6% su bila ostala vozila. Veoma važna informacija je činjenica da je u 2007. godini prosječna dob registriranih motornih vozila bila 17,3 godine i od ukupnog broja registriranih putnih vozila, 54,24% su bili preko 15 godina stari. Prema raspoloživim podacima, ukupan broj prevezenih putnika po kilometru putnog prevoza iznosi je 1.042.466 1997. godine, što je za 9,4% više nego prethodne godine. U vezi sa kretanjima tereta u drumskom saobraćaju BiH u referentnom periodu, ono je iznosilo do 323,151 tonu/km, što je 49% više nego prethodne godine (Ministarstvo komunikacija i transporta BiH, 2005.).

Između 1996. i 2003. godine obavljeni su opsežni radovi na rehabilitaciji i popravci šteta nastalih tokom rata, sa popravkama glavnih puteva, mostova i tunela. Sanacija ratom oštećene infrastrukture se vršila iz donatorske pomoći. U okviru „Hitnog projekta rekonstrukcije transportnog sektora“, oko 2.200 km puteva i 58 mostova je popravljeno, sa troškovima od oko 190 miliona eura. Stabilizacijske snage (SFOR) također su osigurale značajna sredstva za obnovu drumske infrastrukture. I dalje ostaje nekoliko projekata popravki i obnove. Značajna donatorska sredstva potrošena su na obnovu vozognog parka gradskog prevoza u Sarajevu, Mostaru i Banjoj Luci. Finansiranje drumske infrastrukture u trenutnim okolnostima podrazumijeva finansiranje održavanja drumske infrastrukture.

Prema podacima iz 2007. godine, mreža željeznica BiH se sastoji od 1.031 km željezničkih pruga, od kojih se 425 km nalazi u RS i 616 km u FBiH. Od toga, 87 km su pruge sa dva kolosjeka, a 776 km je na električni pogon. Postoje dva glavna željeznička pravca: jedan je pravac sjever-jug (Šamac – Sarajevo – Čapljina/Ploče), a drugi ide pravcem zapad-istok (Bosanski Novi / Novi Grad – Doboj – Tuzla – Zvornik). Dionica Bosanski Novi / Novi Grad – Bihać – Martin Brod je dio pruge sjever-jug, koja povezuje centralni i sjeverni dio Hrvatske i sjeverozapadnu Bosnu sa lukom Split na jadranskoj obali. Pruga Beograd – Bar prolazi kroz BiH u istočnom dijelu RS u dužini od 14 km. Iako je gustoća željezničkog saobraćaja u BiH uporediva sa državama zapadne Evrope, količina prevoza robe i putnika po kilometru željeznice je daleko ispod evropskog prosjeka. Postojeća mreža željezničkih pruga se ne može koristiti u nominalnom kapacitetu zato što nije rađen generalni remont željezničkih pruga, tako da je sigurnost mnogih nivoa prelaza i nekih stanica neadekvatna, nisu vraćeni kapaciteti radionica i nije zamijenjen željeznički vozni park. Nedovoljan je broj putničkih vozila ili vozova za srednje i velike udaljenosti. Količina saobraćaja teretne robe (ugalj i ruda) je naglo opao, što je za posljedicu imalo veliki uticaj na

Starost vozila	Ukupan broj vozila		Automobili		Autobusi		Teretna vozila		Motori		Traktori		Ostalo	
	Ukupno	Registrirani prvi put	Ukupno	Registrirani prvi put	Ukupno	Registrirani prvi put	Ukupno	Registrirani prvi put	Ukupno	Registrirani prvi put	Ukupno	Registrirani prvi put	Ukupno	Registrirani prvi put
Mlađi od 1 godine	9170	3431	6431	1966	35	9	1156	382	962	674	177	161	409	239
1-2 godine	18575	4591	12993	2511	101	11	2636	474	1476	990	475	218	894	387
3-5 godina	27915	7580	21871	6474	92	15	3417	388	988	299	186	47	1361	357
6-10 godina	98349	30357	85043	26449	333	93	8144	2531	1437	538	179	59	3213	687
11-15 godina	48777	5355	38965	3593	472	288	6607	616	958	374	145	78	1630	406
Starije od 15 godina	303922	34383	274881	28281	130	126	18185	2133	1392	544	3642	2038	5692	1261
UKUPNO	505708	85697	440184	69274	1163	542	40145	6524	7213	3419	4804	2601	13199	3337

Tabela 1.5.3.1. Pregled registriranih vozila u BiH, 2007. godine (izvor: Zavod za statistiku BiH, 2008.)

isplativost željeznica. Postojeća količina prevoza je nedovoljna za stvaranje dovoljno prihoda za pokrivanje troškova. Količina robe i putničkog saobraćaja u 2002. godini iznosila je oko 15% u poređenju sa 1990. godinom.

Postojeće stanje željezničke infrastrukture je takvo da je normalan saobraćaj onemogućen bez većih ulaganja. Željeznička infrastruktura i željeznički vozni park pretrpjeli su velike štete. Obnova željezničke infrastrukture je vršena u tri faze. Prvo je trebalo obnoviti mrežu željeznice za niskobrzinske vozove bez popravki i renoviranja signalne opreme i telekomunikacionog sistema. Donatorska sredstva u iznosu od oko 70 miliona USD korištena su u ovu svrhu. Druga faza je obuhvatala korištenje kredita od Evropske investicione banke i Evropske banke za obnovu i razvoj za remont pruga, osiguranje 11 nivoa prelaza i 3 stanice, zamjenu 170 km telekomunikacijskih kablova, nabavku opreme za održavanje željeznica, popravku šteta na 5 stanica i 3 radionice i pripremu za renoviranje željezničkog

vognog parka (nabavka novih vagoa i remont nekih postojećih). Ovi projekti su trebali biti završeni do kraja 2004. godine, dok je nabavka jednog dijela vognog parka trebalo da traje do 2006. godine i nakon toga. Planirana treća faza bi doprinijela infrastrukturni željeznicu do standarda potrebnih u skladu sa međunarodnim sporazumima.

U Bosni i Hercegovini postoji 27 zvanično registriranih aerodroma, dok su samo 4 od njih (Sarajevo, Banja Luka, Mostar i Tuzla) registrirana za međunarodni saobraćaj. (Ministarstvo komunikacija i transporta BiH, 2005.). Godišnji broj putnika je oko 450.000 za Sarajevski aerodrom, dok Banja Luka, Mostar i Tuzla imaju relativno nizak, ali sve veći broj putnika. Aerodromi u Sarajevu, Mostaru, Banjoj Luci i Tuzli su obnovljeni tokom poslijeratnog perioda. Ukupne donatorske investicije u renoviranje aerodroma iznosile su oko 36 miliona eura. Vazdušni transport i infrastruktura su dobili značajniju ulogu nego što su imali prije rata. Četiri aerodroma registrirana za međunarodni vazdušni saobraćaj su u fazi dovođenja na nivo opisan za njihove

A. CESTOVNI I GRADSKI PROMET					
	Kvartali				Ukupno
	I	II	III	IV	
PRIJEVOZ ROBE					
Pređeni kilometri vozila, u hiljadama	43,751	52,778	56,409	56,453	209,391
Prevezeno tona robe, u hiljadama	955	1,273	1,293	1,190	4,711
Tonski kilometri, u hiljadama	351,619	427,838	440,324	428,379	1,648,160
PRIJEVOZ PUTNIKA					
Pređeni kilometri vozila, u hiljadama	23,228	24,928	26,536	25,003	99,695
Prevezeni putnici, u hiljadama	7,740	7,688	8,158	7,769	31,355
Putnički kilometri, u hiljadama	441,771	502,280	567,043	527,485	2,038,579
GRADSKO-PRIGRADSKI PROMET					
Pređeni kilometri vozila, u hiljadama	14,473	15,304	14,309	15,374	59,450
Prevezeni putnici, u hiljadama	42,667	42,594	36,068	44,269	165,598
B. ŽELJEZNIČKI PROMET					
	Kvartali				Ukupno
	I	II	III	IV	
PRIJEVOZ ROBE					
Pređeni kilometri vozila, u hiljadama	2,590	3,319	3,286	3,042	12,237
Tonski kilometri, u milionima	231	300	288	269	1,088
PRIJEVOZ PUTNIKA					
Pređeni kilometri vozila, u hiljadama	252	284	293	284	1,113
Putnički kilometri, u milionima	14	15	17	15	61

Table 1.5.3.2.: Road, urban, railway transport and postal and communication services in BiH, 2007. (Source: Agency for Statistics of BiH, 2008)

kategorije u ICAO standardima. Troškovi opreme i instalacije koja je potrebna u skladu sa Ugovorom CEATS su procijenjena na 14 miliona eura, sa drugim značajnim ulaganjima potrebnim za razvoj sva četiri aerodroma (proširenje putničkih terminala, teretnih terminala, opreme i pogona).

Bosna i Hercegovina ima veoma kratku morsku obalu u Neumu i nema reguliran adekvatan pristup međunarodnim vodama, i samim tim, nema reguliranu morsklu luku. Međunarodna luka koja je najvažnija za privredu BiH je luka Ploče u Hrvatskoj, koja je najbliža Sarajevu, i koja se razvila upravo zbog unutrašnjosti Bosne. Kapacitet ove luke je 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, sa jedne strane, i Hrvatske i Srbije, sa druge. Zbog toga što je rijeka Sava pritoka Dunava, vodni prevoz duž Save je povezan sa Dunavom, koji se smatra Transevropskim transportnim koridorom VII. BiH je na ovaj način dio mreže evropskih vodnih puteva i ova je vrsta saobraćaja značajna za geokomunikacijski položaj BiH. U smislu uporednih prednosti, vodni transport bi također trebalo da bude osiguran razvojem mogućnosti koje su uporedive sa mogućnostima EU. 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 regulirati vodne puteve na njoj kako bi se dostigla predratna kategorija IV. U poslijeratnom periodu urađene su popravke postrojenja u luci Brčko. Samo su ograničena sredstva uložena u obnovu vodnih puteva rijeke Save i luka Brčko i Bosanski Šamac/Šamac. Oprema u luci Brčko je obnovljena iz donatorskih sredstava.

## 1.5.4. Poljoprivreda

Obradive površine pokrivaju oko 2.600.000 ha (oko 52%) teritorije, dok su preostalih 2.400.000 ha šume (oko 48%). Od ukupne teritorije Bosne i Hercegovine, koja iznosi 5.112.879 ha, FBiH obuhvata 2.607.579 ha, a RS 2.505.300 ha.

Na osnovu stanovništva i prestanka korištenja obradivih površina (Tabela 4.5.1) dolazi se do činjenice da u FBiH postoji 0,56 ha obradivih površina po glavi stanovnika, posebno 0,23 ha oranica i bašti, dok je situacija u RS nešto bolja, tj. postoji 0,90 ha obradive zemlje po glavi stanovnika ili 0,46 oranica i bašti po glavi stanovnika (NEAP, BiH, 2002.).

Nivo racionalnog korištenja zemljišnih resursa ima ključnu ulogu, kao i vlasništvo nad zemljištem i veličina posjeda.

Preko 95% zemljišta u BiH je u privatnoj svojini. U nizinskim oblastima prirodni uslovi su pogodni za održivu poljoprivrednu proizvodnju i modernu tržišnu ekonomiju. Tla sa najvišim kvalitetom mogu se naći u dolinama rijeke Sava, Una, Sana, Vrbas, Bosna i Drina. U tim dolinama moguće je pokrenuti održivu proizvodnju žitarica (pšenice, ječma, soje, kukuruza), uzgoj stoke u štalama, uzgoj voća velikih razmjera (jabuke, šljive, kruške) i povrća, ljekovitog bilja i industrijskih biljaka (Izvještaj BiH za WSSD, 2002. godine).

U višim područjima Bosne i Hercegovine se nalaze manje vrijedno poljoprivredno zemljište. U ovim oblastima moguće je pokrenuti i intenzivirati uzgoj stoke i komplementarnu poljoprivrednu proizvodnju, zatim zdravu hranu za ljude i hranu za stoku, ječam za proizvodnju za pivare, proizvodnju krompira itd.

	ha		%	
	FBiH	RS	FBiH	RS
Ukupna površina	2,607,579	2,505,300	51.0	49.0
Šumsko zemljište i gole kamene površine	1,348,783	1,206,681	52.8	47.2
Obradivo zemljište	1,258,796	1,298,619	49.2	50.8
Oranice i bašte	508,062	671,599	43.1	56.9
Usjevi biljaka	461,360	616,548	42.8	57.2
Voćnjaci	41,395	54,358	43.2	56.8
Vinogradi	5,307	693	88.5	11.5
Livade	248,291	236,922	51.2	48.8
Pašnjaci	502,443	358,734	58.3	41.7
Obradivo zemljište po glavi stanovnika	0.56	0.90		
Oranice i bašte po glavi stanovnika	0.23	0.46		

Tabela 1.5.4.1. Pregled korištenja zemljišta u BiH (FBiH i RS)

Poljoprivredno zemljište u mediteranskom regionu pokriva teritoriju južnih Dinarida i nizije regiona Hercegovine. Kraška polja u ovom području pokrivaju oko 170.000 ha. Mogli bi se pokrenuti intenzivni staklenici i poljoprivredni uzgoj na otvorenom, uzgoj vinove loze, masovan uzgoj voća iz porodice citrusa i povrća, slatkovodni uzgoj ribe i držanje pčela.

Preko 30% podmediteranske oblasti je klasificirano kao visinski pašnjaci, u kojima se mogu uzgajati male životinje (koze, ovce, stoka). Bilo bi važno intenzivirati poljoprivredni uzgoj u BiH, pogotovo ako se uzme u obzir da poljoprivredni sektor trenutno proizvodi manje od pola hrane potrebne za domaće stanovništvo, jer je trenutno glavna stavka na spisku uvoza hrana, na koju odlazi više od pola ukupne vrijednosti uvoza.

Erozije i poplave obradivog tla u BiH ugrožavaju žetve i održivu upotrebu tla. Lijevče polje, Semberija i plodno obradivo zemljište duž rijeka Drina, Bosna, Vrbas, Sana, Una, Sava i Neretva sa Trebišnjicom su dovedeni u opasnost”.

## 1.5.5. Šumarstvo

Bosna i Hercegovina ima posebno bogatu biološku raznolikost zbog svoje lokacije u tri različita geološka i klimatska regiona: mediteranski region, euro-sibirski, američki region i alpsko-nordijski region. Postoji veliki broj endemske vrste i staništa i lokacija centara relikvija – sklonište tercijarnoj flori i fauni, koji su danas sačuvani u specifičnim uslovima paleo-klimе. BiH je jedna od zemalja u Evropi sa najvećom raznolikošću vrsta biljaka i životinja. Vaskularna flora ima oko 5000 potvrđenih taksonomske grupa vrsta, podvrsta i različitosti nivoa i oblika. Čak 30% od ukupne endemske flore Balkana (1800 vrsta) nalazi se u flori Bosne i Hercegovine. Još uvek ne postoje pouzdani podaci o broju bakterija, plavozelenih bakterija ili plavozelenih algi, ali se one procjenjuju na više od 2000 vrsta. Lišajevi i mahovine su slabo evidentirani, kao i gljive, mada je procijenjeno da postoji nekoliko hiljada gljiva. Popisi faune su napredniji i ukazuju da je životinjsko carstvo bogato i raznovrsno, posebno u poređenju sa drugim državama na Balkanu i u Evropi. Ova bogata biološka raznolikost je ugrožena. Danas postoji velik broj registriranih domaćih biljaka u uzgoju voća, uzgoju vinove loze, obrađivanju zemlje, uzgoju povrća i hortikulturi, koji su samo očuvani u određenim dijelovima države. Ranije je postojao određeni broj autohtonih vrsta goveda, ovaca, koza, konja, magaraca i pasa. Te vrste se smanjuju i neke od njih izumiru.

BiH ima izuzetno visok nivo raznolikosti staništa (prebivališta), tj. geološku raznolikost. Ovome doprinosi specifična orografska, geološka struktura, hidrologija i eko-klima. S obzirom na područja države i broj registriranih geoloških rariteta, Bosna i Hercegovina je jedna od država sa najvećom raznolikošću u Evropi i svijetu. Iako je

pod nekom vrstom antropogenskog pritiska, geološka raznolikost još uvek je očuvana na lokalnom nivou i zahtijeva adekvatan održiv režim upravljanja. Vijekovi koegzistencije i širok spektar interaktivnosti između biološke i geološke raznolikosti najbolje se ogledaju u izuzetno visokoj raznolikosti pejzaža u cijeloj oblasti Bosne i Hercegovine. Međutim, mnogi pejzaži sada su izmijenjeni, uništeni i degradirani putem različitih antropogenskih aktivnosti i transformirani u niže oblike ekološke organizacije (NEAP, 2003.).

Glavne vrste nađene u šumama u BiH su jela, smreka, bijeli i crni bor, bukva, različite vrste hrasta i manje značajan broj plemenitih lišćara, zajedno sa drvećima voćki.

Šume i šumsko zemljište zauzimaju površinu od oko 27.100 km<sup>2</sup> ili oko 53 procenta teritorije BiH: oko 22.000 km<sup>2</sup> (otprilike 42%) od toga su šume i oko 5.000 km<sup>2</sup> (otprilike 10%) je ogoljen teren. 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 sa postepenim povećanjem građe skoro 5,5 m<sup>3</sup>/ha od polovine potencijala staništa). Postoji oko 9.000 km<sup>2</sup> (otprilike 17%) niskih i degradiranih šuma, sa veoma niskim postepenim povećanjem (otprilike 1 m<sup>3</sup>/ha) i bez ekonomске vrijednosti sa tačke gledišta proizvodnje drvne građe. Na osnovu ovog porasta, oko 7.000.000 m<sup>3</sup> je oboren u BiH prije rata i ovaj potencijal bi trebalo da bude osnova za strateški razvoj drvno-prerađivačke industrije. Što se tiče golih šumske površine, treba napomenuti da je otprilike 1000 km<sup>2</sup> degradirano do te mjere da su trajno izgubljeni za ponovno obrađivanje, dok preostalih 4.000 km<sup>2</sup> treba uključiti u strategiju povećanja šumskih oblasti putem ponovnog pošumljavanja. Važno je pomenuti da se šume u BiH većinom obnavljaju prirodno i, kao rezultat toga, pokazuju zabilježen diverzitet.

Zbog aktivnosti kao što su nelegalna sječa šuma, iskopavanje ruda, šumski požari i ostalo, oblasti pod šumskim pokrivačem se brzo smanjuju, štaviše, 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 sticanja zemljišta, koji su u fazi čekanja rješenja zbog složenih pravnih mehanizama i administracije.

U skorijem periodu, urađen je značajan napredak u oblasti certifikacije šuma, pri čemu su tri javna preduzeća koja se bave upravljanjem šumama prošla međunarodni revizorski pregled radi certifikacije od strane Vijeća za upravljanje šumama (Forest Stewardship Council – FSC), dok se nekoliko drugih trenutno priprema da započne sa istom procedurom i promovira održivo upravljanje šumama u svojim praksama. Trenutno oko 50% šuma kojima upravlja država BiH ima certifikat za upravljanje u skladu sa FSC standardima, a neke su otiske i korak dalje do ISO certifikata, kako bi modernizirale svoj rad i pokazale posvećenost održivom upravljanju šumama.

Strategija šumarstva i njeno provođenje u BiH se definira entitetskim zakonima o šumama i šumskom zemljištu i drugim pratećim zakonodavstvom, kao što su Zakon o zaštiti i korištenju kulturno-historijskog i prirodnog naslijeđa, Zakon o prostornom uređenju, Zakon o zaštiti biljaka, Zakon o lovnu i ribolovu itd.

Pravni i institucionalni okvir koji pokriva šumarstvo je strukturiran putem dva entiteta. U FBiH postoje kantonalna preduzeća koja se bave upravljanjem šumama, koja su ovlaštena da upravljaju šumama u svojim navedenim oblastima, dok u RS poslove upravljanja šumama vodi jedno javno preduzeće. Ova decentralizacija ovlaštenja upravljanja šumama, pravni okvir (dva odvojena zakona o šumama) i administracija su doveli do dalnjih teškoća u uspostavi odgovarajućih mehanizama za kontroliranje rada u sektoru šuma, posebno nezakonite sječe i sticanja zemlje u graničnim oblastima.

## 1.5.6. Upravljanje otpadom

U BiH se dva do tri miliona tona čvrstog otpada svih vrsta stvara na godišnjem nivou i ovaj otpad većinom se odlaže na oko 1.100 „nezakonitih deponija smeća“ zbog nedovoljnog broja sanitarnih odlagališta otpada. Takvo odlaganje smeća direktno prijeti zdravlju stanovništva – i onih koji žive u neposrednoj blizini ovih deponija, kao i stanovnicima okolnih područja zbog rizika da otrovne materije mogu doći u podzemne vode. Ekskluzivna nadležnost koju e imaju nad komunalnim uslugama predstavlja veliku prepreku za poboljšanje uslova sektora otpada, što rezultira dalnjom prekomjernoj fragmentaciji komunalnih usluga. Nedovoljni kapaciteti za sakupljanje smeća predstavljaju brojne probleme. Samo 60% većih urbanih osigurava takve usluge, dok je situacija mnogo gora u manjim ma. Neekonomski cijene usluga upravljanja otpadom i nizak nivo plaćanja predstavljaju poseban problem. Strategija upravljanja čvrstim otpadom u BiH pripremljena je unutar provedbe projekata Svjetske banke i ova strategija trenutno je u fazi provedbe. Buduća politika za odlaganje čvrstog otpada ovdje se definira prema konceptu regionalnog upravljanja otpadom putem međuskih organizacija upravljanja otpadom i njegovim odlaganjem na regionalnim lokacijama za sanitarno odlaganje otpada.

PRSP – Srednjoročnom razvojnom strategijom se predviđa uvođenje 16 lokacija za sanitarno odlaganje čvrstog otpada: 10 u FBiH i 6 u RS. Predložene regionalne lokacije za odlaganje čvrstog otpada u FBiH su za regije Bihaća, Bugojna, Goražda, Gračanice/Lukavca, Livna, Mostara, Tešnja, Tuzle i Zenice, a u RS Banja Luka, Bijeljina, Doboj/Teslić, Foča, Gacko, Prijedor i Vlasenica. Predložene lokacije nisu konačne lokacije za regionalno odlaganje čvrstog otpada; konačne će biti odabrane nakon obavljene tehničke i ekonomski analize, kao dijela studije izvodljivosti. Studija izvodljivosti je završena za regionalne lokacije za odlaganje otpada za Banju Luku, Bihać, Mostar, Livno, Tešanj, Tuzlu, Zenicu i Bijeljinu, a planirane su i studije za Goražde, Bugojno i druge lokacije.

U tom kontekstu, potrebno je:

- Završiti studije izvodljivosti za regionalne lokacije za odlaganje otpada,
- Početi izgradnju preostalih regionalnih lokacija za odlaganje otpada,
- Očistiti nelegalne deponije smeća i rehabilitirati degradirana područja,
- Poboljšati sistem sakupljanja i prevoza smeća i otvoriti mogućnosti uključivanja privatnih službi.

## 1.5.7. Upravljanje vodnim resursima

Teritorija BiH pokriva dva glavna riječna sliva: sliv rijeke Save (38.719 km<sup>2</sup> ili 75.7% ukupne površine) i sliv Jadranskog mora (12.410 km<sup>2</sup> ili 24.3% ukupne površine). Prosječno godišnje oticanje iz sliva rijeke Save iznosi 722 m<sup>3</sup>/s ili 62.5%, dok oticaj iz sliva Jadranskog mora iznosi 433 m<sup>3</sup>/s ili 37.5%. Dva glavna riječna sliva se sastoje iz sedam glavnih oblasti riječnih slivova:

- Una, Vrbas, Bosna, Drina i direktno područje sliva pripadaju slivu rijeke Save i
- Sliv Neretve sa Trebišnjicom i područje sliva Cetine pripadaju slivu Jadranskog mora.

Bosna i Hercegovina posjeduje znatne vodne resurse i voda bi u budućnosti mogla postati jedan od osnova općeg ekonomskog razvoja u mnogim oblastima. Međutim, šteta nanesena tokom rata, nedovoljno održavanje i neadekvatan regulatorni okvir doveli su upravljanje vodama, upravo kao i druge sektore privrede, u tešku situaciju. Kvalitet pitke vode iz sistema vodosnabdijevanja se stalno pogoršava, postojeća infrastruktura je u lošim uslovima i vodni resursi sve više su zagađeni. Održivi razvoj o oblasti upravljanja vodama je moguć samo uz provedbu principa integriranog upravljanja vodnim resursima, zajedničkim rješavanjem problema u glavnim segmentima upravljanja vodama, posebno u eksploataciji, zaštiti voda i zaštiti voda od štetnih efekata. Intenzivan razvoj upravljanja vodnim resursima u BiH je počeo 1950-ih, kada je sistem pogona za kontrolu poplava izgrađen pored rijeka Save i Neretve. On se sastojao iz 170 km brana duž ovih rijeka i 25 stanica za ispumpavanje, sa ukupnim kapacitetom od 120 m<sup>3</sup>/s kao odbrana od podzemnih voda; reguliranja 76 km riječnog korita; jačanja obala duž 55 km i drugih mjera. U ovom periodu u BiH je izgrađeno 28 rezervoara, sa ukupnom količinom od 3,6 x 109 m<sup>3</sup> u svrhu stvaranja struje, kontrolu poplava i snabdijevanja domaćinstava, industriju i poljoprivredu. Također su izgrađeni mnogi sistemi snabdijevanja vodom i kanalizacioni sistemi, kao i nekoliko pogona za tretman otpadnih voda u urbanim sredinama

Nepovoljna prostorna i vremenska distribucija oticanja vode zahtijeva izgradnju pogona za upravljanje vodama znatne veličine

Riječni sliv / Područje sliva	Površina (km <sup>2</sup> )	Duzina vodnog toka	Prosječan tok (m <sup>3</sup> /s)
Direktno područje sliva rijeke Save	5,506	1,693.2	63
Una	9,130	1,480.7	240
Vrbas	6,386	1,096.3	132
Bosna	10,457	2,321.9	163
Drina	7,240	1,355.6	124
Sliv rijeke Save	38,719	7,947.7	722
Neretva sa Trebišnjicom	10,110	886.8	402
Cetina	2,300	177.0	31
Sliv Jadranskog mora	12,410	1,063.8	433
Ukupno: Sliv rijeke Save i sliv Jadranskog mora	51,229	9,011.5	1,155

Tabela 1.5.7.1. Hidrološke karakteristike dva riječna sliva u BiH

i složenosti, kako bi se omogućila racionalna eksploatacija voda, zaštita kvaliteta i kvantiteta voda, i zaštita od štetnih efekata voda.

Stanje postrojenja za kontrolu poplava je veoma loše, kao rezultatne 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. Situacija nije mnogo bolja ni u drugim dijelovima države, što je evidentno iz poplava u Kantonu Tuzla u junu 2001. godine. Glavne štete, procijenjene na više od 60 miliona KM, pogodile su usjeve, smještaj i infrastrukturu i povećale učestalost odrona zemljjišta u obliku erozije obradivog zemljишta. Problem kontrole poplava u urbanim oblastima također se desio i u RS: gradovi Banja Luka, Čelinac, Prnjavor, Derventa, Modriča, Janja, Zvornik i druga mjesta bili su izloženi poplavama, što stvara glavne probleme, predstavljaju javnu opasnost i uzrok znatne materijalne štete.

Bosna i Hercegovina njeguje dugu tradiciju (dugu skoro jedan vijek) postojanja državnog upravljanja vodama. Stvaranje ovih institucija je započelo tokom vladavine Austrougarskog carstva u regionu. U to vrijeme je počeo ozbiljan razvoj sektora voda i nastavio se u Kraljevini Jugoslaviji. U periodu nakon Drugog svjetskog rata do ranih 1990-ih, sektor voda u Bosni i Hercegovini dostigao je svoj puni zamah sa organizacione, materijalne, kadrovske i naučne tačke gledišta.

Pored relativno čestih organizacionih restrukturiranja u tom periodu, što je ponekad usporilo ili sprječilo proces razvoja, to je

nastavljeno manje-više uspješno. Bilo je uslovljeno, iznad svega, ekonomskim i nekim društvenim ograničenjima. Bez obzira na sve to, sektor voda je smatran aktivnošću koja je umnogome bila preteča ukupnog razvoja Bosne i Hercegovine.<sup>6</sup>

U januaru 2008. godine stupio je na snagu novi Zakon o vodama. Prema ovom zakonu, osnovane su nove agencije za vodna područja, koje zamjenjuju ranija javna preduzeća. Osnovane su dvije agencije za FBiH: „Agencija za vodno područje rijeke Save“ ([www.voda.ba](http://www.voda.ba)) i „Agencija za vodno područje Jadranskog mora“ ([www.jadran.ba](http://www.jadran.ba)). U RS još nisu osnovane agencije za vode i trenutno je odgovorno tijelo Republički inspektorat za vode RS za upravljanje vodama u RS. Međutim, Direkcija za vode RS uskoro će biti pretvorena u dvije agencije za vode, jednu za sliv rijeke Save i drugu za sliv Jadranskog mora ([www.voders.org](http://www.voders.org)).

Usaglašenost propisa iz sektora voda data je kroz Projekat monitoringa napretka za zemlje jugoistočne evrope, što je uradila specijalizovana Danska konsultantska firma. Na osnovu ovog dokumenta utvrđeno je da su propisi iz sektora voda usklađeni sa propisima EU u nivou od 65%, a podzakonski propisi čak do 97%..

<sup>6</sup> Na početku rata, 1992. godine, upravljanje vodama u Bosni i Hercegovini je bilo organizованo putem Republičkog društvenog fonda za upravljanje vodama, javnog preduzeća "Upravljanje vodama u BiH" i Instituta za upravljanje vodama, istraživačkog instituta. Svi su bili smješteni u modernoj zgradi sa skoro 300 radnika, od kojih je 70% imalo univerzitske diplome iz različitih oblasti (većinom u oblasti upravljanja vodama), bilo je i pet radnika sa doktoratima i 14 sa magisterskim diplomama.

## 1.5.8. Zdravstvo

Glavne determinante zdravstva su usko povezane sa uslovima života, faktorima životne sredine, stilom života i biološkim faktorima, kao što su starosna dob, spol i nasljednost. Zbog toga, na primjer, strategije u oblasti stanovanja, poljoprivrede, obrazovanja, radnih uslova, zaposlenja, vode i zdravstvenih uslova, transporta, fiskalnih propisa i društvenog blagostanja često imaju veći uticaj na zdravlje stanovništva nego sektor zdravstva. Zbog toga je ključno naglasiti važnost saradnje među sektorima u zaštiti zdravlja stanovništva, koja bi, u skladu sa Deklaracijom iz Otave, trebalo da bude zasnovana na petogodišnjim intervencijama: stvaranju zdravih javnih politika, stvaranju održive životne sredine, jačanju aktivnosti u zajednici, razvoju ličnih vještina u javnom zdravstvu i ponovna orientacija zdravstvenih usluga. Odnos između ekonomskog razvoja i zdravstva se može opisati korištenjem dvaju termina: „ekonomija zdravlja“ i „zdravlje ekonomije“. Perspektiva „ekonomije zdravlja“ se fokusira na efekte slabog zdravlja i rano propadanje ekonomskog razvoja i gubitak produktivnosti. Mnoge države su više zabrinute za finansijske troškove zdravstvenih usluga i šeme društvenog osiguranja nego za ukupne troškove bolesti i rano propadanje društva i pojedinaca. „Zdravlje ekonomske strategije“ se fokusira na zdravstvene efekte različitih ekonomskih politika. Glavni kriterij za procjenu efekata ekonomskih politika na zdravlje jeste njihov uticaj na ranjive grupe. Društvena uskraćenost, zajedno sa ekonomskim nejednakostima i uslovima stanovanja, rezultiraju kraćem očekivanom životnom vijeku i višoj stopi smrtnosti djece u nižim društvenim klasama. Nezaposlenost će predstavljati glavni problem u BiH u budućnosti. Ozbiljne akademske studije su pokazale da se dugoročna nezaposlenost može smatrati opasnošću za zdravlje sama po sebi, bez obzira na to da li rezultira bolestima koje su u vezi sa siromaštvom ili, prije, u dobro razvijenim sistemima društvenog praćenja, u psihološkim bolestima (kardiovaskularne bolesti i mentalni problemi). Zdrava politika zaposlenja ukazuje na inicijativu selektivnog stvaranja poslova za one koji su pod najvišim rizikom od posljedica nezaposlenja, kao i sistem adekvatne finansijske podrške. Zajedno sa poremećenim društvenim i ekonomskim determinantama zdravstva, ili bez njih, nezaposlenost često rezultira izborom nezdravog života kod velikog broja ljudi, naročito onih u siromašnijim segmentima stanovništva. Zbog toga je evidentno povećanje pušenja, konzumacija alkohola i narkotika, nezdrave dijetе i nedovoljna fizička aktivnost, koji imaju za posljedicu masovnu pojavu hroničnih, nezaraznih bolesti. Nedostatak dostupnosti usluga zdravstvene njegе za siromašne često je razlog da oni odgode traženje zdravstvene njegе do momenta kada su simptomi bolesti već napredovali i kada je liječenje skuplje.

Javni rashodi za zdravstvenu zaštitu iznose 7,6% BDP. Međutim, ako se uzme u obzir da privatni zdravstveni sektor i tzv. neformalni sektor („pod stolom“, plaćanja iz džepa od strane javnosti za usluge javnog zdravstvenog servisa) zajedno iznose još 4,7% BDP-a, ukupni rashodi zdravstvene zaštite u BiH iznose 12,3 procenata BDP-a, koji je veoma visok za siromašnu državu kao što je BiH. Utrošak zdravstvene zaštite po glavi stanovnika u 1999. godini iznosio je oko 100 KM u RS i 218 KM u

FBiH. Više od trećine ukupnih resursa-37%, ide na primarnu zdravstvenu zaštitu, 35% na sekundarnu i 18% na tercijarnu zdravstvenu zaštitu.

Zdravstveno stanje stanovništva BiH ozbiljno se pogoršava od rata. Razlozi za to su već pomenuti: socio-ekonomski uslovi, nezaposlenost, migracije, veliki broj raseljenih osoba, nedostatak zdravstvenog osiguranja, nezdrav stil života, itd. Čak 22% stanovništva BiH u dobi od preko 17 godina prijavljuje povremena ograničenja dnevnih aktivnosti, kao rezultat zdravstvenih problema; 24% ima hronične bolesti i 4% pati od ozbiljnih slabosti. Pored toga, zabilježeno je pogoršanje zdravlja stanovništva kao rezultat dugoročnog stresa – poremećaj posttraumatskog stresa (PTSD). Pored činjenice da je rat imao direktni uticaj na stanje zdravlja stanovništva, očekivana životna dob 2000. godine bila je između 71 i 75 godina, isto kao i 1990. godine. Imunizacija protiv TBC-a, difterije, tetanusa, velikog kašla, polia i ospica bila je prilično visoka, 95 procenata, što je malo niže nego na nivou iz 1991. godine od 98 procenata. Godine 1991. BiH je bila jedna od država sa relativno niskom stopom mortaliteta novorođenčadi sa 7,5% po domaćinstvu, ispod 1 godine (prosjek u Centralnoj i Istočnoj Evropi je bio 17,5% po domaćinstvu, a evropski prosjek 7,5% na hiljadu).

Od rata, kao rezultat različitih metoda izvještavanja, javile su se velike razlike u stopama mortaliteta novorođenčadi između kantona i regija, tako da se cifra od 11,7% na hiljadu iz 1998. godine treba uzeti sa rezervom. Što se tiče broja mrtvorodenih, u poređenju sa Zapadnom Evropom, cifre su još više zabrinjavajuće. Stopa smrtnosti novorođenčadi je pouzdan indikator za efektivnost zdravstvene zaštite. Predratna stopa u BiH iznosila je 10,7% na hiljadu. Iako nisu objavljeni podaci za poslijeratni period, procjene su da je stopa mortaliteta novorođenih porasla.

Iako su polovina muške populacije preko 17 godina pušači, taj trend je sličan među odraslim ženama, od kojih 22% puše (BiH: Procjena siromaštva, Svjetska banka, mart 2003. godine). Na Svjetskoj zdravstvenoj ljestvici (World Health Scale) (Izvještaj Svjetske zdravstvene organizacije, 2000.), koja ukazuje na sveukupna dostignuća države u poboljšanju zdravstva, BiH zauzima 79. mjesto. Spisak vodećih uzroka smrти u BiH skoro je identičan predratnom spisku i vodećim uzrocima smrtnosti u većini evropskih država. Godine 1991. vodeći uzroci smrtnosti i gubitka radnih godina, koji su rezultat invaliditeta (DALY tj. Disability Adjusted Life Years – godine života prilagođene invaliditetu), bili su kardiovaskularni poremećaji (50%), kao što su hipertenzija i koronarna ishemijska bolest. Maligna neoplazma bila je na drugom mjestu (18%); njen broj je u porastu tokom posljednjih dekada. Na trećem mjestu bili su simptomi i druga nefefmirana stanja. Povrede i trovanja također su u porastu i sada su na četvrtom mjestu najčešćih specifičnih uzroka smrти. Treća najznačajnija prenosa bolest u BiH su respiratorne bolesti (gripa), dječje infektivne bolesti (male boginje) i bolesti crijeva (enterokolitis).

Saobraćajne nezgode, fizički invaliditeti i mentalne bolesti također su glavni problemi za javno zdravstvo. Raspoloživi podaci navode da je više od 47.000 ljudi postalo invalidima tokom rata. Broj ljudi povrijeđen u saobraćajnim nezgodama 1991. godine iznosio je 243/100.000;

procjene su da se učestalost takvih povreda naglo povećava. Rizik od povreda od nagaznih mina i drugih neeksplozivnih sredstava koja su ostala u tlu u državi kao posljedica rata, još je jedno važno pitanje javnog zdravstva. Prema podacima iz ICRC-a, 4.798 osoba pretrpjelo je povrede od nagaznih mina i neeksplozivnih eksplozivnih sredstava od kraja rata.

Stanovništvo BiH je suočeno sa značajnim zdravstvenim problemima i ponašanjima koji vode zdravstvenim problemima (pušenje, konzumacija alkohola i upotreba droga), antisocijalnom ponašanju i nasilju, depresiji, samoubistvima i drugim slučajevima u širokom spektaru različitih fizičkih i mentalnih poremećaja. Zabilježeno je da je faktor rizika kome je izloženo stanovništvo BiH, kao što su pušenje, visok krvni pritisak, visok nivo šećera u krvi, visok nivo holesterola u krvi i drugih masti, fizička neaktivnost, rizik od seksualno prenosivih bolesti (HIV) itd., koji imaju uticaj na zdravlje i pojedinaca i društva u cijelini, u porastu. Nezdrave navike ishrane i slab kvalitet vode također imaju neželjeni uticaj na stanje zdravlja stanovništva i, s obzirom na to da su ove karakteristike praktično nepromijenjene godinama, kriza se nastavlja sa neželjenim zdravstvenim efektom koji zasjenjuje pozitivne razvoje.

U skladu sa Ustavom BiH, organizacija i upravljanje sistemom zdravstvene zaštite u BiH su decentralizirani na nivo entiteta i Distrikta Brčko. U FBiH sistem zdravstvene zaštite podložan je podijeljenoj odgovornosti zdravstvenih organa u Federaciji i kantonima. U skladu sa Ustavom FBiH, odlučeno je da zdravstvena zaštita bude organizirana u kantonima, ali koordinirana na nivou Vlade Federacije. Ova opcija najbolje odgovara stvarnoj situaciji u Federaciji i daje mogućnost izgradnje decentraliziranog sistema zdravstva, u skladu sa iskustvom razvijenih sistema zdravstva u svijetu. Ovo, dalje, nudi mogućnosti stvaranja ekonomskog i efikasnog sektora zdravstvene zaštite, ustupanjem dijela odgovornosti za zdravstvo pojedincima, ili porodicama, i lokalnoj zajednici, mobilizira resurse koji do tada nisu dodijeljeni. U isto vrijeme, ovom opcijom se izbjegava opasnost od fragmentacije sistema, koja bi se desila da je izabранo da odgovornost za zdravstvo u kantonima bude vršeno odvojeno. Iako je decentralizacija jedna od fundamentalnih komponenti u procesu reformiranja sistema zdravstvene njegе, donošenje odluka u FBiH ne smije biti decentralizirano: regulacija javne sigurnosti u vezi sa zaraznim bolestima; nadgledanje, procjena i analiza zdravlja stanovništva i osiguranje zdravstvene zaštite. Za efektivno funkcioniranje decentraliziranog sistema potrebno je osigurati dovoljan nivo razvoja znanja o zdravstvenom menadžmentu i vještina na nivou kantona/regija. U izgradnji decentraliziranog zdravstvenog sistema u BiH, odgovornost za zdravlje stanovništva mora biti jasno podijeljena između države, entiteta, Distrikta, kantona i . Proces decentralizacije sektora zdravstvene zaštite u RS posebno je naglašen u oblasti transfera odgovornosti za rad u domovima zdravlja na skom nivou. Politička opredijeljenost Bosne i Hercegovine je da uspostavi „nekonkurentan sistem socijalno-zdravstvenog osiguranja zasnovanog na regionu“. Socijalno-zdravstveno osiguranje znači neprofitni javni sistem osiguranja uspostavljen zakonom, koji funkcioniра pod pokroviteljstvom skupštine ili vlade. Ovaj sistem se ne finansira putem općeg oporezivanja, već putem doprinosa za zdravstveno osiguranje. Nekonkurentan sistem znači nedostatak konkurenčije među različitim fondovima socijalno-zdravstvenog osiguranja. Ovako zasnovan na regionu, znači

da postoji nekoliko fondova, tj. jedan u svakom regionu. Građani nemaju mogućnost da slobodno biraju fond zdravstvenog osiguranja ili mogućnost da se odluče da nemaju osiguranje, koje je obavezno za sve građane. Sistemski zdravstveni zakoni promoviraju princip univerzalne pokrivenosti zdravstvenim osiguranjem za stanovništvo. Zakon o zdravstvenom osiguranju FBiH dozvoljava mogućnost da se dva ili više kantonalna fonda spoje u jedan, ako je to uslovljeno potrebotom za širom solidarnošću ili smanjenim administrativnim troškovima.

## 1.5.9. Obrazovanje

Pravo na obrazovanje je fundamentalno ljudsko pravo, koje dozvoljava siromašnoj djeci i odraslima da se dignu iznad nivoa siromaštva. Važno je primijetiti da ostvarivanje prava na obrazovanje daje jak temelj za ostvarivanje drugih građanskih, kulturnoških, političkih, ekonomskih i socijalnih prava. Obrazovanje doprinosi društvu u cijelini, kao i pojedincima. Pravo na obrazovanje ugrađeno je u Ustav Bosne i Hercegovine, u kojem se kaže:

“Prava i slobode predviđeni u Evropskoj konvenciji za zaštitu ljudskih prava i osnovnih sloboda i u njenim protokolima se direktno primjenjuju u Bosni i Hercegovini. Ovi akti imaju prioritet nad svim ostalim zakonima. Sva lica na teritoriji Bosne i Hercegovine uživaju ljudska prava i osnovne slobode, uključujući pravo na obrazovanje”.

U Bosni i Hercegovini 2003. godine bilo je otprilike 606.000 učenika. Oko 367.000 pohađalo je 1.836 osnovnih škola, a oko 172.000 učenika pohađalo je 295 srednjih škola. Postoji sedam javnih univerziteta sa 95 škola i 67.000 redovnih studenata. Pored toga, postoje brojni privatni univerziteti.

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

U RS je Ministarstvo prosvjetе i kulture odgovorno za praćenje, planiranje i izvršavanje politika. U FBiH ova uloga pripada kantonalnim ministarstvima obrazovanja i Ministarstvu obrazovanja i nauke na entitetskom nivou. Ministarstvo obrazovanja i nauke Federacije djeluje većinom kao tijelo za koordinaciju politika obrazovanja među kantonalnim institucijama. Agencija za standarde i ocjenjivanje općeg obrazovanja na međuentitetskom nivou i Koordinacijski odbor za visoko obrazovanje bi trebalo da omoguće potrebne formulacije koherentnog okvira politika obrazovanja. Pravila i propisi za planiranje finansiranja osnovnih i srednjih škola su slični u FBiH i RS i zasnovani su na principu javnog finansiranja.

## 1.6. Strategija smanjenja siromaštva

Tokom svog postojanja, kao jedna od federalnih jedinica bivše Jugoslavije, Republika Bosna i Hercegovina bila je definirana u strateškim razvojnim planovima kao izvor sirovina i energije za privredni razvoj države. Bila je to također oblast u kojoj su bile razvijene teška industrija i industrija odbrane. Relativno visok potencijal hidroelektrana i termoelektrana i velike rezerve uglja i mineralnih ruda su proizveli više od polovine uglja u Jugoslaviji, 70% željeza, aluminijuma, rude olova, cinka i metala, i skoro 50% električne energije. Mnogo hemijske industrije bivše Jugoslavije (na osnovu nitrogena i hlora) također je bilo locirano u BiH. Intenzivna eksploracija prirodnih resursa je bila politika u to vrijeme, mada je mnogo mašinerije bilo zastarjelo i bili su veliki zagađivači, sa štetnim posljedicama za životnu sredinu. Ovi razvoji su dalje praćeni cijenama sirovina i energije nametnutim od države, a sve to učinilo je nemogućim uspostavu i održavanje ravnoteže između ekonomskog razvoja i zaštite životne sredine – drugim riječima, održivi razvoj BiH.

Pored teške situacije uzrokovane ratom, BiH se uspjela pridružiti procesu razvoja koncepta održivog razvoja u smislu principa zaštite životne sredine putem nekoliko međunarodnih regionalnih programa, iniciranih od 1997. godine. Najvažniji od njih su programi PHARE i CARDS Evropske unije, projekti Svjetske banke – Nacionalni akcioni plan za životnu sredinu (NEAP) za BiH i Strategija upravljanja čvrstim otpadom u BiH, Program regionalne obnove zaštite životne sredine u Jugoistočnoj Evropi (REReP, koji je program Pakta stabilnosti), kao i ostali regionalni programi, kao što su planovi za slivove Mediterana i Dunava pod pokroviteljstvom Mediteranskog akcionog plana (MAP) i Međunarodne komisije za zaštitu rijeke Dunav (ICPDR) i program Dunav – Crno More pod pokroviteljstvom Konvencije o zaštiti rijeke Dunav i Konvencije o zaštiti Crnog mora.

Značaj zaštite životne sredine također je naglašen u Studiji izvodljivosti EU, kojom se predviđa da se, u okviru rada Sporazuma o stabilizaciji i pridruživanju, saradnja između BiH i EU može dalje proširiti u oblasti prevencije degradacije životne sredine, nadgledanja kvaliteta vazduha i tla, nadgledanja zagađenja i promocije ekonomske upotrebe energije i industrijske bezbjednosti. Klasifikacija i sigurno rukovanje hemijskim jedinjenjima, regionalno planiranje i upravljanje otpadom, kao i zaštita šuma, životinja i biljaka su također pitanja kojima bi trebalo posvetiti pažnju u nastojanjima da se ojača zaštita životne sredine.

Uočavajući da je zaštita životne sredine problem više sektora i da je sam po sebi interdisciplinaran, BiH je počela ulagati više napora u razvoj osnovne legislative i programske dokumentacije za životnu sredinu, koja su konzistentna sa globalnim trendovima nakon kraja rata.

## 1.7. Izazovi dugoročnog razvoja

Priprema PRSP-a ili Srednjoročne strategije razvoja BiH je počela u aprilu 2002. godine i trajala je otprilike osamnaest mjeseci. Vijeće ministara BiH i vlade Federacije BiH i RS su usvojile konačnu verziju Strategije. Predsjedništvo BiH također je pružilo podršku konačnoj verziji Strategije, dok je Parlament BiH naglasio svoju podršku za fazu provedbe i zahtijevao od Vijeća ministara BiH da dostavlja Izvještaj o napretku provedbe PRSP-a svakih šest mjeseci. Strukture vlasti na svim nivoima su vodile pripremu PRSP-a. Koordinacioni odbor je bio zadužen za definiranje krajnjih prioriteta na osnovu obavljenih diskusija i rezultata aktivnosti radnih grupa. Definicija prijedloga prioriteta i same strategije bila je zadatak za 20 radnih grupa, koje se sastoje od predstavnika Vijeća ministara, vlada entiteta i nižih nivoa vlasti (Distrikat Brčko, kantoni, e). Radne grupe su pokrivale sljedeće sektore: makroekonomski i fiskalni okvir, poslovno okruženje, privatizaciju, finansijski sektor, tržište rada, borbu protiv korupcije, režim vanjske trgovine, reformu javne uprave, statistiku, energiju, informacione tehnologije, deminiranje i privredu. Sa stanovišta potrebe osiguravanja dodatnih donatorskih fondova za provedbu PRSP strategije, konsultirani su predstavnici donatora i međunarodnih organizacija tokom pripreme dokumenta. Međutim, potrebno je napomenuti da predstavnici međunarodnih organizacija nisu učestvovali u radu radnih grupa. Važno je istaći da su samo lokalni akademici i stručnjaci bili uključeni i da je strategija proizvod domaćih institucija i domaće stručnosti.

Nacionalni izvještaj o humanom razvoju (NHDR) o Milenijumskim razvojnim ciljevima, čiji je sponzor UNDP, a koji je objavljen u junu 2003. godine, je osmišljen radi kreiranja relevantne i realistične grupe Milenijumskih razvojnih ciljeva za BiH. Proces izrade Nacionalnog izvještaja o humanom razvoju uključuje odražavanje lokalnih potreba i prioriteta, ali također i njihovo uklapanje unutar globalno-definiranog okvira. U cijelini, autori su zadržali globalne ciljeve, prepoznajući tamo gdje je potrebno specifičnosti konteksta BiH i potrebe da se izoštiri prilično opća priroda Milenijumskih razvojnih ciljeva. Pored toga, uzeli su u obzir tendenciju da zvanična statistika ponekad daje previše optimističnu i možda obmanjujuću sliku države.

Razvoj nacionalnih Milenijumskih razvojnih ciljeva je preduzet zajedno sa kolegama unutar vlada u BiH i praćen je stalnim konsultacijama sa građanskim partnerima. Uklapa se to što je ovaj pristup u skladu sa normama dobrog upravljanja: transparentnost, obavezanost, uključivanje i odgovornost, s obzirom na to da je osiguranje poboljšanja kvaliteta upravljanja u središtu budućeg razvoja BiH. Kao rezultat konsultacija javile su se tri prioritetne oblasti: smanjenje siromaštva, jednakost spolova i potreba za nastavkom i konstruktivnom saradnjom sa međunarodnim partnerima. PRSP osigurava program srednjoročne politike za BiH (do 2007. godine), dok su Milenijumski razvojni ciljevi bili dugoročniji (do 2015. godine). Velika većina indikatora Milenijumskih

razvojnih ciljeva, koji su definirani unutar Nacionalnog izvještaja o humanom razvoju, uključeni su u PRSP i time postaju dio okvira nadgledanja zvanične politike vlade BiH.

Budućnost Bosne i Hercegovine počiva na punoj integraciji u evropske tokove i ona direktno nalaže usku saradnju, nakon koje će uslijediti članstvo u EU. Evropske integracije zahtijevaju seriju promjena politika i zakonodavstva u vezi sa usvajanjem sporazuma i konvencija Unije, koji su poznati kao *Acquis Communautaire*. Ovo je veliki zbornik zakona i biće potrebno uskladiti pravne odredbe i tehničke standarde BiH sa postojećim praksama EU. Ovaj program je planiran u okviru PRSP-a i njegov glavni fokus je na integriranom akcionom planu. Štaviše, vjerovatno je da će pristupne reforme, naročito one u ekonomskoj sferi, biti teško postići i da one mogu imati znatne negativne socijalne posljedice.

Milenijumski razvojni ciljevi imaju dvije uloge: prvo, pružaju širu perspektivu, pomoći koje se mijere reforme uvođenjem socijalnih obzira i obzira u vezi sa životnom sredinom; i drugo, nude instrument putem koga javnost može biti uključena i njihova podrška zadržana. Milenijumski razvojni ciljevi nude holistički okvir za usmjeravanje dugoročnog razvoja BiH na stazu da postane napredna i suverena evropska demokratija. U gore navedenim dijelovima, ovaj Izvještaj je nadogradnja na prethodni NHDR iz 2003. godine, sa ciljem poboljšanja i daljnog kreiranja okvira za nadgledanje i ocjenjivanje. Ovo uključuje:

- Revidiranje i precišćavanje planova i indikatora, poboljšanje njihovog kvaliteta i njihovo bolje uklapanje u lokalni kontekst i ciljeve ispunjavanja evropskih standarda;
- Navođenje, što je objektivnije moguće, koje grupe podataka su planovi učinka koje treba postići i od kojih indikatora podataka se trebaju sakupljati u svrhu analize i dijagnostike;
- Spajanje planova sa navedenim u Strategiji srednjoročnog razvoja i Okviru socijalne inkluzije EU. Dostignuća Milenijumskih razvojnih ciljeva zahtijevaju znatne promjene politike i ulaznih resursa.

Različite autoritativne studije su pokazale da se BiH suočava sa ozbiljnim slabostima u oblasti upravljanja i reguliranja životne sredine. One uključuju:

- Slabe politike i zakonodavstvo iz oblasti životne sredine, posebno na državnom nivou.
- Nedovoljne tehničke kapacitete, koji su još više oslabljeni podjelom, slabim opisom i time duplicitanjem odgovornosti između entiteta i kantona.
- Nedostatak javnog učešća u procesu donošenja odluka.
- Slaba okolinska politika i nedovoljna legislativa, posebno na državnom nivou.
- Neadekvatno nadgledanje i nedostatak opreme potrebne za podršku aktivnosti nadgledanja.
- Nepostojanje efektivnih ekonomskih stimulacija (porezi, takse i troškovi) za promoviranje usklađenosti sa ciljevima životne sredine (u skladu sa principom „zagadživač plaća“).

- Kadrovska pitanja, kao što su nedovoljan nivo obuke i nedostatak stručnosti, slabo upravljanje i nedostatak kadrova i finansiranja i
- Nedovoljna politička zainteresiranost za pitanja zaštite životne sredine, kao i nedostatak općih informacija u domenu javnosti.

Generalno, razvoj zakonodavstva je bio veoma spor proces i to je odložilo uspostavu efektivnog, regulatornog okvira. Iza tih odlaganja se nalaze niski politički prioriteti dati životnoj sredini i nedostatak stručnosti i kapaciteta u zvaničnim krugovima. Slabosti postojećeg zakonodavstva, posebno u smislu detaljnih podzakonskih akata i propisa, su spojeni sa nedovoljnim kapacitetom onih agencija koje su zadužene za zaštitu životne sredine.

Zaštita životne sredine pati od iste institucionalne skleroze od koje pate i ostale regulatorne funkcije u BiH. Ministarstvo vanjskih poslova BiH je odgovorno za pregovaranje o mnogim sporazumima o zaštiti životne sredine koji su primjenljivi u BiH, dok je Ministarstvo vanjske trgovine i ekonomskih odnosa zaduženo za provođenje programa zaštite životne sredine u vezi sa tim sporazumima. Ministarstvo za evropske integracije BiH, koje je početkom 2003. godine transformirano u direkciju, je nadgledalo projekte koje pokriva Pakt stabilnosti, dok je u isto vrijeme Ministarstvo civilnih poslova i komunikacija odgovorno za formuliranje zakonodavstva iz oblasti životne sredine na državnom nivou. Ova podjela među ministarstvima je recept za neuspjeh. Fragmentacija i duplikacija donošenja politika se nastavila i do nivoa entiteta. Potrebne institucije su postepeno osnovane. One uključuju Upravni odbor za održivi razvoj i životnu sredinu i predložene agencije za zaštitu životne sredine. Otkada se pridružila Globalnoj podršci za životnu sredinu (GEF) u oktobru 2001. godine, BiH se obavezala da osnuje tijelo za koordinaciju i upravljanje programima GEF-a i za provođenje međunarodnih sporazuma iz oblasti životne sredine. Konsultacije u vezi sa stvaranjem takve jedne organizacije u BiH obavljene su tokom 2002. godine. Odlučeno je da će kontakt institucija BiH prema GEF-u biti Ministarstvo vanjske trgovine i ekonomskih odnosa. Sljedeći korak je bio osnivanje Nacionalnog odbora za GEF i kontakt institucije za pitanja ozona, zaštitu voda, klimatske promjene i biodiverzitet, početkom 2003. godine. U Nacionalnom izvještaju o humanom razvoju detaljno se navode preporuke za poboljšanje zaštite životne sredine u BiH. Među ovim preporukama, sljedeće su navedene kao prioritete:

- Stvaranje funkcionalne agencije za zaštitu životne sredine na državnom nivou,
- Razvoj podzakonskih akata i propisa za praktično provođenje zakona,
- Jedinstvena politika upotrebe zemljišta na državnom nivou, koju je potrebno usvojiti sa mehanizmima za reguliranje tržišta nekretnina, uključujući i pitanja oporezivanja imovine.

Pritisak za reforme u ovim oblastima ojačat će pristupna nastojanja i nacionalni zakoni će morati biti urađeni u skladu sa Zbornikom zakona Evropske unije, *Acquis Communautaire*. Ipak, određivanje planova politika i referentnih tačaka za BiH zahtijeva pažljivo razmatranje. Konflikt i njegove posljedice uništile su industrijske kapacitete i ozbiljno smanjile domaću potrošnju i ulaganja. Zbog toga su planovi Nacionalnog izvještaja o humanom razvoju koncipirani sa ciljem očuvanja prirodnog bogatstva BiH, uz omogućavanje njene ekonomske revitalizacije i eksplicitnog prepoznavanja da su postojeći nivoi potrošnje energije nerealni.

# 2. PRORAČUN EMISIJE STAKLENIČKIH GASOVA

## 2.1. Uvod

Proračun emisije stakleničkih gasova jedan je od osnovnih koraka u sistematskom razmatranju i rješavanju problema vezanih uz klimatske promjene. U Bosni i Hercegovini je, i prije izrade ovog Izvještaja, postojalo procjenjivanje emisije onečišćujućih tvari u vazduhu, kako nekih stakleničkih gasova tako i ostalih onečišćujućih tvari. Iako je i ranije bilo povremenih procjena, redovni godišnji izvještaji o proračunu emisija u vazduhu određenih onečišćujućih tvari u nadležnosti su odgovarajućih ministarstava. Odgovarajućim zakonima o okolišu u FBiH, RS i Distriktu Brčko, izrada inventara emisije stakleničkih gasova (GHG) je definirana, međutim, to se do danas nije provedlo.

Ovdje korištena metodologija (tj. metodologija na koju su se oslanjali proračuni) bila je Evropska CORINAIR metodologija. Federalni hidrometeorološki zavod FBiH, koji je izrađivao te proračune, stekao je veliko iskustvo kako u primjeni te metodologije, tako i generalno u procesu izrade procjena emisija. Stečena znanja, pozitivna praksa i prikupljeni podaci bili su i dobra podloga za procjenu emisije stakleničkih gasova u okviru ovog Izvještaja.

Za potrebe proračuna emisije, u ovom Izvještaju korištena je paralelno metodologija Međuvladinog tijela za klimatske promjene (IPCC) propisana Konvencijom, na osnovu referentnog priručnika Revidirane smjernice IPCC-a za nacionalne inventare emisija gasova staklene bašte iz 1996. godine (Revised IPCC Guidelines for National GHG Inventories), Smjernice dobre prakse i upravljanje nesigurnostima u nacionalnim inventarima emisija gasova staklene bašte (Good Practice Guidance and Uncertainty Management) i metodologiji CORINAIR, uz pretežno korištenje preporučenih emisionih faktora IPCC-a, osim za energetski sektor, gdje su korišteni i lokalni faktori emisije.

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

## 2.2. Sistem prikupljanja i obrade podataka

Analizom rezultata dobijenih na osnovu upitnika i odgovora na upitnike, kao i dosadašnjih Izvještaja o aktivnostima BiH u vezi sa provođenjem UNFCCC Konvencije i saznanja iz ove oblasti, dobijeni su pokazatelji koji će detaljno biti prikazani u narednom dijelu Izvještaja. S obzirom da je Bosna i Hercegovina potpisala Kjoto protokol, fokus će se bazirati na procjeni kapaciteta države za pripremu nacionalnog inventara emisija gasa staklenika i obaveza u skladu sa članom 4. (obaveze) i članom 12. (saopćenja i informacije u vezi sa provođenjem) UNFCCC-u.

Dok neke institucije imaju određena iskustva u pripremi inventara, ovi podaci se ne mogu smatrati zvaničnim niti dovoljnim za ispunjavanje obaveza BiH, kao članice UNFCCC-a. O ovim iskustvima detaljnije će se govoriti u dolje dатoj analizi.

Treba istaći da na nivou Bosne i Hercegovine ne postoji institucija koja bi bila odgovorna za prikupljanja specifičnih "ulaznih podataka" ("activity data") neophodnih za procjenu inventara emisije u skladu sa UNFCCC-om. Bosna i Hercegovina je sastavljena od dva entiteta-FBiH i RS, i Distrikta Brčko, i ove aktivnosti se obavljaju na nivou entiteta, tako da trenutno ne postoji kvalitetna saradnja na tom polju.

Međutim, u sklopu izrade ovoga Izvještaja, UNDP Bosne i Hercegovine je javnim konkursom izabrao stručnjake iz oba entiteta. Oni su zajednički učestvovali u izradi procjena pojedinačnih emisija po sektorima. Ovo Poglavlje predstavlja sintezu pojedinačnih izvještaja radnih grupa, uz korištenje baze podataka o emisionim faktorima i pisanim informacijama o sagorijevanju fosilnih goriva u BiH za 1990. godinu. Ova informacija bila je dostupna Federalnom hidrometeorološkom zavodu BiH, kao i ostali raspoloživi statistički podaci i relevantne informacije iz ove oblasti. Također su, u sklopu izrade ovog Izvještaja, Hidrometeorološki zavod Republike Srpske (RS), stručnjaci iz Elektroprivrede RS i stručnjaci iz kompanije "CETEOR" prikupili dio podataka o sagorijevanju fosilnih goriva i industrijskih procesa, te izvršili obračun emisije gasa staklene bašte u skladu sa IPCC metodologijom u sektorima energije i industrijskih procesa.

Naime, iako na nivou BiH postoji agencija za statistiku, ona do sada ne raspolaže ni malim dijelom neophodnih podataka, koji bi poslužili za

procijenu inventara emisije. Slična je situacija također sa entitetskim zavodima za statistiku. 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 podaci jedino se mogu koristiti za verifikaciju proračuna emisija.

Elektroprivrede oba entiteta sigurno raspolažu podacima o potrošnji fosilnih goriva u termoelektranama i ti se podaci mogu smatrati pouzdanim. Pored toga, veće energane i toplane u gradovima imaju ulazne podatke.

Emisije ili ulazni podaci iz mobilnih izvora mogu se dobiti putem zavoda za statistiku entiteta. Određivanje vrsta i starosti pojedinih kategorija mobilnih izvora i godišnja potrošnja goriva moraju se procjenjivati i smatra se 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 poslijeratni period neuporedive. Problem je zbog nevidljivosti svih tečnih goriva, koja se preko graničnih prelaza uvoze u BiH, a što se ne evidentira u statističkim izvještajima.

Veći problem su sigurno ulazni podaci za industrijske procese, jer su ti podaci neadekvatno prisutni u publikacijama i zvaničnim informacijama. U poslijeratnom periodu, industrija Bosne i Hercegovine ima smanjen kapacitet proizvodnje, koji je većim dijelom posljedica ratom uništenih industrijskih postrojenja, kao i nepokretanja proizvodnje u postojećim, ali zastarjelim tehnološkim postrojenjima.

Slična je situacija sa ulaznim podacima za poljoprivredu, promjenama u namjeni zemljišta i šumarstvu (Land Use Change and Forestry- LUCF) i otpadom. Nema jasnog opisa odgovornosti institucija zaduženih za prikupljanje podataka. Iako je za svaku oblast navedeno po nekoliko institucija koje se bave tim pitanjima, nisu jasne odgovornosti svake institucije i obim podataka koju svaka od njih treba sakupiti. Problem je što na entitetskim nivoima nema jasnih instrukcija za izvještavanje o ulaznim podacima.

Svakako da je i problem nedovoljno poznavanje obaveza u skladu sa UNFCCC-om i Kyoto protokolom od strane odgovornih entitetskih organa i većine institucija. Na ovom polju se očekuju bitne promjene, jer su doneseni zakoni uključili i obaveze izvještavanja, izrade popisa i prikupljanja ulaznih podataka.

Rezime svega je:

- Nema zakonski odgovorne institucije za prikupljanje podataka,
- Neusaglašenost između postojećih podataka i podataka potrebnih prema IPCC metodologiji,
- Nedostatak adekvatne opreme za prikupljanje podataka,
- Nedostatak postojanja podataka,

- Nedostatak zakonske regulative u vrsti i obimu podataka koje je potrebno prikupljati,
- Postoji potreba za obrazovanje iz oblasti obaveza preuzetih sporazumima.

Federalni hidrometeorološki zavod BiH ima određena iskustva u vezi sa prikupljanjem ulaznih podataka, posebno za energiju, industrijske procese i djelimično poljoprivredu. Nažalost, podaci koje je prikupio Zavod se odnose na period prije rata (do 1991. godine). Ulazni podaci su prikupljeni na godišnjem nivou za većinu energetskih i industrijskih postrojenja (preko 150 izvora emisije) u periodu od 1981. do 1991. godine. Podaci su prikupljeni na metodičan način, jer je obučeno osoblje Zavoda obično direktno obilazilo postrojenja i ispunjavalo ranije pripremljene upitnike na licu mjesta, zajedno sa odgovornim osobama iz sektora energetike i industrije. Ti podaci su sačuvani i na osnovu njih će se sigurno dobiti pouzdani podaci o emisiji GHG za, baznu 1990. godinu.

CORINAIR metodologija i softveri COLLECTER II, REPORTER II i COPERT III su korišteni kako bi se arhivirali podaci u digitalnom obliku i oni se čuvaju u Zavodu, dok je dio baze podataka za RS također u Republičkom hidrometeorološkom zavodu RS. Višegodišnja iskustva u radu korištenjem ove metodologije su veoma dragocjena i sigurno će biti od koristi u dalnjem radu na razvoju budućih nacionalnih izvještaja prema UNFCCC-u.

## 2.2.1. Proračun emisionih faktora

Proračuni emisionih faktora (EF) su sigurno jedan od osnovnih uslova za izradu dobrog inventara emisije gasova staklenika.

CORINAIR metodologija, zajedno sa najnovijim softverom koji koristi Hidrometeorološki zavod FBiH, omogućuje pregledan 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 veoma brzog dobijanja potrebnih tabelarnih pregleda u formatu zajedničkog izvještaja (Common Reporting Format – CRF).

U narednom periodu problem će biti prikupljanje podataka i procjene emisije gasa staklenika za četiri ratne godine, mada taj proces neće biti ni puno manje komplikiran za poslijeratni period.

Firma CETEOR, Republički hidrometeorološki zavod RS i, do određene mjeri, Mašinski fakultet u Banjoj Luci, također imaju iskustva u procjeni emisija i emisionih faktora (EF).

Hidrometeorološki zavod FBiH uradio je proračun većine emisionih faktora za sagorijevanje u energetskim postrojenjima u sektoru energije. Bosna i

Hercegovina ima 12 vrsta uglja sa različitim sadržajem sumpora, ugljenika i kaloričnih vrijednosti. Emisioni faktori su izračunati za svih 12 vrsta.

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

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

Promjene šuma i tla uslijed 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

Izvještavanje u skladu sa članom 12. Okvirne konvencije UN o promjeni klime vrši Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju RS kao Focal Point BiH u ovoj konvenciji, u skladu sa odlukama nadležnih organa BiH i utvrđenom procedurom o usvajanju nacionalnih izveštaja BiH vezanih za ovu konvenciju.

U okviru entiteta izvještavanja vrše ministarstva nadležna za okoliš, a u FBiH i nadležna ministarstva za okoliš u kantonima.

Komplicirani proces pravljenja inventara-katastra emisije gasa staklenika u Bosni i Hercegovini sigurno će biti problem. Prihvativljivo rješenje ovog problema bilo bi uspostavljanje odgovarajuće institucije za zaštitu životne sredine na nivou Bosne i Hercegovine, koja bi usko sarađivala sa entetskim ministarstvima i Distrikтом Brčko, odnosno sa institucijama u entitetima koja su stekla određena iskustva izradom ovog Izvještaja. Neki koraci na uspostavi državne legislative su već napravljeni, ali će put do usaglašavanja vjerovatno biti duži.

Osnovne teškoće u Bosni i Hercegovini su:

- Nedostatak stalnih izvora finansiranja,
- Nedostatak podzakonskih akata za obavezu prikupljanja podataka,
- Nedostatak ulaznih podataka neophodnih za izvještavanje IPCC-u i provedbu obaveza prema UNFCCC-u,
- Nedostatak osoblja sa potrebnim iskustvom za pripremu podataka o industriji, poljoprivredi i promjenama u namjeni zemljišta i šumarstvu (LUCF),
- Nedostatak odgovarajuće opreme,
- Nedostatak administrativnih kapaciteta za pripremu kvalitetne podzakonske regulative za područje prikupljanja ulaznih podataka,

- Bosna i Hercegovina, kao zemlja u razvoju, ima mnogo problema u tranzicijskim procesima i borbi protiv siromaštva,
- Neophodna su finansijska sredstva, stručna pomoć za razvoj institucija i nacionalnog sistema za izradu popisa, kontrolu kvaliteta i izvještavanje.
- Postoje neka iskustva, ali su ona nedovoljna da samostalno, bez stručne i finansijske pomoći, kvalitetno ispunjavamo obaveze u skladu sa obavezama iz UNFCCC-a i IPCC metodologijom.

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

Preporuke UNFCCC-a i IPCC-a stavlju 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, emisionih faktora i procjene nesigurnosti.

Osiguranje kvaliteta uključuje planirani sistem procedura pregleda obavljenih od osoblja koje nije direktno uključeno u proces izrade inventara.

UNFCCC preporučuje pregled inventara emisija od strane nezavisnog tima stručnjaka.

Bosna i Hercegovina, kao zemlja u razvoju, u skladu sa odlukama organa Konvencije, koristit će mogućnosti pregleda inventara međunarodne grupe eksperata, formirane za ove svrhe od strane Sekretarijata UNFCCC Konvencije.

Procjena nesigurnosti u vezi sa inventarom predstavlja ključno pitanje kontrole kvaliteta. Nemoguće je dati validne odgovore na ova pitanja samo da bi se navelo da su određena iskustva stečena u radu na uspostavi inventara emisija u skladu sa CORINAIR metodologijom.

Nažlost, to sigurno nije dovoljno da se u potpunosti provede osiguranje kvaliteta / kontrola kvaliteta u Bosni i Hercegovini. Očekuje se da bi podzakonska akta za izradu inventara emisije, uključujući i inventar emisija GHG, trebala i ovo pitanje detaljnije regulisati.

- Očekuje se da će glavni problem osiguranja kvaliteta biti kvalitet ulaznih podataka,

- Radi ispravnog rješavanja ovog pitanja, biće potrebna finansijska i stručna pomoć, kao i stalna obuka osoblja koje učestvuje u sakupljanju podataka, procjeni emisija, izračunavanju emisionih faktora itd

Potencijalne akcije na nivou Bosne i Hercegovine i na entitetskom nivou obuhvataju:

- Uključivanje specifičnih stakleničkih gasova u sistem prikupljanja podataka;
- Povećanje broja osoblja i finansijskih sredstava za prikupljanje osnovnih podataka i podataka o emisijama;
- Osiguranje ažurnog objavljivanja nacionalnih statističkih podataka o emisijama;
- Utvrđivanje institucionalne odgovornosti za sistematsko sastavljanje nacionalnih inventara emisija stakleničkih gasova;
- Povećanje finansijskih sredstava za obuku osoblja, proračun emisija i istraživanje emisionih faktora, istraživanja i projekcije nacionalnih emisija gase staklenika, formiranje i provedba sistema revizije nacionalnog inventara emisija stakleničkih gasova od strane nezavisnog tima eksperata i unapređenje kvaliteta za arhiviranja podataka;
- Kontinuirano investiranje u hardver i obuku kadrova za prikupljanje podataka, mjerena i upravljanje s ciljem poboljšanja kvaliteta podataka o emisijama vezanim za zemne gasove, otpad, industrijske procese;
- Izdavanje ovlaštenja za kreiranje pojedinačnih baza podataka o emisijama u odgovarajućim institucijama;
- Izgradnja web sajta za nacionalni inventar stakleničkih gasova;
- Izgradnja javne svijesti o problemima u vezi sa zaštitom klime i potencijalnim posljedicama klimatskih promjena.

Bosni i Hercegovini može koristiti međunarodna podrška u pogledu sljedećeg:

- Izrade i provedbe Nacionalnog akcionog plana za zaštitu životne sredine;
- Stručne pomoći u uvođenju i korištenju najbolje metodološke prakse (na primjer, za emisione faktore, ocjenu nesigurnosti, reviziju, procedure kontrole kvaliteta itd.);
- Finansijske podrške za nabavku neophodne opreme (hardvera i softvera) za prikupljanje podataka, obradu, arhiviranje i web prezentaciju podataka;
- Finansijsku pomoć za obuku osoblja u okviru programa Međuvladinog tijela za klimatske promjene i drugih međunarodnih

organizacija u vezi sa pitanjima nacionalnih inventara emisija stakleničkih gasova;

- Finansijsku podršku za izradu nacrta podzakonskih propisa i metodologija u oblasti statistike okoliša, katastra emisija, sastavljanja nacionalnih inventara emisija, uvođenja sistema kontrole kvaliteta podataka, izvještavanja, trajnog arhiviranja, zaštite, povjerljivosti podataka itd.
- Finansijsku podršku za provedbu programa jačanja svijesti javnosti o problemima globalnog zagrijavanja atmosfere uslijed povećanja antropogenih emisija stakleničkih gasova i mogućim posljedicama klimatskih promjena.

## 2.3. Metodologija

### 2.3.1. Proces izrade inventara

Inventar stakleničkih gasova BiH za 1990. godinu je sastavljen 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 gase staklene bašte iz 1996. godine, koje daju specifikaciju obaveza za izvještavanje u skladu sa članovima 4. i 12. UNFCCC-a.

### 2.3.2. Sistem CORINAIR

Inventar je temeljen na CORINAIR (CORe INventory of AIR emissions) sistemu, koji kreira ETC/AE (Evropski tematski centar za emisije u vazduhu) .

Kao i mnoge druge evropske zemlje, BiH koristi ovu metodu proračuna za kvantifikaciju emisija.

CORINAIR sistem je urađen za sakupljanje podataka o emisijama i izvještavanje zemalja o emisijama u vazduhu prema Evropskoj agenciji za okoliš (EEA) koristeći zajednički format.

Ova zajednička baza podataka širom Evrope 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 programskog paketa:



Slika 2.3.2.1. Nacionalni inventar emisija

AE-DEM programski paket je razvijen s ciljem da olakša:

- Sektorsko određivanje emisije (EstimatER-i)
- Izradu inventara emisije na razini države ili dijela države (CollectER) te
- Izradu izvještaja (ReportER) u odgovarajućem formatu.

Cilj je sakupljati, održavati, pratiti i objaviti informacije o emisijama u vazduhu, u svrhu Evropskog kataстра emisija i sistema baze podataka. Ovo podrazumijeva emisije u vazduhu iz svih izvora relevantnih za okolinske probleme, klimatskih promjena, zakiseljavanja, eutrofikacije, troposferskog ozona, kvaliteta zraka i disperzije opasnih supstanci.

S obzirom na to da je CORINAR orijentiran ka izvoru, postoji jasna razlika između tačkastog i površinskog izvora. Tačasti izvori su veliki stacionarni izvori emisije koji ispuštaju polutante u atmosferu.

Kategorizacija postrojenja za sagorijevanje u Bosni i Hercegovini je bazirana samo na snazi postrojenja i ne uključuje klasifikaciju na velike, srednje i male, ili tačkaste i površinske izvore. U skladu s tom klasifikacijom, obaveze mjerena i izvještavanja mogu se sumirati kao ložišta snage preko 50 kW.

Postrojenja ili aktivnosti čiji pojedinačni mali iznosi emisija nisu dovoljni da bi bili klasificirani u tačkaste izvore se sabiru i čine površinski izvor. Oni zajedno mogu znatno doprinositi ukupnim emisijama. Za procjenu emisija iz površinskih izvora koriste se emisioni faktori. Informacije o emisionim faktorima koji se koriste date su u priloženim izvještajima.

## 2.3.3. Kodovi SNAP i SPLIT

Slično kao i IPCC kategorije, CORINAR sistem ima svoju nomenklaturu, koja se naziva SNAP (Selected Nomenclature for sources of Air Pollution – odabrana nomenklatura za izvore zagađivanja vazduha). Urađen je za procjenu emisija svih vrsta polutanata. Specifikacije SNAP kategorija trebaju se stalno revidirati s obzirom na nove zahtjeve izvještavanja; stare verzije SNAP kodova su SNAP 90 i SNAP 94.

Najnovija verzija je SNAP 97, koja se koristila za BiH, i ima tri nivoa:

- Nivo 1: 11 glavnih kategorija numeriranih od 01 do 11.
- Nivo 2: 76 podkategorija nivoa 1. Primjeri: 01 01, 11 25.
- Nivo 3: 414 podkategorija nivoa 2. Primjeri: 01 01 01, 02 02 05.

SNAP kategorije se mogu proširiti tzv. SPLIT-ovima, koji se sastoje od tri znamenke.

## 2.3.4. Kodovi goriva

Kodovi goriva dodatno omogućavaju proširenje SNAP koda i definirani su kao četveroznamenkasti kod. Tri znamenke su bazirane na NAPFUEL kodu. Svaka aktivnost se određuje kombinacijom SNAP-a, SPLIT-a i koda goriva. Svaka aktivnost ima IPCC kod, koji se koristi za transformaciju SNAP sistema u CRF.

## 2.3.5. Opće metode koje se koriste

Ukoliko se izvještava o podacima o emisiji (npr. vlasnik postrojenja), oni su osnov za katastar i dobivene iznose emisije. Ova metoda se uglavnom koristi za velike tačkaste izvore.

Ukoliko takve informacije nisu dostupne, emisioni faktor će se pomnožiti s podacima o aktivnostima potrebnim za proračun emisija određenog izvora. Ova metoda se uglavnom koristi za površinske izvore.

Za pripremu katastra stakleničkih gasova, ovaj izvještaj preferira podatke o emisijama o kojima izvještava operator izvora, jer ovi podaci obično bolje odražavaju aktuelne emisije (operator najbolje poznaje okolnosti u kojima postrojenje radi) od proračuna. Ukoliko ovi podaci nisu dostupni, za procjenu emisija se koriste proračunati emisioni faktori, ili, ukoliko ih nema, međunarodni emisioni faktori. (IPCC ili CORINAIR). Za ključne izvore treba koristiti najtačniju metodu za pripremu katastra stakleničkih gasova.

BiH katastar emisija koristi EMEP/CORINAIR metodu proračuna za kvantifikaciju emisija, a rezultati se prezentiraju u CollectER bazi podataka. Svaka baza podataka spremi jednu godinu serije podataka i može se pročitati koristeći softver CollectER II, odnosno, COLLECTER III. Baze podataka također uključuju informacije o ostalim zagađivačima u skladu s obavezama po UNECE/LRTAP konvencijama.

Emisije BiH trebaju se prebaciti u UNFCCC-ov zajednički format za izvještavanje koristeći standardne procedure CORINAIR-a radi usklađivanja s obavezama izvještavanja po UNFCCC-u i kako bi se osigurala uporedivost podataka. Za svaki SNAP u CORINAIR-u postoji jedna IPCC kategorija izvora. Proračun emisija iz transporta obrađen je u COPERT III softveru i importiran u REPORTER softver.

Za potrebe izrade ovog inventara emisije uporedno su rađeni proračuni emisije korištenjem IPCC softvera, i to za sektore energije (Reference Approach), promjene u namjeni zemljišta i šumarstvu - LUCF i poljoprivreda, uz jasno striktno korištenje preporučenih IPCC emisionih faktora. Za proračune emisija iz sektora industrije korišteni su isključivo IPCC emisioni faktori vezani za vrijednosti proizvedenih tona godišnje.

Emisije iz energetskog sektora (Sectoral Approach), sagorijevanje fosilnih goriva'-uglja, korišteni su specifični izračunati faktori za Bosnu i Hercegovinu u skladu sa CORINAIR metodologijom, a što je i u skladu sa UNFCCC preporukama datim u Odluci 17/CP.8.

## 2.4. Rezultati proračuna emisije GHG 1990.

U nastavku se daju rezultati proračuna emisije stakleničkih gasova za Bosnu i Hercegovinu u 1990. godini. Rezultati se daju prvo kao ukupna (agregirana) emisija svih stakleničkih gasova prema sektorima, a zatim kao emisija pojedinih stakleničkih gasova, također prema sektorima.

Budući da pojedini staklenički gasovi imaju različita radijacijska svojstva, različito i doprinose efektu staklenika. Kako bi se omogućilo međusobno zbrajanje i ukupni prikaz emisije, potrebno je emisiju svakog gasa pomnožiti s njegovim stakleničkim potencijalom (GWP-Global Warming Potential).

Staklenički potencijal je mjera uticaja nekog plina na staklenički efekt u odnosu na uticaj CO<sub>2</sub>. U tom slučaju, emisija stakleničkih gasova iskazuje se jedinicom Gg CO<sub>2</sub> eq (masa ekivalentnog CO<sub>2</sub>). U tabeli su prikazani staklenički potencijali za pojedine gasove, koji se odnose na vremensko razdoblje od 100 godina.

Gas	Staklenički potencijal
Ugljen-dioksid (CO <sub>2</sub> )	1
Metan (CH <sub>4</sub> )	21
Nitrous oxide (N <sub>2</sub> O)	310
CF4	6500
C2F6	9200
SF <sub>6</sub>	23.900

Tabela 2.4.1. Staklenički potencijal za pojedinačne gasove za period od 100 godina

### 2.4.1. Emisija ugljen-dioksida (CO<sub>2</sub>)

Ugljen-dioksid je jedan od najznačajnijih stakleničkih gasova, a naročito 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, promet, grijanje itd.), industrijske aktivnosti (proizvodnja čelika, cementa), promjene u korištenju zemljišta i aktivnosti u šumarstvu (u BiH uslijed prirasta drvene mase postoji negativna emisija - ponor).

Najznačajniji izvor CO<sub>2</sub> je svakako energetski sektor, koji pridonosi preko 70 posto ukupnoj emisiji CO<sub>2</sub>. Nešto detaljniji opis emisije u pojedinom sektoru dat je u nastavku.

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO <sub>2</sub> <sup>1</sup>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>	Total
	CO <sub>2</sub> equivalent (Gg)						
<b>Total (Net Emissions)</b>	26,461.07	4,454.52	3,127.90	0,00	0,00	0,00	34,043.49
<b>1. Energy</b>	23,121.74	1,627.71	139.50				24,888.95
<b>A. Fuel Combustion (Sectorial Approach)</b>	23,121.74	30.66	139.50				23,291.90
<b>1. Energy Industries</b>	16,434.64	4.20	71.30				16,510.14
<b>2. Manufacturing Industries and Construction</b>	530.16	1.47	3.10				534.73
<b>3. Transport</b>	2,308.06	12.39	37.20				2,357.65
<b>4. Other Sectors</b>	3,848.88	12.60	27.90				3,889.38
<b>5. Other</b>	0.00	0.00	0.00				0.00
<b>B. Fugitive Emissions from Fuels</b>	0.00	1,597.05	0,00				1,597.05
<b>1. Solid Fuel</b>	0.00	1,597.05	0,00				1,597.05
<b>2. Oil and Natural Gas</b>	0.00	0.00	0.00				0.00
<b>2. Industrial Processes</b>	3,339.33	0.84	213.90	0.00	0.00	0.00	3,554.07
<b>A. Mineral Products</b>	736.75	0.00	0.00				735.75
<b>B. Chemical Industry</b>	0.00	0.00	213.90	0.00	0.00	0.00	213.90
<b>C. Metal Production</b>	2,602.58	0.84	0.00		0.00	0.00	2,603.42
<b>D. Other Production</b>	0.00						0.00
<b>E. Production of Halocarbons and SF<sub>6</sub></b>			0.00	0.00	0.00		0.00
<b>F. Consumption of Halocarbons and SF<sub>6</sub></b>			0.00	0.00	0.00		0.00
<b>G. Other</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>3. Solvent and Other Product Use</b>	0.00		0.00				0.00
<b>4. Agriculture</b>		1,833.51	2,774.50				4,608.01
<b>A. Enteric Fermentation</b>		1,548.33					1,548.33
<b>B. Manure Management</b>		258.18	396.80				681.98
<b>C. Rice Cultivation</b>		0.00					0.00
<b>D. Agricultural Soils</b>		0.00	2,337.70				2,377.70
<b>E. Prescribed Burning of Savannas</b>		0.00	0.00				0.00
<b>F. Field Burning of Agricultural Residues</b>		0.00	0.00				0.00
<b>G. Other</b>		0.00	0.00				0.00
<b>5. Land Use Change and Forestry</b>	-7,423.53	0.00	0.00				-7,423.53
<b>6. Waste</b>	0.00	992.46	0.00				992.46
<b>A. Solid Waste Disposal on Land</b>	0.00	992.46					992.46
<b>B. Wastewater Handling</b>		0.00	0.00				0.00
<b>C. Waste Incineration</b>	0.00	0.00	0.00				0.00
<b>D. Other</b>	0.00	0.00	0.00				0.00
<b>7. Other (Other)</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

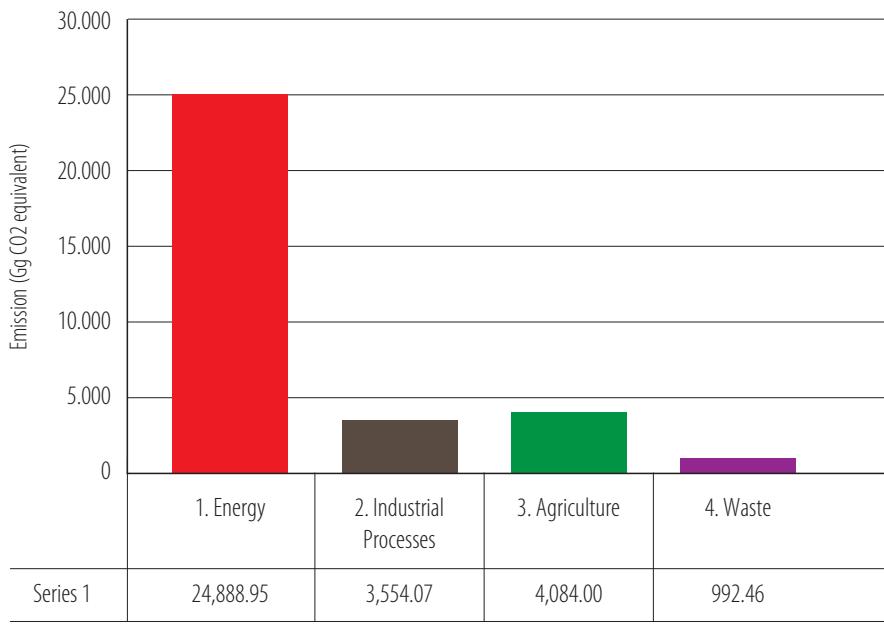
Memo Items							0.00
International Bunkers	0.00	0.00	0.00				0.00
Aviation	0.00	0.00	0.00				0.00
Marine	0.00	0.00	0.00				0.00
Multilateral Operations	0.00	0.00	0.00				0.00
CO <sub>2</sub> Emission from Biomass	0.00						0.00

<sup>1</sup> For CO<sub>2</sub> emissions from Land Use Change and Forestry the net emissions are to be reported. Please note that the purposes of reporting the sign for uptake are always (-) and for emissions (+).

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES Land Use-Change and Forestry	CO <sub>2</sub> Emissions	CO <sub>2</sub> Removals	Net CO <sub>2</sub> Emissions/ Removals	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Total Emissions
<b>A. Changes in Forest and Other Woody Biomass Stocks</b>	0.00	0.00	0.00			0.00
<b>B. Forest and Grassland Conversion</b>	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00
<b>C. Abandonment of Managed Lands</b>	0.00	0.00	0.00			0.00
<b>D. CO<sub>2</sub> Emissions and Removals from Soil</b>	0.00	0.00	0.00			0.00
<b>E. Other</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Total CO<sub>2</sub> Equivalent Emissions from Land-Use Change and Forestry</b>	0.00	0.00	-7,423.53	0.00	0.00	0.00
<b>Total CO<sub>2</sub> Equivalent Emissions without Land-Use Change and Forestry *</b>						34,043.49
<b>Total CO<sub>2</sub> Equivalent Emissions with Land-Use Change and Forestry *</b>						26,619.96

\* The information in these rows is requested to facilitate comparison of data, since Parties differ in the way they report emissions and removals from Land-Use Change and Forestry.

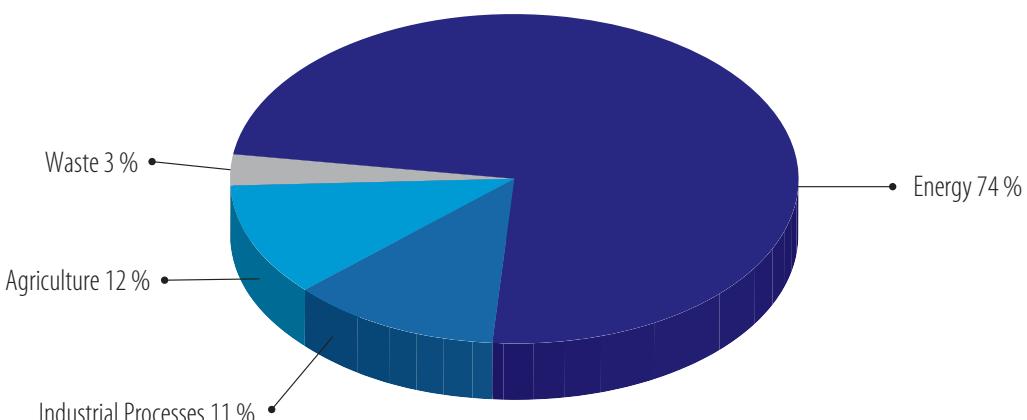
Tabela 2.4.1.1. Emisija ekvivalentnog CO<sub>2</sub>



*Slika 2.4.1.1. Sažetak Izvještaja o emisijama ekvivalentnog CO<sub>2</sub> u BiH za 1990. godinu*

Ukupna emisija ekvivalentnog CO<sub>2</sub> u Bosni i Hercegovini 1990. godine iznosila je 34.043,49 Gg. Najveći procenat pripada emisijama iz sektora energije (74%), slijedi poljoprivreda sa 12 %, industrijski procesi 11% i 3% sektor otpada, što je prikazano na sljedećem grafikonu.

**Procenti emisija ekvivalentnog CO<sub>2</sub>**



*Slika 2.4.1.2. Udio CO<sub>2</sub>e emisija po sektorima*

## 2.4.2. Energetika

Ovaj sektor pokriva sve aktivnosti koje uključuju potrošnju fosilnih goriva (izgaranje goriva i neenergetsko korištenje goriva), te nekontroliranu (fugitivnu) emisiju iz goriva.

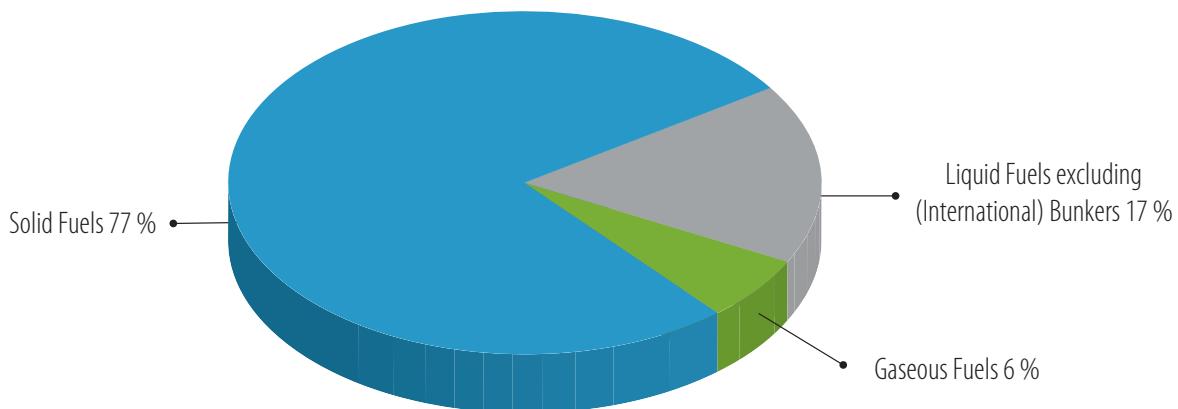
Nekontrolirana (fugitivna) emisija nastaje tokom proizvodnje, prenosa, prerađe, skladištenja i distribucije fosilnih goriva. Energetski sektor je glavni izvor antropogene emisije stakleničkih gasova i doprinosi 77% emisiji CO<sub>2</sub> iz izgaranja goriva, što čini većinu.

Emisije po energetskim podsektorima također su prikazane u nastavku. Proračun emisije temelji se na podacima o potrošnji fosilnih goriva dobivenih na osnovu zvaničnih pisanih informacija od energetskih subjekata za 1990. godinu o pojedinačnoj potrošnji fosilnih goriva, gdje je potrošnja goriva data na dovoljno detaljnoj razini, što omogućava podrobniju varijantu proračuna po podsektorima unutar propisane IPCC i CORINAIR metodologije (tzv. Sectoral Approach).

Također, provedena je i jednostavnija varijanta proračuna (tzv. Reference Approach), koja uzima u obzir samo ukupan bilans goriva, bez podsektorske analize. Usporedba rezultata obje varijante proračuna (neka vrsta interne kontrole), dala je razlike oko 1% u korist sektorskog načina proračuna.

Dva energetski najintenzivnija podsektora su pretvorba energije (termoelektrane, toplane, saobraćaj...) i izgaranje goriva u industriji. Izgaranje goriva u industriji najveće je u industriji željeza i čelika, obojenih metala, industriji celuloze i papira, proizvodnji hrane, pića i duhana i sl. Ovaj podsektor također uključuje i proizvodnju električne energije i topline na tvorničkoj lokaciji.

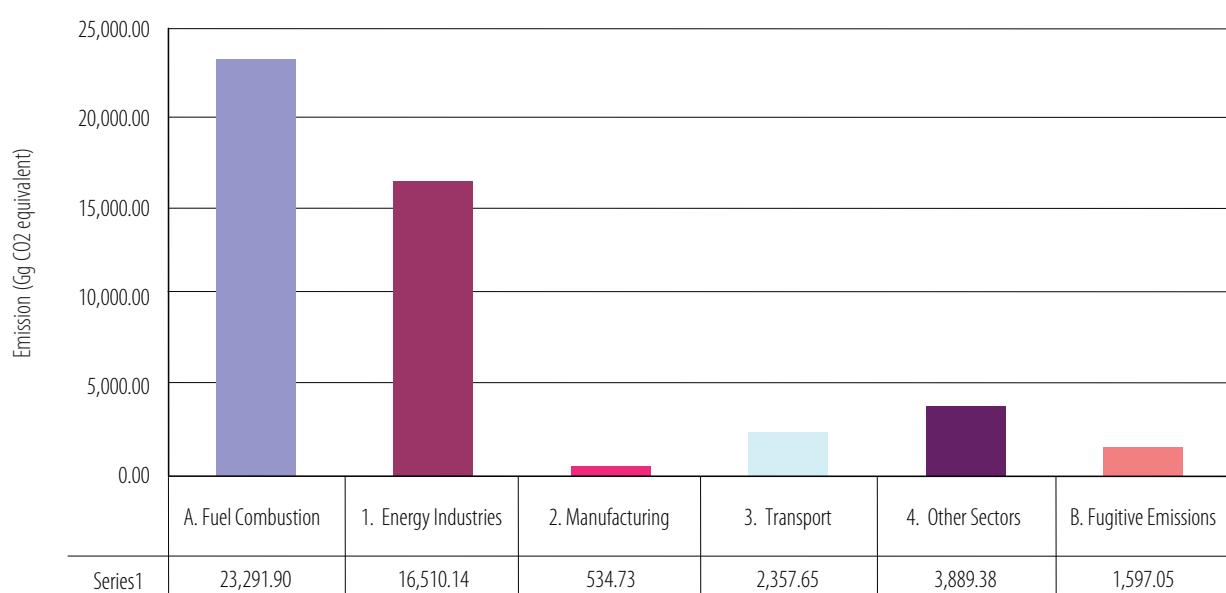
Većina emisije CO<sub>2</sub> od pretvorbe energije dolazi od izgaranja goriva u termoelektranama. Struktura emisije CO<sub>2</sub> od goriva korištenih u procesu sagorijevanja prikazana je u nastavku.



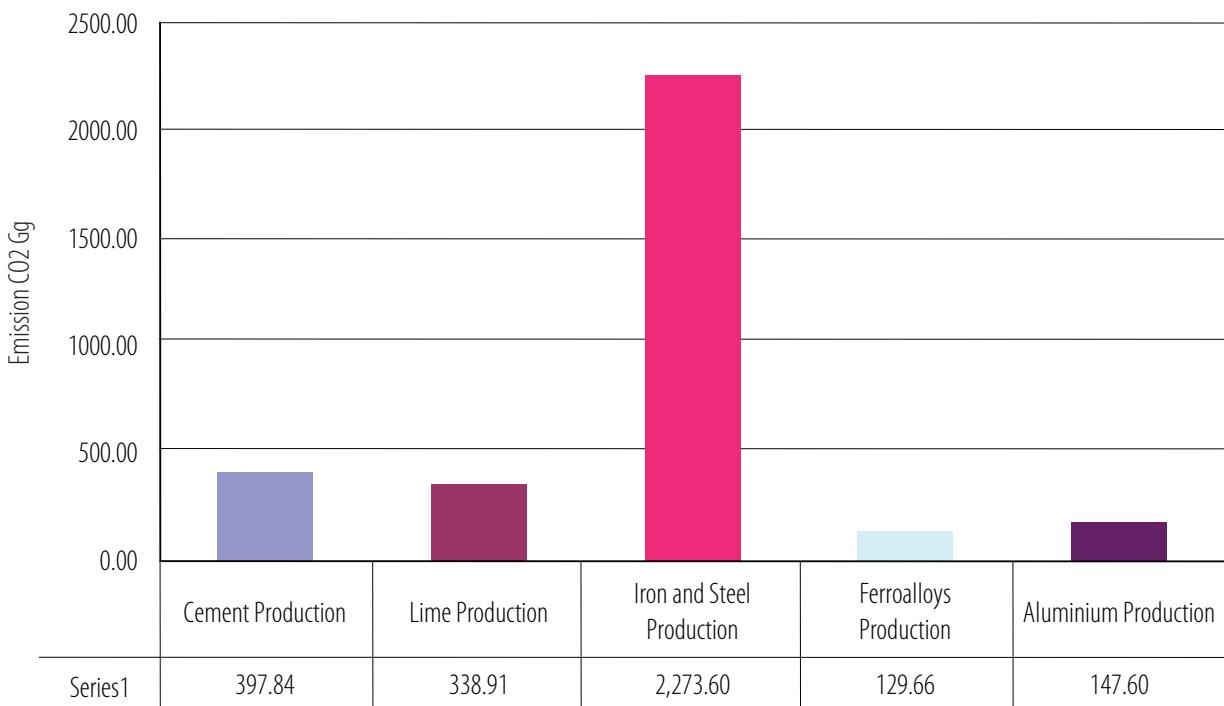
*Slika 2.4.2.1. Poređenje emisija CO<sub>2</sub> od fosilnih goriva (1990.)*

Najveći udio otpada (77%) na čvrsta goriva – ugljen, zatim slijede tečna goriva sa 17% i gas sa 6%. Nekontrolirana (fugitivna) emisija stakleničkih gasova iz eksploatacije u rudnicima ugljena, koji

učestvuje sa ovako visokim procentom u sektoru energije, također nije zanemarljiva za Bosnu i Hercegovinu. Proračun emisije iznosi 6,8% od ukupne emisije u sektoru energije.



*Slika 2.4.2.2. Energetski sektor – sažetak Izvještaja za emisije ekvivalentnog CO<sub>2</sub>, 1990. godina*



Slika 2.4.3.1. Izještaj po sektorima za industrijske procese

## 2.4.3. Industrijski procesi

Kao nus produkt u različitim neenergetskim industrijskim procesima, u kojima se ulazna tvar najčešće hemijski transformira u finalni proizvod, također dolazi do emisije stakleničkih gasova. 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 vrapenca i dehidratizirane sode u različitim industrijskim aktivnostima. Rezultati proračuna emisije CO<sub>2</sub> prikazani u nastavku daju i prosječni udio pojedinog industrijskog procesa u ukupnoj emisiji iz ovog sektora 1990. godine.

Najveći izvor CO<sub>2</sub> u industrijskim procesima je proizvodnja željeza i čelika sa više od 67%.

IPCC metodologija, koju preporučuje Konvencija, je korištena za proračun emisija iz industrijskih procesa (izvor: Revidirane smjernice IPCC-a za nacionalne inventare gasa staklene bašte: Referentni priručnik, www.ipcc-nrgip.iges.or.jp). Podaci o godišnjoj privrednoj aktivnosti, tj. proizvodnja ili potrošnja za pojedine industrijske procese, uzeti su iz godišnjih izještaja Zavoda za statistiku Republike Bosne i Hercegovine za 1990. godinu (Statistički godišnjak SR Bosne i Hercegovine, 1991.).

U proizvodnji cementa, koja nakon proizvodnje čelika i željeza najviše doprinosi emisiji CO<sub>2</sub> u ovom sektoru, količina emitiranog CO<sub>2</sub> je direktno proporcionalna sadržaju vapna u klinkeru. Na taj način, procjena emisije CO<sub>2</sub> ostvaruje se putem umnoška emisionog faktora (u tonama CO<sub>2</sub>

emitiranog po toni proizvedenog klinkera) i ukupne godišnje proizvodnje klinkera korigirane za iznos klinkera izgubljenog iz rotacijske peći kroz emisiju klinker prasine.

Međutim, ako informacije o proizvodnji klinkera još uvijek nisu dostupne, kao što je ovdje slučaj, emisioni faktor u tonama CO<sub>2</sub> emitiran po toni proizvedenog cementa se može, umjesto toga, primijeniti na godišnju proizvodnju cementa (Revidirane smjernice IPCC-a za nacionalne inventare emisija gasa staklene bašte iz 1996. godine, Referentni priručnik).

Ovaj pristup se primjenjuje u knjizi autora Maryland i drugi (1989.), koji su iskoristili da prosječan CaO sadržaj cementa bude 63,5%, dajući emisioni faktor 0,4985 CO<sub>2</sub>/cement. Podaci o rezultatima za cement za količinu od 797.000 tona su uzeti iz statističkih izještaja (Statistički godišnjak SR Bosne i Hercegovine, 1991. godine).

## 2.4.4. Ponori

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

Ukupne emisije i ponori gasova u okviru segmenta šumarstva i promjene u korištenju zemljišta za područje BiH su izračunati za 1990. godinu.

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 oko 2.7 miliona hektara (FAO, 2005). Omjer učešća vrsta obuhvata 68.8% lišćara (koji u većoj mjeri imaju sposobnost apsorbiranja ugljenika), gdje bukva dominira sa 39% učešća, dok hrast kitnjak predstavlja udio lišćara sa 18.9%.

Ukupno učešće četinarskih vrsta iznosi 31.2% i podrazumijeva značajan udio jele (12.8%), smrče (8.6%), crnog bora (7.2%), bijelog bora (2.5%) te neznatan omjer ostalih četinara (0.1%). U skladu sa 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 voćkarice također su uključeni u proračune.

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

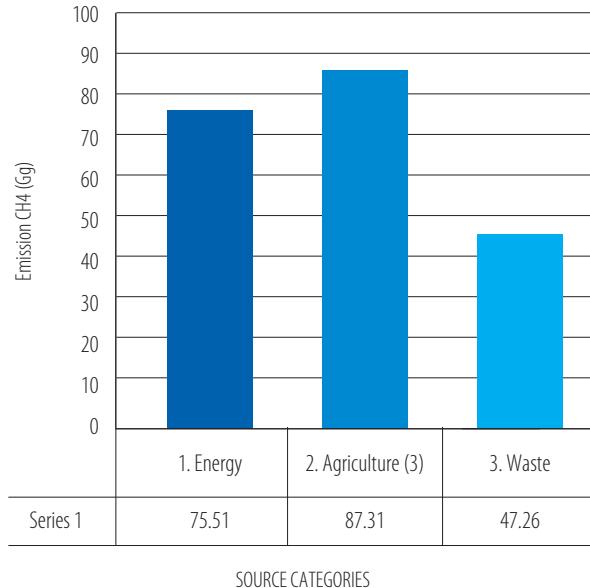
Koristeći IPCC određene vrijednosti učešća ugljika u suhoj tvari, ukupni unos ugljika stoga je određen na 3217,85 Gg. U skladu sa ovim rezultatima i proračunima godišnjeg otpuštanja/emisije ugljika, konačno godišnje poniranje ugljen-dioksida od strane šumskih ekosistema u BiH, za baznu godinu 1990., iznosi 7.423,53 Gg CO<sub>2</sub>.

S obzirom na to da se vrši planirana sječa i potrošnja ogrjevnog drveta, emisije ovih izvora također su uključene, iako postoji određena mjerna nesigurnost oko podataka za iznos ogrjevnog drveta te učešće emisija vezanih za kategoriju bespravne sječe, jer podaci za baznu godinu nisu oficijelni ili nisu dostupni zbog nepostojanja sveobuhvatne baze podataka za sektor šumarstva. Iz tog razloga, postoje segmenti u bazama podataka kojima je potrebno unapređenje u smislu prikupljanja podataka koji nedostaju, a s ciljem usavršavanja budućih inventura. S obzirom na ratne aktivnosti u prošlosti i trenutnoj decentralizaciji preduzeća za upravljanje šumama te zakonskih okvira, podaci za baznu godinu su prikupljeni iz različitih nacionalnih i međunarodnih studija, te tako pridonose određenoj mjernej nesigurnosti za neke od kategorija.

## 2.4.5. Emisija metana (CH<sub>4</sub>)

Grafikon prikazuje emisiju metana (CH<sub>4</sub>) prema sektorima. U Bosni i Hercegovini glavni izvori metana su: poljoprivreda (uzgoj stoke, nekontrolirana (fugitivna) emisija iz rudnika uglja i odlaganje otpada).

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



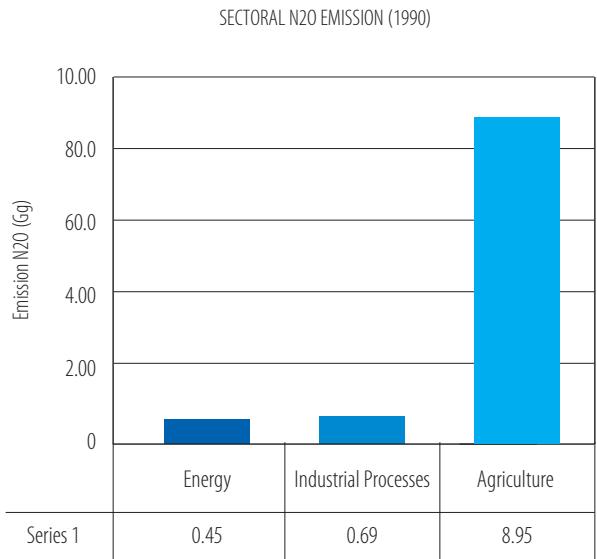
*Slika 2.4.5.1. Emisija metana (CH<sub>4</sub>)*

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 ugljika (ROU), koji je definiran kao udio ugljika u različitim vrstama organskog biorazgradivog otpada. Za proračun su korišteni IPCC emisioni faktori za sve navedene sektore.

## 2.4.6. Emisija azotnog oksida (N<sub>2</sub>O)

Na grafikonu je prikazana emisija N<sub>2</sub>O po sektorima. Najvažniji izvor N<sub>2</sub>O u Bosni i Hercegovini je poljoprivreda. Mnoge poljoprivredne aktivnosti koriste azot za tlo, te se na taj način povećava raspoloživi azot za nitrifikaciju i denitrifikaciju, što ima uticaja na količinu emisija N<sub>2</sub>O.

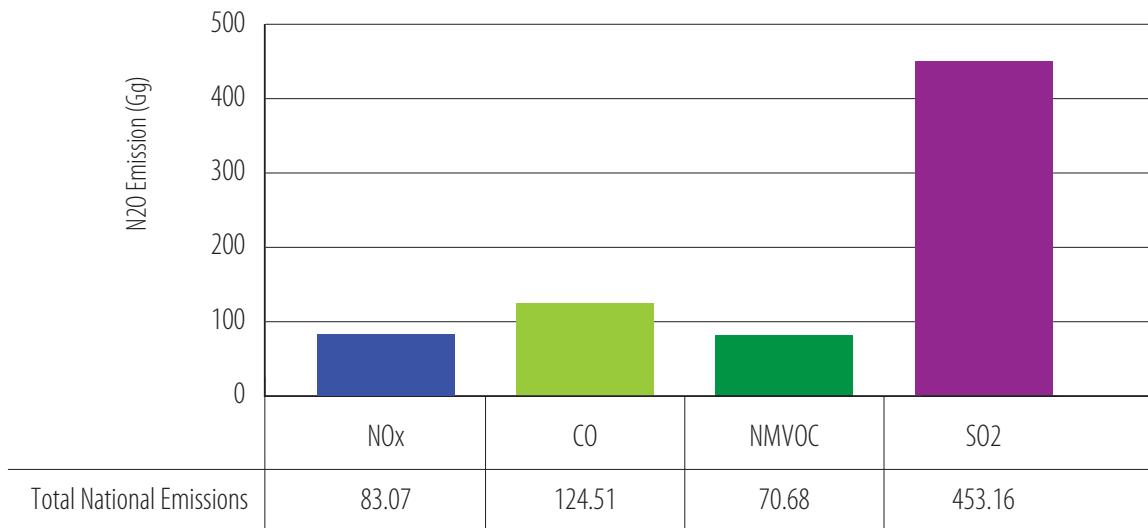
Korištena metodologija razlikuje tri izvora emisije N<sub>2</sub>O: direktna emisija iz poljoprivrednog tla, emisija uslijed djelovanja životinja i indirektno uzrokovana emisija uslijed poljoprivrednih aktivnosti. Među navedenim, najveća emisija dolazi direktno iz poljoprivrednog tla, obrađivanjem tla i uzgajanjem usjeva. To uključuje primjenu mineralnih gnojiva, dušik iz stajskog gnojiva, uzgajanje mahunarki i soje (fiksacija azota), azot iz ostataka poljoprivrednih usjeva i obradu tresetišta. U energetskom sektoru emisija je proračunata na osnovu potrošnje goriva i odgovarajućih faktora emisije (IPCC).



Slika 2.4.6.1. Emisija subazotnog oksida (N<sub>2</sub>O) po sektorima (1990.)

## 2.5. Emisija indirektnih stakleničkih gasova

Kao što je već prije navedeno, fotohemski aktivni gasovi, kao ugljen-monoksid (CO), azotni oksidi (NO<sub>x</sub>) i neetanski hlapljivi organski spojevi (NMVOC-i), koji, iako nisu staklenički gasovi, direktno doprinose stakleničkom efektu. Oni se obično nazivaju indirektne stakleničke gasove ili ozonski prethodnici jer utiču i sudjeluju u procesu stvaranja i razgradnje ozona, koji je također jedan od stakleničkih gasova. Za sumpor-dioksid (SO<sub>2</sub>) se vjeruje da kao prethodnik sulfata i aerosola negativno utiče na staklenički efekt. U tabeli u sklopu grafikona dati su rezultati proračuna emisije za indirektne stakleničke gasove.



Slika 2.5.1. Ukupna emisija indirektnih stakleničkih gasova (1990.)

## 2.6. Nesigurnost proračuna i verifikacija

### 2.6.1. Nesigurnost proračuna

Ne postoji namjera da se zbog nesigurnosti informacija osporava valjanost procjena inventara, već da se pomogne u davanju prioriteta nastojanjima da se poboljša tačnost inventara u budućnosti i usmjeravaju odluke o metodološkim izborima. Procjena nesigurnosti proračuna je jedan od važnih elemenata proračuna nacionalnih emisija i metodologije IPCC-a. Postoje mnogi razlozi zbog kojih se stvarne emisije i ponori mogu razlikovati od broja izračunatog u nacionalnom inventaru. Procijenjena nesigurnost emisija iz pojedinačnih sektora (npr. termoelektrane, motorna vozila, broj stoke, poljoprivreda, itd.) je kombinacija pojedinačnih nesigurnosti elemenata proračuna emisija:

- Nesigurnosti u vezi sa kontinuiranim praćenjem emisija
- Nesigurnosti u vezi sa direktnim određivanjem faktora emisija u svrhu kvaliteta analitičkih ulaznih informacija – parametara za proračun
- (kvalitet mjerjenja direktnih emisija)
- Nesigurnosti u vezi sa emisionim faktorima iz objavljenih referenci
- Nesigurnosti u vezi sa podacima o aktivnostima .

Neki izvori nesigurnosti mogu stvoriti dobro definirane i lako karakterizirane procjene spektra potencijalnih grešaka. Međutim, drugi izvori nesigurnosti mogu se mnogo teže okarakterizirati. Procijenjene nesigurnosti su ili funkcija instrumenta karakteristika, kalibracije ili učestalosti uzimanja

uzoraka direktnih mjerena ili (češće) kombinacija nesigurnosti u emisionim faktorima za tipične izvore i odgovarajuće podatke o aktivnostima.

Pragmatičan pristup procjenama kvantitativnih nesigurnosti jeste upotreba najboljih raspoloživih procjena: kombinacija dostupnih izmjerjenih podataka i mišljenja stručnjaka. Međutim, u situacijama gdje je nepraktično dobiti pouzdane podatke ili gdje postojećim podacima o inventaru nedostaju statističke informacije, može biti potrebno potražiti stručno mišljenje.

Stručnjaci će možda nerado dati kvantitativne informacije u vezi sa kvalitetom podataka i nesigurnosti, preferirajući umjesto toga osiguravanje relativnih nivoa nesigurnosti ili drugih kvantitativnih ulaznih podataka.

Revidirane Smjernice dobre prakse i upravljanje nesigurnostima u nacionalnim inventarima emisija gasa staklene bašte IPCC-a (2000) mogu biti od pomoći u prevazištaženju ovih briga i predrasuda praktičnim pravilom (koje se ponekada naziva heuristika), koje koriste stručnjaci kada formuliraju mišljenja o nesigurnostima.

Ako bude potrebno, stručnjaci bi trebali biti svjesni postojanja standardnih opsega nesigurnosti IPCC-a, koji bi bili korišteni u nedostatku njihovog mišljenja.

U ovom Izvještaju, proračun emisija gasa staklene bašte u Bosni i Hercegovini, uz izuzetak podataka o privrednoj aktivnosti, većnom se zasniva na podacima o emisionim faktorima iz Priručnika Konvencije (Revidirane smjernice IPCC-a 1996.), uz izuzetak emisionih faktora za ugalj, koji je već pomenut u prethodnom Poglavlju. Pored opsega nesigurnosti poznatog iz Priručnika, druge nesigurnosti se određuju isključivo mišljenjem stručnjaka koji su radili u određenoj oblasti. S obzirom na to da nije korištena jedinstvena metoda za ovu procjenu, nije izražena ukupna kvantitativna nesigurnost proračuna. Umjesto toga, relativna subjektivna kvantitativna mišljenja se sada sakupljaju iz pojedinačnih segmenata i sektora sa ciljem metodološkog formaliziranja i maksimalnog kvantificiranja ovog mišljenja u budućnosti.

Izvori nesigurnosti u proračunima ponora u sektoru šumarstva BiH uključuju mogućnost postojanja neidentificiranih ponora i izvora emisija za koje ne postoje podaci.

Upotrebom „Tier 1“ metode ( zajednička metoda IPCC-a iz 1996.), određivanje emisija i ponora koji potiču od promjene tla i šuma uslijed eksploatacije je okarakterizirano nesigurnostima povezanim sa određivanjem distribucije oblasti, godišnjim povećanjem, gubitkom ili upotrebom biomase, itd. Podaci o ovim elementima nisu dobijeni iz direktnih izvora (izvori arhive i upravljanje šumama), već su uzeti iz različitih studija i dokumenata, koji mogu voditi do nesigurnosti.

Veoma je teško dobiti većinu podataka u vezi sa promjenom tla i šuma uslijed eksploatacije zato što su baze podataka djelimično uništene tokom posljednjeg rata. Iako su neki od podataka upoređeni sa istim tipom podataka u drugim dokumentima (kako bi se osigurala tačnost), nije moguće uraditi isto za sve elemente. Vrste proračuna nesigurnosti značajne za ovaj segment uključuju nedostatak podataka i vjerovatnoču grešaka u mjerenjima.

S obzirom na to da su radne tabele IPCC-a korištene za proračun, tendencija je išla ka većoj reprezentativnosti podataka prikupljenih za proračune, koji su snizili nesigurnost kalkulacija. Iz ovih razloga, nesigurnost proračuna za šumarski sektor je kategorizirana kao pouzdanost srednjeg nivoa podataka sa  $\pm 10\%$  tačnosti.

Kako je već pomenuto, podaci o proizvodnji i potrošnji određenih proizvoda su izvedeni iz Zavoda za statistiku Socijalističke Republike Bosne i Hercegovine (Statistički godišnjak SR Bosne i Hercegovine, 1991.). Smatra se da je tačnost ovih podataka relativno visoka s obzirom na činjenicu da su podaci sakupljeni putem direktnog izvještavanja određenih institucija. Međutim, pouzdanost podataka je srednjeg nivoa, tj. ovdje se prepostavlja procenat greške  $\pm 10$ .

Emisioni faktori za određene industrijske procese su izračunati u skladu sa metodologijom IPCC-a, koju preporučuje UNFCCC Konvencija (Revidirane smjernice IPCC-a za nacionalne inventare emisija stakleničkih gasova iz 1996. godine).

U slučaju emisionih faktora koji se ne mogu izračunati zbog nedostatka nekih parametara potrebnih za metodologiju, jedan od emisionih faktora koji su metodologijom preporučeni je odabran na osnovu znanja i iskustva stručnjaka.

Međutim, iako su neki podaci (sagorijevanje fosilnih goriva u energetskom sektoru, industrijskim aktivnostima) pouzdani, drugi se ne mogu smatrati takvimi. Kao posljedica toga, a u svrhu ovog Izvještaja, nesigurnost proračuna u određenim oblastima ukratko i preliminarno je kategorizirana na tri nivoa: visoka pouzdanost podataka ( $\pm 5$  procenata), srednja pouzdanost podataka ( $\pm 10$  procenata) i niska pouzdanost podataka. Ova kategorizacija je prikazana u nastavku teksta.

## 2.6.2. Kvantitativna analiza nesigurnosti u proračunima emisija gasa staklenika u Bosni i Hercegovini za 1990. godinu

### Visoka pouzdanost podataka

- Podaci iz energetskog sektora (emisioni faktori i podaci o aktivnostima)
- Podaci o aktivnostima iz industrijskih procesa

## Srednja pouzdanost podataka

- Emisija iz industrijskih procesa
  - primjenjivost emisionih faktora za BiH
- Emisija iz poljoprivrednog tla
- Emisija iz komunalnog odlaganja otpada
- Emisija iz proizvodnje hrane
- Promjene sadržaja ugljika u šumama
- Emisija poljoprivrednog sektora

## Niska pouzdanost podataka

- Podaci o ostalim emisijama iz sagorijevanja goriva, koje nisu CO<sub>2</sub>
- Nekontrolirane (fugitivne) emisije iz rudnika uglja
- Sagorijevanje ostataka usjeva
- Metode i promjene upotrebe zemljišta



Slika 2.6.3.1. Indikator specifične emisije (GgCO<sub>2</sub>/PJ), 1990. godina za države EU

Uporedne tabele indikatora GgCO<sub>2</sub>/PJ za 1990. godinu su urađene za evropske države i Bosnu i Hercegovinu.

Kao što je očekivano, BiH je rangirana zajedno sa Estonijom, Poljskom i Češkom Republikom, sa indikatorom vrijednosti u rangu od 84-85. Ovo se očekivalo za BiH zato što je glavni izvor energije ugalj, koji iznosi preko 70% ukupnih izvora energije u proizvodnji energije.

Belgium	1.298 tCO <sub>2</sub> /MWh
France	0,809 tCO <sub>2</sub> /MWh
Italy	1,409 tCO <sub>2</sub> /MWh
Luxemburg	1,511 tCO <sub>2</sub> /MWh
Greece	1,648 tCO <sub>2</sub> /MWh
Germany	1,463 tCO <sub>2</sub> /MWh
EU average	1,401 tCO <sub>2</sub> /MWh
Global	1,523 tCO <sub>2</sub> /MWh

Source: International Energy Agency (IEA) 2006.

Tabela 2.6.3.1. Indikator specifične emisije (tCO<sub>2</sub>/MWh)

Također, Tabela koja pokazuje indikator tCO<sub>2</sub>/MWh, koji je 1,59 za BiH, je unutar očekivanog opsega u skladu sa strukturu i kvalitetom uglja koji se koristi kao gorivo za proizvodnju električne energije u termoelektranama.

# 3. RANJIVOST I ADAPTACIJA NA KLIMATSKE PROMJENE

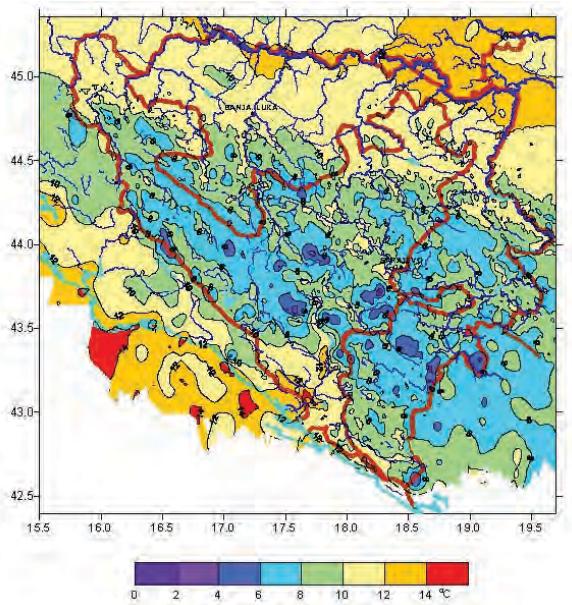
## 3.1. Izvori informacija o klimi i klimatskim promjenama u BiH

Sažetak koji slijedi o klimatskim uslovima u BiH i o budućim klimatskim promjenama proizlazi iz podataka iz mnogih različitih istraživačkih izvještaja o sadašnjim i budućim klimatskim promjenama, kao i o raspoloživim meteorološkim podacima uzetim iz meteoroloških stanica u BiH. Analizama je poseban akcenat stavljen na temperaturu vazduha i padavine, kao dva najvarijabilnija meteorološka elementa. Analiza klimatskih ekstrema je obavljena na osnovu opsega standardnog indeksa količine padavina i dana sa temperaturom iznad 30°C. Potrebno je napomenuti da je velika količina podataka izgubljena tokom rata u BiH za period od 1992–1995. godine. Proračuni i procjene podataka koji nedostaju za temperaturu zraka i količine padavina ukazuju na definitivne nedostatke.

## 3.1.2. Klimatski uslovi u BiH

On the basis of temperature characteristics, the territory of BiH may be divided into three temperature zones: warm, moderate and cold. The warm zone corresponds to the Adriatic coast and lowland Herzegovina. In lowland Herzegovina, summers are hot and winters are very mild. Mean winter temperatures are above 50C, whereas summer temperatures reach 40oC (Mostar, Trebinje, Čapljina). Mean annual temperatures have the value of above 12°C. Moderate areas include plain and hilly regions in the central part of BiH. Summers are warm and winters are moderately cold. Mean winter temperatures are around 0°C, and summer temperatures reach 35°C (Banja Luka, Bijeljina, Sarajevo, and Tuzla). Mean annual temperature ranges between 10°C and 12°C, whereas in the area above 500 m, it is below 10°C. Cold regions refer to mountainous areas where summers are fair (days moderately warm and nights chilly), while winters are very cold. During at least 3 months of the year, these regions have a mean temperature lower than 0°C (Bjelašnica, Sokolac, Kupres) (Fig. 3.1.1.).

Na osnovu temperaturnih karakteristika, teritoriju BiH moguće je podijeliti na tri temperaturne zone: topla, umjerena i hladna. Topla zona obuhvata Jadransku obalu i nizije Hercegovine. U nizijama Hercegovine ljeta su vruća, dok su zime veoma blage. Srednje zimske temperature su iznad 5°C, dok ljetne



*Slika 3.1.1 Prostorna raspodjela srednjih godišnjih temperatura vazduha u BiH, 1961–1990.*

temperature dosežu i do 40°C (Mostar, Trebinje, Čapljina). Srednje godišnje temperature imaju vrijednost od iznad 12°C. Umjerene oblasti uključuju ravnicaarske i brdovite regije u centralnom dijelu BiH. Ljeta su topla i zime umjereno hladne. Srednje zimske temperature su oko 0°C, a ljetne dostižu 35°C (Banja Luka, Bijeljina, Sarajevo, Tuzla). Srednje godišnje temperature su u opsegu između 10°C i 12°C, dok je u oblastima iznad 500 m ispod 10°C. Hladne regije su planinske oblasti, gdje su ljeta vedra (dani umjereno topli i noći prohladne), dok su zime veoma hladne. Tokom posljednja tri mjeseca u godini, ove regije imaju srednje temperature niže od 0°C (Bjelašnica, Sokolac, Kupres) (Slika 3.1.1.).

Na količinu kišnih padavina u BiH utiču vlažne vazdušne mase koje dolaze sa zapada (sa Atlantskog okeana) i juga (sa Jadranskog mora). Idući od zapada (gdje planinski prostori primaju oko 2.000 mm padavina) ka istoku, ukupna količina kišnih padavina se smanjuje na oko 700 mm (Bijeljina). Maksimalna količina kišnih padavina u sjevernom dijelu BiH je najčešće u junu ili septembru. Prostor Hercegovine i najviši centralni dijelovi BiH izloženi su uglavnom prodoru vlažnih masa sa juga, imaju izražen maritimni pluviometrijski režim i primaju do 2000 mm kišnih padavina godišnje. Maksimum kišnih padavina se javlja najčešće krajem jeseni ili početkom zime, odnosno u novembru ili decembru.

Insolacija (solarna radijacija) se smanjuje od Jadranskog mora ka unutrašnjosti i većim nadmorskim visinama. Najveće količine insolacije ima

niska Hercegovina (do 2.500 sati godišnje (Trebinje, Neum, Mostar), dok je najmanja insolacija (oko 1.500 sati godišnje) zabilježena u kotlinskim prostorima u unutrašnjosti (Doboj, Zenica). U Panonskoj regiji insolacija se kreće oko 2.000 sati na godišnjem nivou.

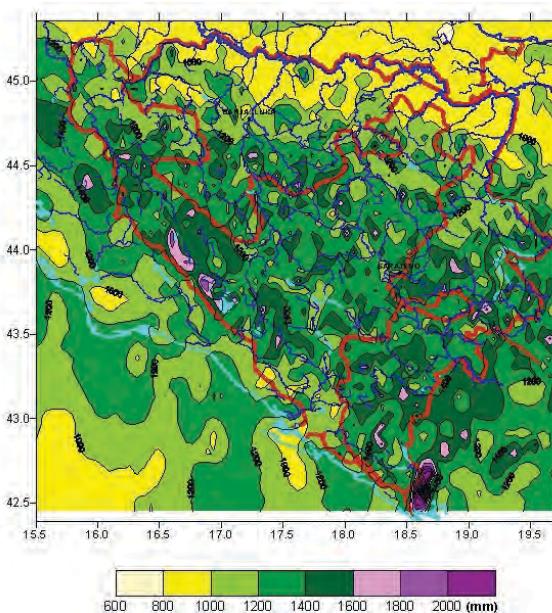
Na klimatske karakteristike Bosne i Hercegovine najveći uticaj imaju: Jadransko more, Atlantski ocean, lokalna orografija, gdje se posebno ističu Dinarske planine, zatim opća cirkulacija atmosfere. Klasifikacija klime Bosne i Hercegovine uslovljena je temperaturnim karakteristikama, tj. termičkim režimom pojedinih prostornih oblasti. Panonska oblast pripada srednjoevropskom ili umjerenokontinentalnom tipu, jadranska sredozemnom ili mediteranskom, a planinska alpskom, tj. planinskom tipu klimate. Granice između pojedinih tipova klime nisu oštре, već postoje prelazni pojasevi. To se, prije svega, odnosi na umjerenokontinentalni klimatski tip, koji je zastupljen na prostoru Peripanonskog oboda kao i u nekim dijelovima Planinsko-kotlinske oblasti.

U prostoru Panonske nizije zastupljena je panonska klima, kao podtip umjerenokontinentalne klime. Ona je nešto blaža u odnosu na tipičnu kontinentalnu klimu koja je zastupljena u istočnoj Evropi. Odlikuje se veoma toplim ljetima i hladnim zimama. Prosječne godišnje temperature vazduha su preko 11°C, a količine padavina se kreću do 800 mm. Najviše padavina se izluči u periodu maja – juna. Ovakav režim padavina je izuzetno povoljan za vegetaciju, naročito za poljoprivrednu proizvodnju. Padavina sa snijegom je malo, ali se snježni pokrivač dugo zadržava, što pogoduje ozimim kulturama. Ljeti su moguće suše, pa je navodnjavanje neophodno. Ovaj tip klime zastupljen je u sjeveroistočnom ravnicaškom prostoru BiH (Brčko, Bijeljina, itd.).

Peripanonski obod karakterizira izmijenjena panonska klima kao varijantu umjerenokontinentalne klime. Karakteristike ove klime su umjereni topla ljeta i umjereni hladne zime. U odnosu na Panonsku niziju, Peripanonski obod prima nešto više padavina (1.200 mm). Srednja godišnja temperatura vazduha je preko 10 °C. Najtoplji mjesec je juli, sa prosjekom preko 20°C, a najhladniji je januar, čije se prosječne temperature spuštaju ispod 0°C. Godišnja doba su jasno izražena.

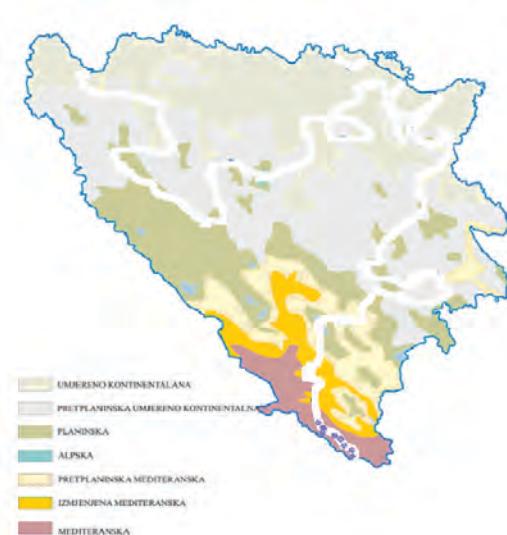
Umjernokontinentalna klima dijelom je zastupljena i u Planinsko-kotlinskoj oblasti. To se odnosi na prostore sa nadmorskim visinama do 1.000 m. Sa porastom nadmorske visine klima se postepeno mijenja u subplaninsku (predplaninsku), a preko 1.400 m n.v. u pravu planinsku klimu. Glavna obilježja planinske (alpske) klime su kratka i svježa ljeta i duge i hladne zime. Prelazna godišnja doba (proljeće i jesen) slabo su izražena. U odnosu na umjerenokontinentalnu klimu, planinska klima je oštrija. Srednje godišnje temperature se kreću do 5°C. Najtoplji mjesec ima srednju temperaturu nižu od 18°C, a najhladniji (januar) nižu od -30°C. Padavine se izlučuju u obliku kiše i snijega, koji se zadržava znatno duže u odnosu na niže predjele.

Zatvorene i relativno duboke kotline i neke riječne doline zaklonjene su od prodora hladnih vjetrova. U njima preovladava tzv. župna (blaga) klima. Ljetne i zimske temperature su veće u odnosu na okolne planinske prostore. Župna klima pogoduje uzgoju ranog povrća i voća. Kao indikator župne klime smatraju se prostori u kojima uspijeva orah, kesten. Ovaj tip klime zastupljen je u Fočanskoj i Višegradskoj kotlini i u regiji Pounja.



Slika 3.1.2 Prostorna raspodjela srednje godišnje količine kišnih padavina u BiH, 1961-1990.

U prostoru Jadranske oblasti izdvajamo jadransku i izmijenjenu jadransku klimu. Jadranska klima je varijanta sredozemne (maritimne) klime. Karakteriziraju je blage i kišovite zime, suha i topla ljeta. Srednje godišnje temperature su preko 14°C. Najtoplji mjesec (juli) ima prosječne temperatutre preko 23°C, dok je najhladniji (januar) sa temperaturama iznad 5°C. Ljetni period, sa temperaturama preko 20°C, traje četiri mjeseca. Ovaj tip klime zastupljen je u području Neuma, kao i dolini donjeg toka Neretve. Izmijenjena jadranska klima zahvata predjele u jadranskom zaleđu, gdje dopiru blagi uticaji mora. Krečnjačka unutrašnjost tokom ljeta brže se zagrijava od primorskog područja, ali se tokom zime brže hlađi. Drugim riječima, u prostoru izmijenjene jadranske klime ljeta su toplija, a zime hladnije u odnosu na priobalno područje Jadrana. U pogledu količine i godišnje raspodjeli padavina nema bitnih razlika u odnosu na jadransko primorje. Tipičan prostor izmijenjene jadranske klime je niska Hercegovina, područja Trebinja, Ljubinja i Stoca.



Slika 3.1.3 Tipovi klime u BiH

## 3.2. Klimatska varijabilnost i procjena ekstremnih događaja

### 3.2.1 Projekcije budućih klimatskih promjena u BiH

Projekcije budućih klimatskih promjene su urađene korištenjem općeg modela razvijenog u Max Planck institutu za meteorologiju (Hamburg, Njemačka), koji uključuje dinamičku interakciju atmosfera / okean / padavine. Rezultati modela EH50M analizirani su za dvije sezone (zimsku i ljetnu) i dva 11-godišnja razdoblja nad područjem Jugoistočne Evrope. Prvo razdoblje, 1980–1990. godine, odgovara sadašnjoj klimi, a izabrano je stoga što bolje predstavlja klimu 20. vijeka nego zadnja decenija tog vijeka, u kojem su zabilježene najtoplijе godine. Drugo razdoblje, 2040–2050. godine, daje projekciju buduće klime prema A2 scenariju IPCC-a. Slika 3.2.1.pokazuje rezultate.

Grupa stručnjaka uključena u pripremu ovog Izvještaja izabrala je upotrebu B2 SRES scenarija za preliminarno razmatranje u svom radu.<sup>7</sup> Ovaj scenario prepostavlja povećanje umjerene srednje temperature u nešto više od dva stepena Celzijusa u sljedećem vijeku, kao i analognu promjenu drugih klimatskih parametara.

#### 3.2.1.1. Projektirane regionalne promjene temperature iz EH50M

Kako je izračunato korištenjem globalnih i regionalnih modela klime, projekcija je povećanja temperature od 0,7 do 1,6°C po 1°C globalnog povećanja.

Studija promjene temperature zraka iznad Mediterana za period od trideset godina 2031–2060. (vrijeme tokom kojeg se očekuje

da globalno povećanje temperature dostigne do 2°C iznad predindustrijskog nivoa) pokazuje da se očekuje da globalno povećanje od 2°C bude sezonsko i prostorno prevedeno u Mediteranski region na sljedeći način:

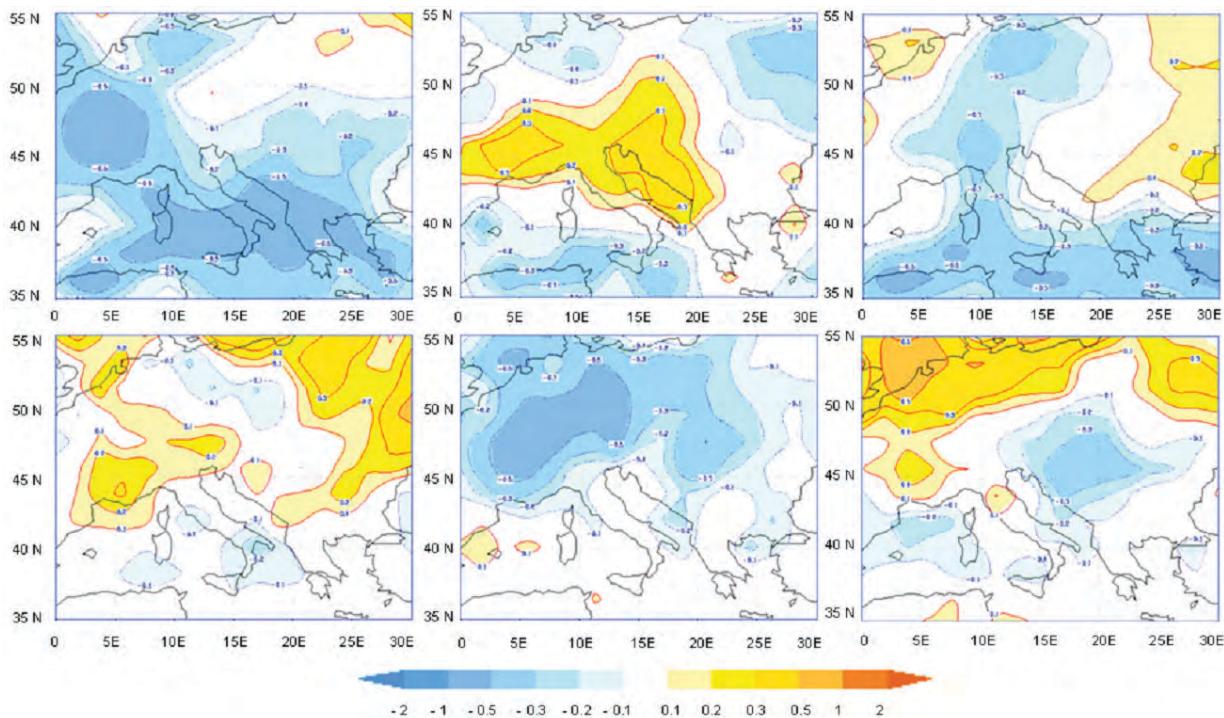
- Najveće povećanje temperature bi se pojavilo ljeti, i to u oblastima u unutrašnjosti:  $T_{\text{mean}}$  za 4°C i  $T_{\text{max}}$  za 5 °C u prosjeku;
- Drugo najveće povećanje bi se pojavilo na jesen (2-3°C svuda);
- Proljetna temperatura bi se mogla povećati za oko 2°C;
- Zimske i ljetne temperature bi se mogle povećati za manje od 2°C;
- Povećanje temperature u priobalnom području (iako je to manje izraženo zbog mora) očekuju se da bude u rangu od 1-2°C u prosjeku, i malo više od 2°C ljeti za  $T_{\text{max}}$
- Očekuje se da se  $T_{\text{max}}$  poveća više od  $T_{\text{min}}$
- Povećanje u broju ljetnih dana, definirano kao broj dana kada  $T_{\text{max}}$  prevaziđa 25°C, traje od 2 do 6 sedmica. Ovo se pretvara u oko jedan dodatni mjesec ljetnih dana u prosjeku;
- Povećanje u broju vrućih dana na Balkanu, definirano kao broj dana sa  $T_{\text{max}} > 30^{\circ}\text{C}$ , se kreće od 2 sedmice duž obale do 5-6 sedmica u unutrašnjosti, uključujući ulogu koju Mediteransko more ima u ublažavanju izuzetno vrućeg vremena.

#### 3.2.1.2. Projektirane regionalne promjene u padavinama prema EH50M

Tokom zimskog perioda (decembar – februar), količine se povećavaju u većini kontinenta. Kiša također mogu biti jače. Ljeti će klima biti primjetno suhlja, posebno u južnoj Evropi. Pored velikih povećanja temperature, dijelovi Mediteranskog regiona koji su ispod 45° geografske širine također mogu trpjeti smanjene količine kiša. Ovo smanjenje bit će posebno primjetno ljeti (juni – avgust), kada se već male količine kiša prepovolje, što znači da će dio BiH biti pogodjen smanjenjem padavina.

Na svim dijelovima Mediterana (uključujući Balkan) se očekuje povećanje ljetnih količina padavina i malo smanjenje ili stanje bez promjena u drugim sezonomama tokom perioda 2031–2060. Suhu dani se definiraju kao oni dani kada je dnevna količina padavina (RR) manja od 0,5 mm. U prosjeku, na Mediteranu se očekuje pojava više suhih dana. Očekuje se da će povećanje biti oko 2 do 3 sedmice na Balkanu..

<sup>7</sup> Ovaj scenario je izabran zbog geografske lokacije BiH, činjenica je da istorijska varijabilnost klime nije imala toliko dramatičan efekat kao u nekim dijelovima svijeta i ispitivanje podataka i trendova kako su zabilježeni u meteorološkim stanicama u BiH.



Slika 3.2.1 Predstavlja klimu 20.-og vijeka bolje nego posljednja dekada 20. vijeka i 2040-2050.

## 3.2.2. Ostale projekcije budućih klimatskih promjena u BiH

### 3.2.2.1. Promjene temperature iz različitih drugih izvora

Povećanje srednje godišnje temperature na teritoriji BiH za posljednjih 100 godina je za oko  $0,6^{\circ}\text{C}$  (Majstorović, 2002., 2008.). Ovi trendovi su različiti za pojedina godišnja doba. Najveći trend povećanja pokazuju ljeto i zimu. U trendu povećanja temperature na grafikonima 3.2.2. i 3.2.3. također uključuju efekat grada kao toplotnog otoka, te insolacije, čija će procjena biti predmet narednih istraživanja.

Najveće povećanje srednje godišnje temperature u Banjoj Luci se desilo nakon 1990. godine i daljnjim analizama je utvrđeno da je ovo povećanje primarno u vezi sa ljetom i zimom.

Imajući u vidu geografski položaj BiH, kao i činjenicu da ni dosadašnje promjene nisu bile tako dramatične kao u nekim drugim dijelovima svijeta, te istraživanja naših podataka i trendova zabilježenih na meteorološkim stanicama u BiH, za preliminarna razmatranja u okviru ovog izvještaja ekspertna grupa izabrala je scenario B2, što znači umjerenu procjenu

povećanja srednje temperature za nešto više od dva stepena Celzijusa u narednom stoljeću, te analognu promjenu i ostalih klimatskih parametara. Trebalo bi ipak naglasiti da BiH, posebno njen Mediteranski dio, predstavlja najugroženiju oblast u pogledu klimatskih promjena u Evropi.

Nivoi vjerovatnoće za ekstremne temperature su izračunati na osnovu maksimalnih godišnjih vrijednosti temperatura tokom perioda 1950-2008. godina (Banja Luka) i tokom perioda 1888-2008. godina (Sarajevo), kao i primjenom Gumbelove teorije ekstrema,<sup>8</sup> kako bi se procijenio povratni period, tj. teorijskih funkcija distribucije u budućnosti. U Banjoj Luci su vrijednost  $T_{\max} = 41,4^{\circ}\text{C}$ , posmatrane 1957. i 2007. godine. Povratni period je izračunat za 59 godina, čija je vjerovatnoća 3%. U Sarajevu je vrijednost  $T_{\max} = 40^{\circ}\text{C}$  posmatrana je za 1946. godinu. Njegov povratni period je izračunat na 122 godine, čija je vjerovatnoća 0,82%. Iako su vjerovatnoće ekstremnih temperatura niske, ovi nalazi ipak svjedoče o ozbiljnosti problema.

### 3.2.2.2. Promjena u količini padavina iz raznih ostalih izvora

Količina padavina zavisno od kraja u BiH pokazuje minimalne promjene u prethodnih 100 godina od najviše  $+/- 5\%$ , (slike

<sup>8</sup> ( $T_{\max}(t)=T_m + (lnt)/g$ )

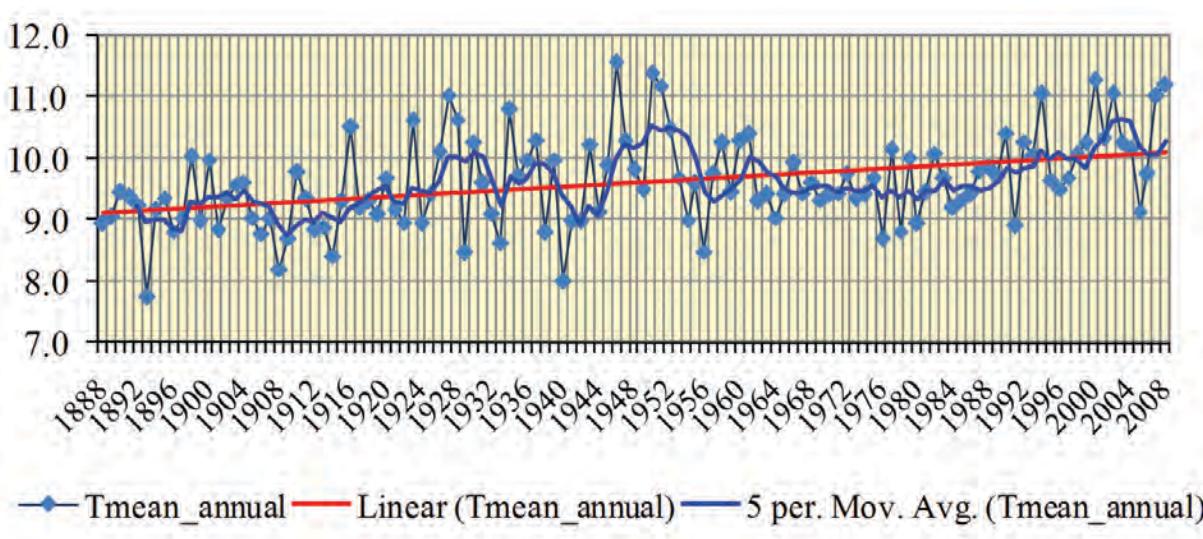
3.2.8. i 3.2.9.), s tim što je u središnjem planinskom pojusu prisutan trend povećanja količina kišnih padavina, dok je u jugozapadnom i sjevernom i sjeveroistočnom dijelu zemlje prisutan trend smanjenja, ali postoji različit trend po sezonomama. Najveći dio BiH pokazuje negativan trend tokom proljeća i ljeta, dok je zabilježen porast kišnih padavina tokom zimske polovine godine (Majstorović i dr., 2005.). Poseban problem u vezi sa ovim trendom predstavlja trend opadanja snježnog pokrivača u zimskom periodu, što smanjuje akumulaciju vode u planinskom dijelu (Slika 3.2.11.) Sve to ukazuje na ozbiljan deficit vode u proljetnoj i ljetnoj sezoni, koji se već sada osjeća. Posljednja dekada pokazuje značajan ljetnji deficit kiše u Republici Srpskoj (Trebinje 18,4%; Bileća 14,7%; Gacko 12,6; Prijedor 11,7; Bijeljina 6,2 itd.). Planinska stanica Sokolac posljednjih 10 godina ima deficit kišnih padavina tokom svih godišnjih doba, naročito u zimskoj polovini godine. Na godišnjem nivou deficit kišnih padavina iznosi 12,2%. Također, Bijeljina bilježi pozitivan trend padavina od 4,2% na godišnjem nivou, jer je jesenji period za 24,8% kišniji.

Pored toga, postoji sadašnji godišnji deficit kišnih padavina u jugoistočnom dijelu FBiH (Mostar – 9,1%) i deficit u centralnom planinskom dijelu (Sarajevo 6,5%, Tuzla 8,2%; vidi Sliku 3.2.7. i Sliku 3.2.7a). Što se toga tiče, postoji posebna zabrinutost za trend snježnog pokrivača koji opada u zimskom periodu, što smanjuje akumulaciju vode u planinskim dijelovima (Slika 3.2.11.). Ovi faktori ukazuju na ozbiljan deficit vode u proljetnim i ljetnim sezonomama, što se već osjeti.

Uočena je sve veća promjenljivost vremena u svim sezonama i ona uključuje brze izmjene kraćih perioda (pet do deset dana) ekstremno hladnih i toplih vremenskih uslova, tzv. topnih i hladnih valova, i perioda sa ekstremno velikim kišnim padavinama, kao i sušama. Te izmjene su često praćene i jakim vjetrovima, premda se mora napomenuti da su vrijednosti brzina vjetra još uvijek manje nego u drugim djelovima svijeta, kao i štete koje izazivaju. Ovako povećane oscilacije temperature i kišne padavina dovode do povećanja intenziteta i učestalosti vremenskih nepogoda praćenih pljuskom kiše, nerijetko i gradom. Uočena je izuzetna promjenljivost vremena u kratkim vremenskim intervalima i na malom prostoru, te pogoršanje biometeoroloških prilika<sup>9</sup>, kao i evidentne posljedice na poljoprivredu, vodoprivredu, elektroprivredu i ljudsko zdravlje.

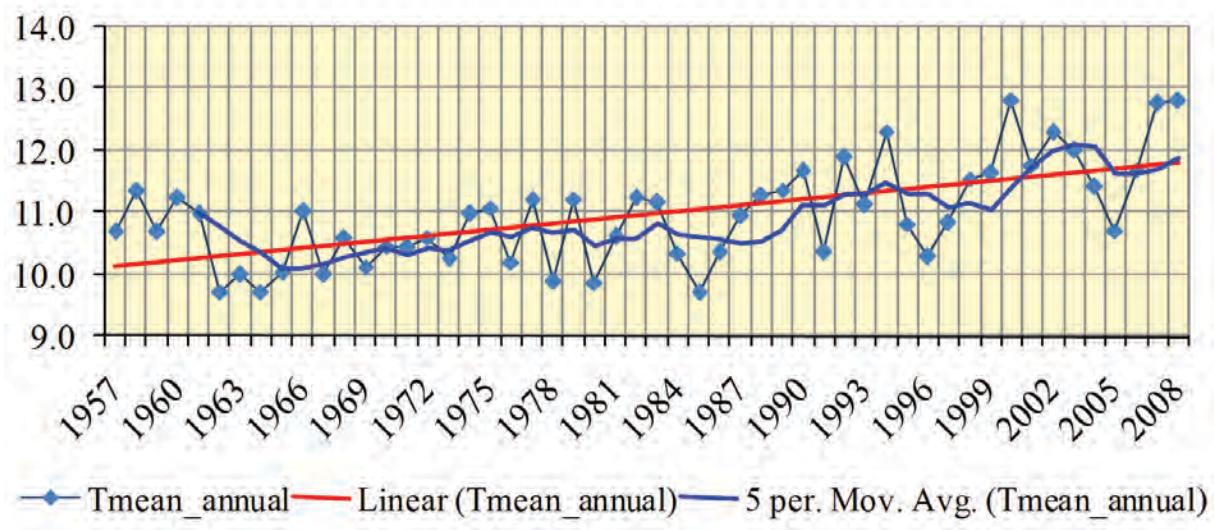
Zbog gore pomenutih faktora, očekuje se da će se trajanje suhih perioda, učestalost poplava od bujica i intenzitet erozije tla povećati tokom sljedećeg vijeka. Pored toga, povećanje se očekuje u pojavi grada, oluja, munja i maksimalne brzine vjetra, koji mogu predstavljati prijetnje svim oblicima ljudske aktivnosti (IPCC 4AR).

U posljednjoj dekadi u centralnoj planinskoj zoni postoji trend povećanja količina kišnih padavina na godišnjem nivou, dok u jugozapadnim oblastima (oblast Mostara) i sjeverozapadnim (oblast oko Prijedora) dijelovima države postoji trend pada (isključujući krajnji dio zapada – oblast oko Bihaća). U sjeveroistočnom dijelu BiH, naročito u oblasti oko Doboja i Sokolca, postoji povećanje u količinama kiša (do 13%). (Slika 3.2.7.)

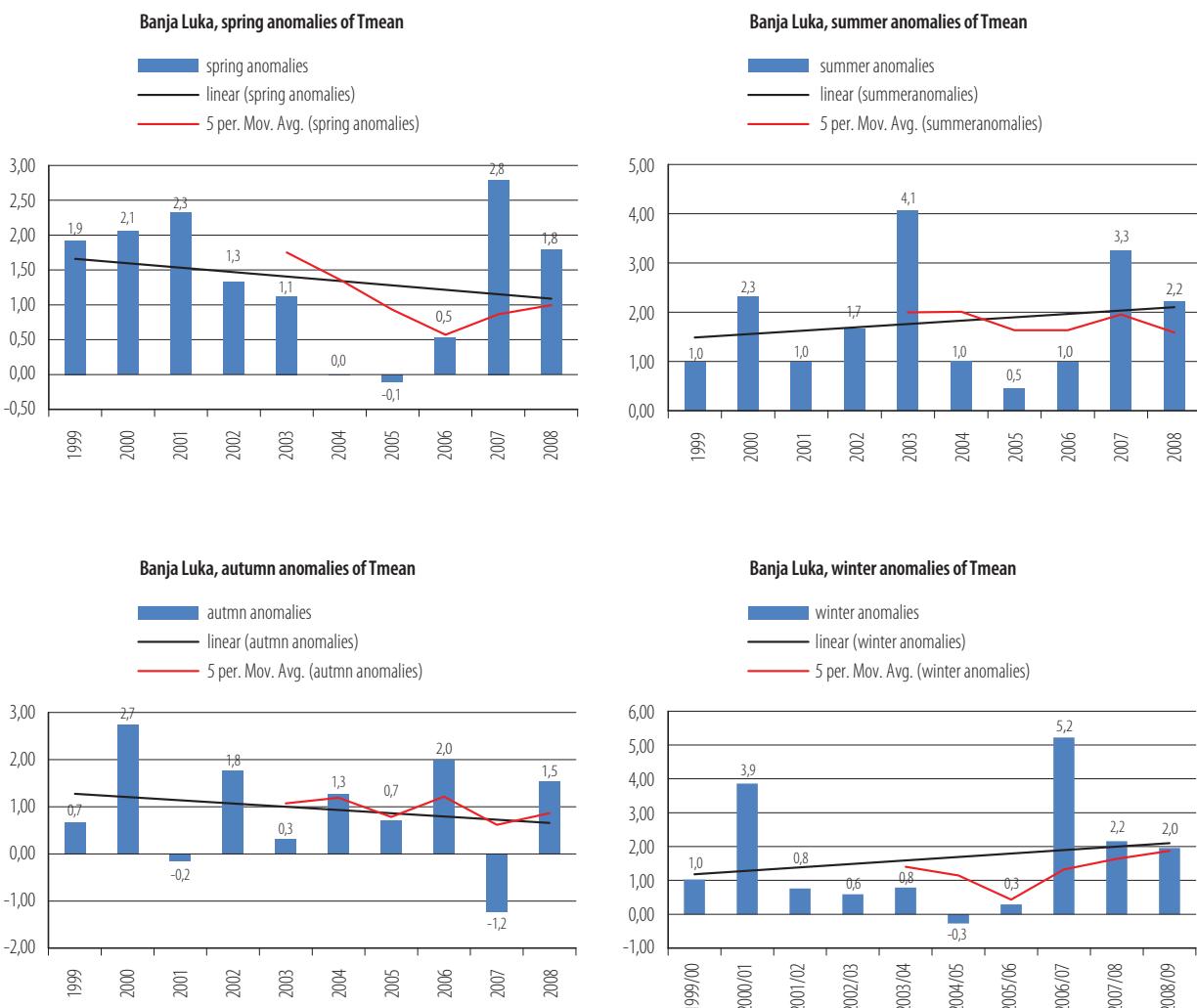


Slika 3.2.2. Prosječna godišnja temperatura u Sarajevu, 1888–2008. godine

<sup>9</sup> Ovi uslovi su u vezi sa bilansom vlage u tlu i općim bilansom vode, kao i intenzivnijim količinama kišnih padavina na površini (naročito u brdovito-planinskim oblastima), dok duže suše povećavaju isušivanje tla.

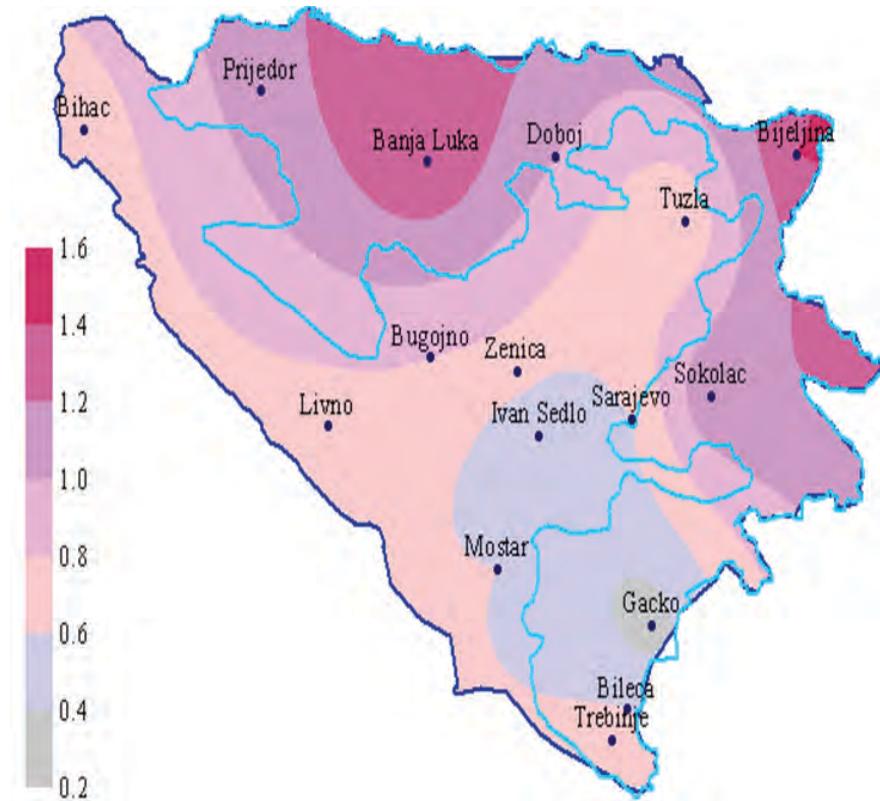


Slika 3.2.3 Prosječna godišnja temperatura u Banjoj Luci, 1949–2007. godine

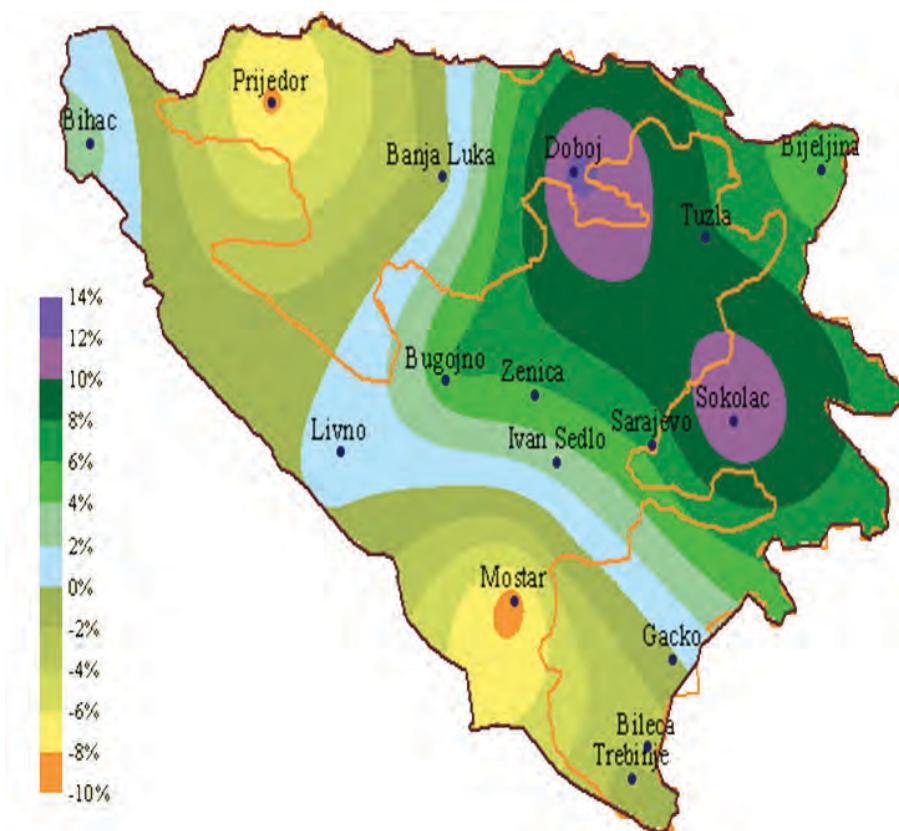


Slika 3.2.4 Anomalije sezonske vazdušne temperature u Banjoj Luci, 1999–2008. godine<sup>10</sup>

<sup>10</sup> Važno: proljeće i jesen imaju srednji negativan trend u temperaturu, dok ljeto i zima imaju pozitivan trend

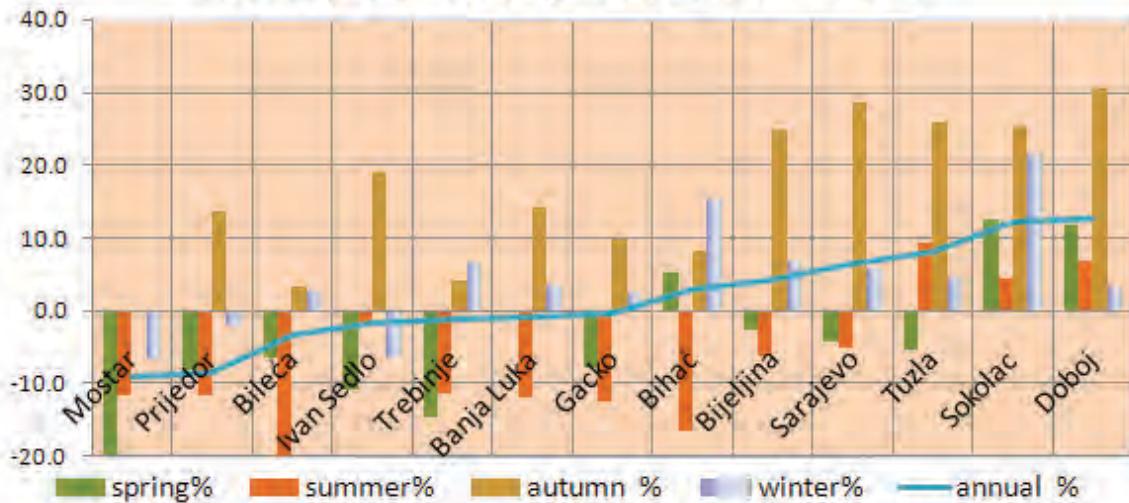


Slika. 3.2.5 Povećanje prosječne godišnje temperature u posljednjoj dekadi (1990-2000.) u poređenju sa referentnim periodom (1961-1990.) u BiH izražen u °C.



Slike. 3.2.6 Prostorna distribucija godišnjeg suficita/deficita količina kišnih padavina u posljednjoj dekadi (1999-2008.) u poređenju sa referentnim periodom (1961-1990.) u BiH

## Excess / deficit of precipitation in BiH

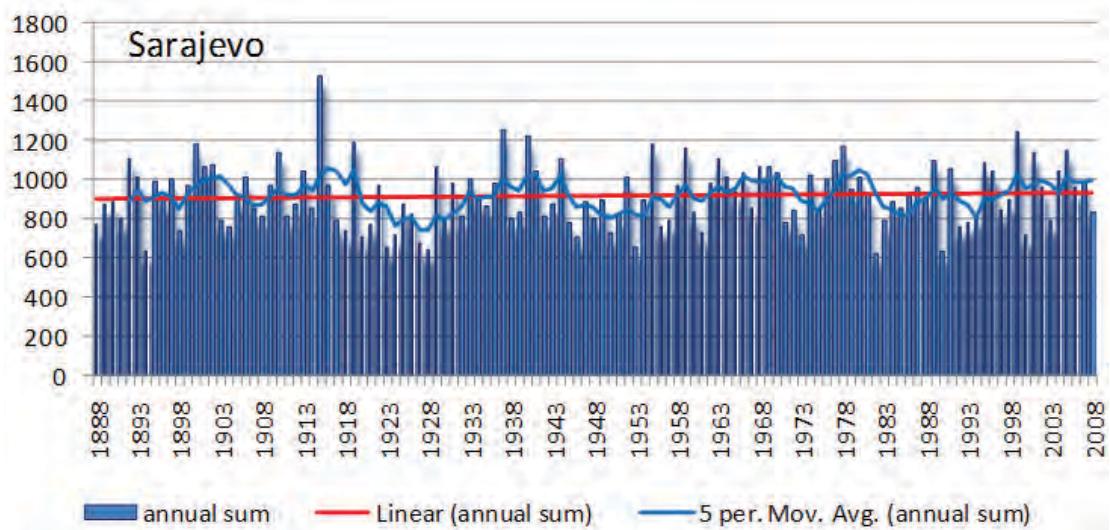


Slika 3.2.7 Suficit/deficit kišnih padavina kao procenat ukupnog prosjeka godišnjih kišnih padavina u posljednjoj dekadi (1999-2008.) u poređenju sa referentnim periodom (1961-1990.).<sup>11</sup>

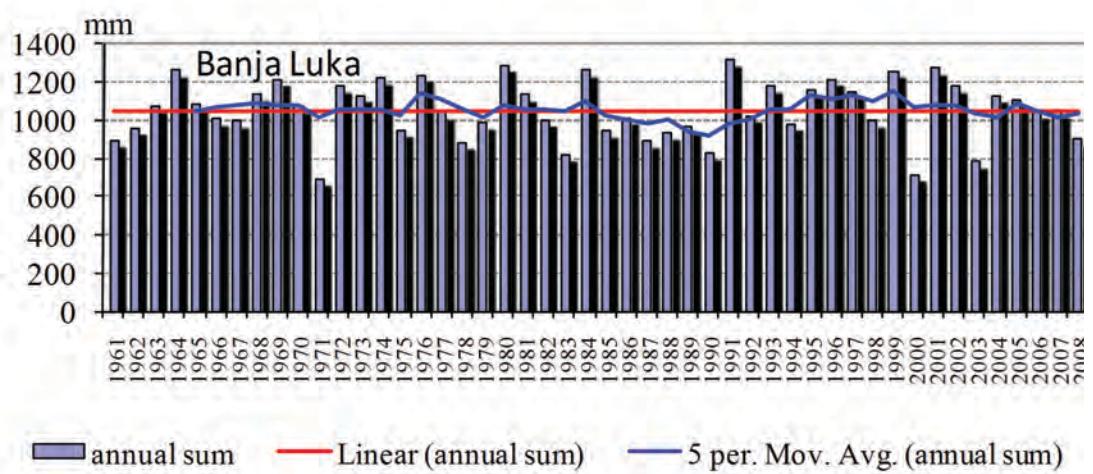
Station	spring %	summer %	autumn %	winter %	annual %
Mostar	-19,8	-11,7	-0,1	-6,8	-9,1
Prijedor	-8,2	-11,7	13,5	-2,0	-8,5
Bileća	-6,5	-20,5	3,4	2,7	-3,4
Ivan Sedlo	-11,0	-1,9	19,2	-6,5	-1,6
Trebinje	-14,6	-11,4	4,2	6,6	-1,1
Banja Luka	0,1	-12,0	14,2	3,5	-1,0
Gacko	-8,0	-12,6	9,8	2,4	-0,3
Bihać	5,1	-16,6	8,3	15,3	2,9
Bijeljina	-2,7	-6,2	24,8	6,7	4,2
Sarajevo	-4,2	-5,0	28,8	5,8	6,5
Tuzla	-5,5	9,4	25,9	4,6	8,2
Sokolac	12,5	4,3	25,4	21,6	12,2
Doboj	11,9	6,8	30,6	3,4	12,8

Slika 3.2.7a: Suficit/deficit količine kiše (%) po sezonama u posljednje tri dekade u poređenju sa referentnim periodom (1961-1990.).

<sup>11</sup> Grafikon Banje Luke ne sadrži liniju iz prve polovine vijeka, tako da povećanje trenda izgleda veće.

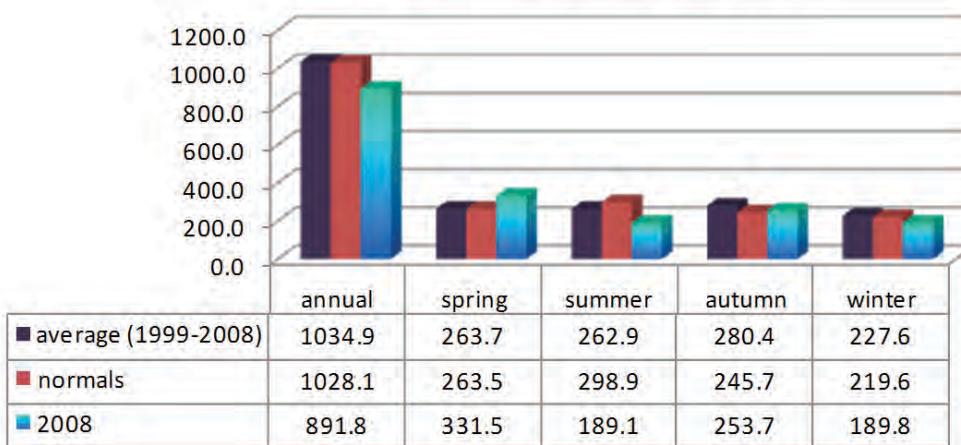


Slika 3.2.8 Ukupna godišnja količina kišnih padavina u Sarajevu, 1888–2008.

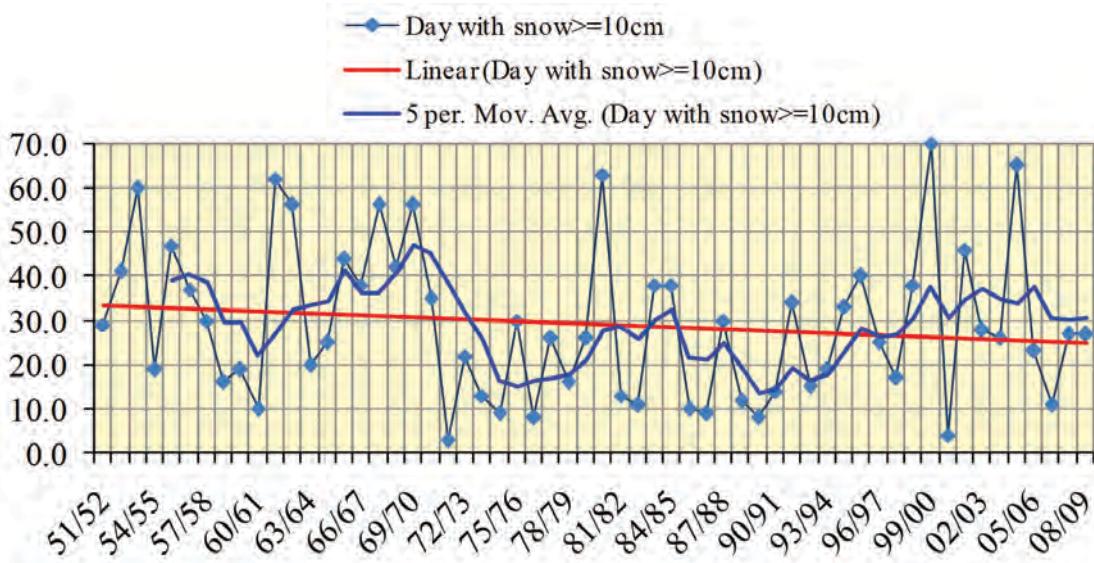


Slika 3.2.9 Ukupna godišnja količina kišnih padavina u Banjoj Luci, 1961–2008.

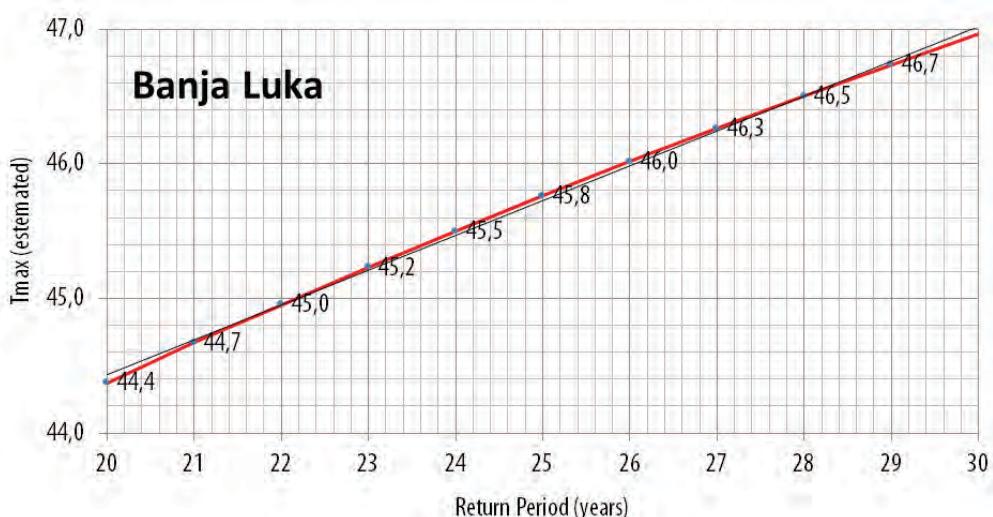
### Banja Luka, seasonal Precipitation



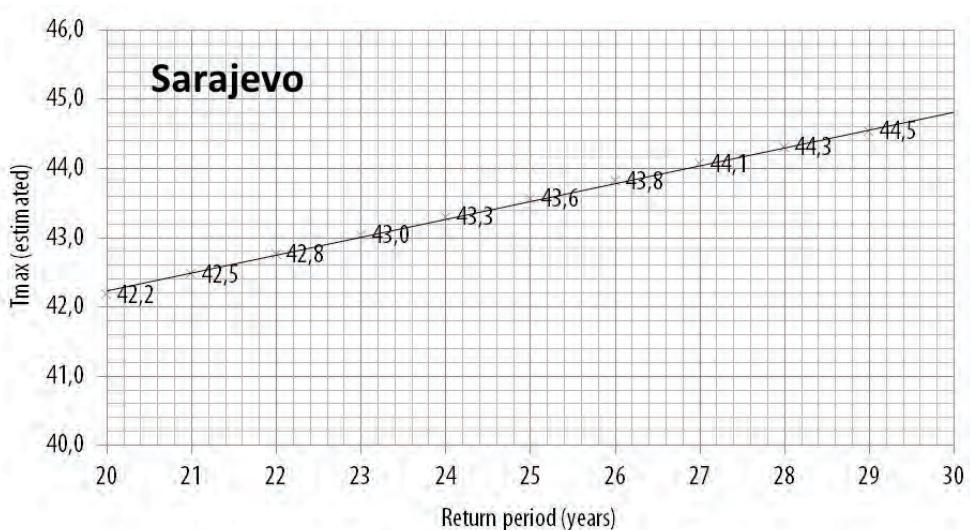
Slika 3.2.10 Sezonska količina padavina. Poređenje sa prošlom dekadom, referentnim periodom i 2008. godinom.



Slika 3.2.11 Godišnji broj dana sa snježnim pokrivačem  $\geq 10$  cm u Sarajevu (1951-2007.).



Slika 3.2.12. Procijenjene maksimalne godišnje temperature vazduha u Banjoj Luci za povratni period od 20 - 30 godina



Slika 3.2.13 Projektirane maksimalne godišnje temperature vazduha u Sarajevu za povratni period od 20 - 30 godina

## 3.3. Odabir adekvatnih pristupa i metoda za razvoj scenarija klimatskih promjena

Kao rezultat ekonomskog restrukturiranja i šteta u vezi sa periodom rata 1991-1995. godine, BiH se našla u teškoj situaciji koja je pogodila njene kapacitete praćenja, analiziranja i procjena postojećih i budućih klimatskih promjena. Osnovna infrastruktura, uključujući meteorološke i hidrološke sisteme za praćenje i telekomunikacije, koja čini sastavni dio organizacije Svjetski sistem praćenja (World Meteorological Watch) i Globalnog sistema osmatranja klime Svjetske meteorološke organizacije (Global Climate Observing System of the World Meteorological Organization) je uništena, a tehnologija je zastarjela. Pored toga, praćenje klime tokom 1990-ih je urađeno nepotpuno, što je dovelo do smanjenja-sumnji u pouzdanost podataka o regionalnim i lokalnim klimatskim promjenama. Štaviše, razmatranja u vezi sa klimatskim promjenama nisu uključena u sektorske i razvojne politike, postojeće procjene ranjivosti i razvoj mjera ublažavanja i adaptacije su male, dok je svjesnost o pitanjima donošenja odluka niska.

Zbog ovih teškoća, BiH nije imala kapacitet da odabere adekvatne metode i pristupe za razvoj scenarija klimatskih promjena koji bi odražavali prilike u državi na prikidan način. Zbog toga, Prvi nacionalni izvještaj daje preliminarne zaključke u vezi sa uticajem klimatskih promjena na osnovu kombinacije dva tipa postojećih procjena: 1) rezultat regionalnog nivoa (niska rezolucija) iz globalnog modela (Dio 3.2.1.) i 2) podaci dobijeni iz drugih istraživanja, uključujući rezultat regionalnog nivoa (visoka rezolucija) iz regionalnog modela (Dio 3.2.2.).

### 3.3.1. Predloženi koraci za proširenje scenarija klimatskih promjena uključivanjem nacionalnih uslova

Zadatak proširenja scenarija radi odražavanja nacionalnih uslova u budućim klimatskim promjenama je hitan i veliki prioritet za Drugi nacionalni izvještaj. BiH je podržala uspostavu Virtualnog regionalnog centra za klimatske promjene (Virtual Regional Climate Change Center), Centar „Milutin Milanković“ u Beogradu, Srbija. Centar planira razvijati scenarije klimatskih promjena za region Jugoistočne Evrope.

Očekuje se da će Drugi nacionalni izvještaj sadržavati nove nalaze za region, kao rezultat ove saradnje. Dok će istraživanja uključiti različitost socio-ekonomskih scenarija za smanjenje nesigurnosti, povećana dostupnost socio-ekonomskih podataka za BiH u skorijem roku također će biti smjernica za mišljenja o procjenama podataka dobijenih iz ovih različitih scenarija.

## 3.4. Procjena ranjivosti

BiH je izložena znatnom riziku po dva osnova: (i) smještena je u području u kome se očekuju negativni efekti klimatskih promjena, i (ii) nema upravljanja, tehnoloških i ekonomskih mogućnosti adaptacije na klimatske promjene.

Drugim riječima, klimatska ranjivost, ili rizik od pojave neželjenih efekata, može se vidjeti kao funkcioniranje tri faktora:

1. Izloženost prijetnji od klimatskih promjena;
2. Osjetljivost na prijetnje od klimatskih promjena i
3. Adaptivni kapacitet za rješavanje klimatskih promjena.<sup>12</sup>

U BiH će izloženost prijetnjama od klimatskih promjena biti značajna. U prethodnim dijelovima ovog Poglavlja su ukratko navedeni nalazi iz historijskih i postojećih podataka koji ukazuju na povećanu klimatsku promjenljivost, svi trenutno postojeći scenariji klimatskih promjena ukazuju na dugoročno povećanje temperature zraka i ukupnog smanjenja padavina za BiH.

BiH također ima visoku osjetljivost na ove prijetnje zbog privredne istaknutosti sektora „osjetljivih na klimu“, kao što su poljoprivreda i šumarstvo (i uloga hidropotencijala u energetskom sektoru u manjoj mjeri). Prijetnje ovim sektorima bi zbog toga mogle imati značajan sekundarni uticaj. Štaviše, nedostatak opcija alternativnog zaposlenja u zajednici, koje zavise od sektora privrede koji su osjetljivi na klimu, ovim problemom bi se mogao pogoršati.

Nakraj, BiH ima veoma ograničen adaptivni kapacitet za rješavanje pitanja klimatskog rizika. Ova ograničenja kapaciteta se razmatraju u Poglavlju 6 ovog Izvještaja. Komplikirane strukture upravljanja, nedostatak ključnih strateških dokumenata i pratećih propisa, ograničeni kapaciteti ljudskih resursa i finansijska ograničenja, vode do veoma ograničenog kapaciteta odgovora na klimatske prijetnje i adaptacije na klimatske promjene na sistematičan, integriran način, tj. putem mjera proaktivne adaptacije. U isto vrijeme, niska svjesnost javnosti i ekonomska ograničenja u industriji i domaćinstvima ograničavaju kapacitet onih koji su potencijalno pogodjeni klimatskim promjenama za preuzimanje autonomnih mjera adaptacije.

<sup>12</sup> UNFCCC, "Uvod i pregled okvira ranjivosti i adaptacije" (prezentacija: podaci nisu obezbijedjeni).

Sljedeći podnaslovi ovog Poglavlja daju pregled ranjivosti pet sektora u BiH koji su odabrani zbog svog nacionalnog značaja:

- Biodiverzitet i ekosistemi,
- Vodni resursi,
- Poljoprivreda,
- Šumarstvo,
- Zdravstvo.

Također postoji i kratko razmatranje sekundarnog socio-ekonomskog uticaja, koji rezultira iz klimatskih promjena u ovih pet sektora.

## 3.4.1. Biodiverzitet i ekosistemi

Kao što je razmotreno u Poglavlju 1 pregleda o prilikama u državi, BiH ima posebno bogat biodiverzitet, s obzirom na svoju lokaciju u tri različita geološka i klimatska regiona, posjeduje neke od najznačajnijih raznolikosti vrsta biljaka i životinja u Evropi, a također i veoma visok nivo staništa (prebivališta), tj. geodiverzitet. Iako je uticaj klimatskih promjena na globalni biodiverzitet razmatran u mnogim studijama, postoji nedostatak studija koje se bave problemom klimatskih promjena i njihovih regionalnih i lokalnih uticaja na biološku raznolikost. Objavljeno je nekoliko studija u vezi sa uticajem klimatskih promjena na poljoprivredu i šumarstvo u Bosni i Hercegovini, ali nisu nađene studije za BiH koje se bave problemom uticaja klimatskih promjena na biološku raznolikost, uključujući osjetljivost i adaptaciju. Štaviše, još uvek nisu stvoreni ni modeli koji bi se mogli koristiti za procjene mogućih promjena staništa u biljnim i životinjskim zajednicama u Bosni i Hercegovini. U strategiji zaštite biološke raznolikosti u Bosni i Hercegovini naglašava se problem klimatskih promjena i mogućih uticaja na neke sisteme pejzaža u Bosni i Hercegovini. Zbog toga, nisu dati konkretni primjeri za neke vrste i nisu urađeni modeli za promjene staništa za specifične ekosisteme, biljne i životinjske zajednice.

Na osnovu nalaza postojećih istraživanja, očekuju se u BiH, sljedećih efekti glavnih tipova klimatskih promjena na biološku raznolikost:

- Pomicanje vegetacijskih zona (pojaseva) u horizontalnom i vertikalnom smjeru,
- Pomicanje i promjene u staništima pojedinačnih rodova flore i faune,
- Nestanak pojedinih vrsta,
- Promjene u kvalitativnom i kvantitativnom sastavu biocenoza,
- Fragmentacija staništa,
- Promjene u funkciranju ekosistema.

### 3.4.1.1. Uticaji na ekosisteme

Oblasti Bosne i Hercegovine koje su najosjetljivije na globalne klimatske promjene definirane su strategijom za zaštitu biološke raznolikosti, uključujući i akcioni plan. Osjetljiva područja izložena jakim pritiscima promjenljivih klimatskih uslova su sljedeća:

- Visokoplaninski ekosistemi (viši od 1600 m nadmorske visine);
- Planinski ekosistemi (od 900 do 1600 m nadmorske visine);
- Ekosistemi podmediteranskih šuma i šipražja (od 300 do 800 m nadmorske visine)
- Ekosistemi kraških pećina, kotlina i ponora;
- Ekosistemi brdovitih područja (od 600 do 900 m nadmorske visine);
- Ekosistemi Peripanonske oblasti (od 200 do 600 m nadmorske visine);
- Panonski ekosistemi (do 200 m nadmorske visine).

Visokoplaninski i planinski ekosistemi, na osnovu do sada obavljenog istraživanja globalnih klimatskih promjena u BiH, izloženi su najvećem uticaju. Drugim riječima, oblasti čija je visina viša od 1500 metara nadmorske visine imaju brže povećanje prosječne temperature u poređenju sa područjima različite visine. Pored toga, ekstremi u temperaturi predstavljaju najveći pritisak kome su podvrgnuta ta područja, što je posebno vidljivo u toplim sezonomama godine, što dovodi do topljenja i sušenja, i sa tim, do prijetnje mnogim glacijalnim i sjevernim relikvijima, čime bi njihovo stanište bilo uništeno. Na biološku raznolikost visokoplaninskih i planinskih područja negativan uticaj imaju i kisele kiše. Kisele kiše, u velikoj mjeri, mijenjaju PH vrijednost staništa, posebno površinskih slojeva sastavljenih od nagomilanog humusa, sa kojim su opet povezani najintenzivniji procesi raspadanja organskih materija i aktivni dio rizofsere. Smanjenje PH vrijednosti u osnovnim vrstama vodi do smanjenja u njihovom broju, što utiče na ciklus reprodukcije. Na taj način, može se desiti da neke stenoivalentne vrste i šume nestanu, posebno one koje rastu u dolomit u dolomitskom krečnjaku. Kada govorimo o šumskim ekosistemima, najugroženiji su oni koji se sastoje od šuma jelovog drveća, koje, s obzirom na temperaturu i vlažnost, imaju veoma usku ekološku valencu. Za razliku od njih, šume bukovog drveća imaju širok spektar ekološke valence i očekuje se da postanu preovladavajuće u šumama koje se sastoje od kombinacije obje vrste, bukovog i jelovog drveća.

Ekosistemi podmediteranskih šuma i šipražja, i kraške pećine i kotline, kao rezultat globalnih klimatskih promjena, trpe pritisak zato što je tlo postalo kiselo.

Peripanonski i brdoviti ekosistemi su drugi po ugroženosti, odmah nakon visokoplaninskih i planinskih ekosistema. Ako uzmemo u obzir izračunate promjene temperature, najveći pritisak bit će izvršen na šume hrastovog drveća, što znači na šume hrasta plutnjaka i šume hrasta lužnjaka. Šume hrasta plutnjaka su najniže šume na teritoriji Bosne i Hercegovine i spektar visine na kojima one rastu se kreće između 280 i 860 metara (visina amplitude je veoma niska – 580 m). Pomjeranje hrasta plutnjaka i hrasta lužnjaka na područja sa višim nadmorskim visinama je onemogućeno zbog njihovog teškog zasada (Burlica, C., Travar, J., 2001. godina). Pored toga, u slučaju da povećanje temperature bude praćeno povećanjem suhoće, usporavajući propadanje šumske vegetacije na tlu, formirao bi se sloj sirovog humusa, koji bi kao posljedica toga vodio ka procesu supsolicije u tlu, te ka značajnom smanjenju bioloških raznolikosti u donjem sloju vegetacije.

Panonski ekosistemi (prirodni i kulturološki) većinom su ugroženi od poplava. Same po sebi, poplave imaju visoki nivo hranjivosti, što doprinosi nitrifikaciji tla i podzemnih voda. Promjene u PH vrijednostima, koje se javljaju kao rezultat nitrifikacije, uzrok su nestanka acidifalnih biljaka i pedofaune. Poplave su jedan od dominantnijih faktora u proširenju invazivnih vrsta. Na ovaj način, u području Panonske oblasti BiH mnoge vrste korova našle su svoje stanište. Sa ciljem sprečavanja poplava, duž rijeke Save podignute su pregrade, koje su znatno promijenile oblik prirodnog okruženja ove oblasti.

Ključni problem uticaja promjene klime na biološku raznolikost i ekosisteme u BiH predstavlja adaptacija šumskih ekosistema na klimatske promjene koje se dešavaju veoma brzo. Poduzimanje mjera odgovora, u smislu održavanja šuma, može do određene kolичine smanjiti socijalne i ekonomski posljedice propadanja šuma pod uticajem globalnih klimatskih promjena. Definiranje mjera zaštite za šumske ekosisteme zahtijeva više naprednog istraživanja uticaja regionalnih klimatskih promjena na šume i analizu socio-ekonomskih potencijala koji vode ka propadanju šuma.

Pored toga, jedna od značajnih posljedica globalnog zagrijavanja za ekosisteme će sigurno biti kretanje vodnih resursa i distribucija poljoprivrednih štetočina i bolesti. IPCC je već predviđao u svom scenariju da će mediteranske države, koje već u velikoj mjeri zavise od irrigacije, imati 15 do 25% nižu vlažnost tla tokom ljeta.

Ukratko, dostupni podaci i njihove analize ukazuju da će klimatske promjene biti prijetnja za sva tri makro-regiona u BiH. Što se tiče ovih prijetnji za biološki diverzitet, najugroženiji su je Alpsko-Nordijski region i Mediteranski region. 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. Rijeke i kraške oblasti, te ekosistemi razvijeni duž ovih rijeka, također mogu biti posebno ugroženi.

### 3.4.1.2. Uticaj na vrste biljaka

Vaskularna flora iznosi oko 5,000 potvrđenih tipova vrsta, podvrsta i nivoa varijacija i oblika. Poređenja radi, ukupan broj vrsta flore Balkanskog poluostrva je 6530 (Turrill, 1929.), dok je ukupan broj vrsta flore u Evropi 11.000 (Tutin i drugi, 1980.). Čak 30% ukupnih endemske vrsta flore na Balkanu (1.800) je sadržan u flori Bosne i Hercegovine. Područje Hercegovine je posebno značajno zbog tranzicije iz mediteranske u brdsko-planinsku regiju, koja predstavlja veoma bogatu oblast u smislu diverziteta biljaka koje se nalaze u graničnim područjima između srednjoevropskog i makronezijskog-mediteranskog regiona (Horvat i drugi, 1974.). U flori Hercegovine dominiraju endemi zapadno-balkanske fitogeografske pripadnosti. Činjenice da su u najvećem broju prisutne vrste stenoendemičnog karaktera govori u prilog visokom stepenu endemičnosti ovog područja. Ovakav endemični sklop rezultat je geografske bliskosti planinskog masiva Dinare, kao veoma važnog i bogatog centra endemske vrsta Balkanskog poluostrva. Među ovim endemičnim biljkama ograničenim na centralni masiv i obronke Dinarskog planinskog kompleksa, naročito se izdvajaju vrste sa vanredno uskim staništima, tzv. striktni endemiti jugoistočnog dijela Dinarida, potom endemi primorskih Dinarida i dr. Ovakva koncentracija dinarskih vrsta govori u prilog pripadnosti istraženog područja naročitom mediteransko-dinarskom fitogeografskom kompleksu (Lakušić, 1982.).

Razlozi za vrlo visok stepen biološke raznolikosti su mnogobrojni. One uključuju vrlo raznoliku geološku podlogu, u kojoj dominiraju karbonatne stijene, značajno područje pod kršem, široki spektar različitih klimatskih tipova koji se kreću od mediteranske do klime tundre na visokim planinama, raznovrsni tipovi tala kreirali su izuzetno povoljne uslove za razvoj bogatog mozaika biološke raznolikosti na području BiH. Od 11 glavnih slivnih područja, osam pripada Crnomorskemu slivu, dok ostali pripadaju slivu Jadranskog mora. Rijeka Sava je najznačajnija rijeka u koju se ulijevaju sve značajnije veće rijeke (Una, Vrbas, Bosna, Drina). U ovoj oblasti su brojni izvori vode. Gotovo polovinu zemlje (47%) pokrivaju šume. Kombinirane poljoprivredne površine na kojima se uzgajaju žitarice, voćnjaci i povrtnjaci većinom su koncentrirane na sjevernom ravničarskom dijelu zemlje. Doline između planinskih masiva u centralnim i južnim dijelovima su podesne za razvoj poljoprivrede. Kombinirane farme i trajno obradive površine zauzimaju oko 30% teritorije, dok pašnjaci pokrivaju dodatnih 23%. Nažalost, gotovo 20% svih biljnih vrsta je ugroženo uslijed raznih ljudskih aktivnosti, tako da, iako BiH predstavlja značajan centar biodiverziteta u regionu, ujedno ima i vrlo visoku proporciju ugroženih vrsta u evropskim razmjerama.

Očekuje se da klimatske promjene imaju značajan uticaj na biljke čija su staništa planinska područja Bosne i Hercegovine, naročito migraciju nekih drvenastih biljaka u smjeru pružanja Dinarida

prema sjeverozapadu, uz moguće lokalno osiromašenje flore. Može se očekivati smanjenje broja zeljastih biljaka uske ekološke valence najviših planinskih područja koje neće moći prilagoditi svoje stanište dovoljno brzo. U ovu grupu se ubrajaju vrste cirkumpolarnog, predalpskog i alpskog tipa rasprostranjenja. Već postoji mnogo prijetnji koje su ovako bogatom biljnom i životinjskom svijetu nametnute širokim spektrom ljudskih aktivnosti.



Slika 3.4.1.2.1. Visokoplaninske zone na području BiH koje su najosjetljivije na efekte globalnih klimatskih promjena

Štaviše, povećat će se prodror alohtonih vrsta i one agresivnije mogu iz prirodnih staništa istisnuti autohtone vrste. Simulacije urađene pod pretpostavkom da će doći do povećanja prosječne temperature od 2°C ukazuju na značajne negativne posljedice bioma tamnih četinarskih šuma. (vidi Sliku 3.4.1.2.2.).



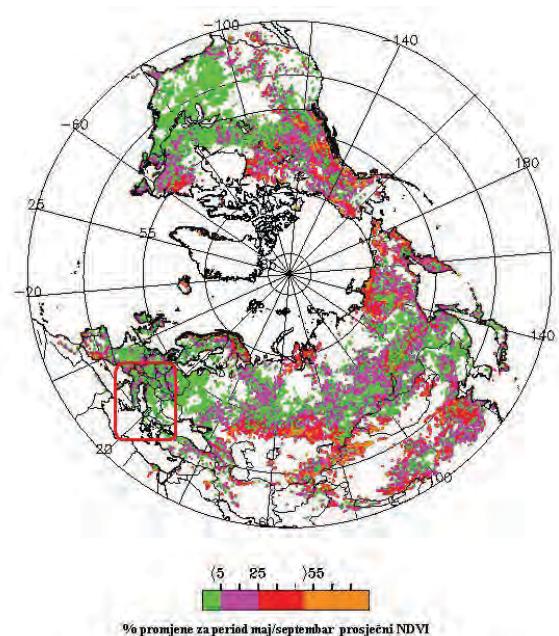
Slika 3.4.1.2.2. Distribucija bioma tamnih četinarskih šuma na području BiH

Generalno se može smatrati da će najviše biti pogodjena visokoplaninska područja u Bosni i Hercegovini na nadmorskim visinama oko 1500 m, što odgovara granici podalpskog pojasa (Slika 3.6.1.4.2.).<sup>13</sup>

### 3.4.1.3. Uticaj na biljne zajednice

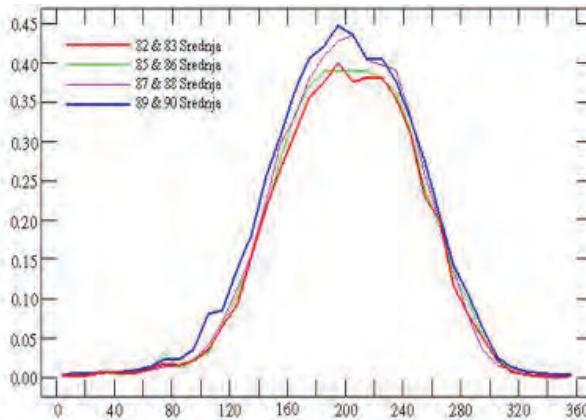
Za mjerenje fotosintetske aktivnosti koristi se indeks normalizirane razlike vegetacije (NDVI). NDVI se odnosi na stopu fotosintetski apsorbiranog zračenja i predstavlja razliku između refleksije vidljivog zračenja (gdje hlorofil u značajnoj mjeri apsorbira solarnu radijaciju) i infracrvenog zračenja (gdje spužvasti mezofil u listu dovodi do znatne refleksije). Visok NDVI odgovara visokoj stopi fotosintetske aktivnosti. Podaci su također pokazali da je faza aktivnog rasta u ovom području produžena za 10 dana. Porast u fotosintetskoj aktivnosti je očigledan u periodu između aprila i kraja juna. Također je produžena i faza opadanja aktivne vegetacijske sezone.

Nove analize satelitskih podataka su otkrile da je fotosintetska aktivnost kopnene vegetacije porasla za 10% u regionima koji leže između 45° N i 70° N u periodu 1981-1991. godina. Među najviše ugroženim zonama nalazi se i Bosna i Hercegovina (Myeni i drugi, 1997. vidi Sliku 3.4.1.2.3.).



Slika 3.4.1.3.1. Porast NDVI u periodu maj-septembar (1982-1990.)

<sup>13</sup> Definicija subalpskog pojasa vegetacije je data prema Ellenberg-u (1996.) i Dierßen-u (1996.), koji navode da subalpski pojaz predstavlja pojaz između gornje granice bukve (planinski pojaz) i potencijalne gornje granice rasta drveća (subalpski granični pojaz).



Slika 3.4.1.3.2. Prostorno prosječni NDVI ( $>45^{\circ} N$ )

Porast temperature, kao i dužine vegetacijske sezone, imaju pozitivne efekte na rast biljaka stimulacijom fotosintetskog usvajanja CO<sub>2</sub>. Porast temperature također uzrokuje ranije topljenje snijega u proljeće i brzu mobilizaciju hranjivih materija u tlu. Nažalost, na ovaj način topljenje snijega u proljeće dovodi do oslobođanja kiselina i hemikalija koje su emitirane iz različitih industrijskih postrojenja, a koje su se tokom zimske sezone nakupile u snijegu i tlu. Otopljeni snijeg dospijeva u potoke i rijeke, a odatle postepeno u jezera. Ulazak ovih kiselina i hemikalija u jezera uzrokuje naglu i drastičnu promjenu pH jezera – odavde i termin „proljetni kiselinski šok“. Vodni ekosistem nema vremena da se prilagodi ovoj nagloj promjeni. Proljeće je posebno osjetljiv period za mnoge vodene organizme jer je to vrijeme reprodukcije za vodozemce, ribe i insekte. Mnoge vrste polažu jaja u vodu. Nagla promjena pH vrijednosti je opasna jer kiseline mogu uzrokovati ozbiljne deformacije mlađih organizama ili čak dovesti do nestanka pojedinih vrsta, budući da njihovi mладunci provode znatan dio svog života u vodi.

### 3.4.1.4. Uticaj na biocenozu<sup>14</sup> tla

Malo je vjerovatno da će predviđene klimatske promjene direktno uticati na smanjenje broja vrsta u tlu, izuzev u slučaju obligatnih simbionata čiji biljni partner bude pogoden promjenama. Većina komponenti biocenosa tla ima široku toleranciju na promjene temperature i vlage. Većinom kratki životni ciklusi omogućiti će i genetsko prilagođavanje.

Međutim, promjene klime mogu ipak uticati na obilje vrsta, što sekundarno može imati kvalitativne i kvantitativne efekte na ekosistem u cjelini, u prvom redu na trofičke odnose članova biocenoze. Zagrijavanje tla uzrokovat će porast broja mikroorganizama i procese mineralizacije azota i fosfora, čime raste dostupnost ovih nutritivnih

elemenata za biljke. Također fauna intersticija uskog obalnog područja (ovisna o lokalnim topografskim obilježjima) može biti direktno izložena salinizaciji, kao posljedici podizanja nivoa mora. Kao posljedica učestvovanja pojedinih mikroorganizama i organizama u složenim ekološkim lancima, ukupni direktni efekat klimatskih promjena na biodiverzitet ove grupe biće negativan.

### 3.4.1.5. Uticaj na biocenoze slatkih voda

Zagrijavanje zraka na nivou tla također će prouzrokovati i zagrijavanje samoga tla, te vode u zemljишtu. Projektirano pomicanje zona u planinskim područjima smanjiće područja pod snježnim pokrivačem i smanjiće količinu vode od snijega, te imati i učinak na količinu vode koja iz ovih izvora u proljeće otapanjem dopire do riječnih i drugih tokova. Mogu se očekivati promjene u godišnjim ritmovima vodostaja, te kvalitetu vode. Ovo će vjerovatno uticati na kvalitet podzemnih i nadzemnih voda, te direktno ili indirektno i na sastav pripadnih biocenaza..

### 3.4.1.6. Uticaj na faunu

Usljed posljedica globalnog zagrijavanja, brojne životinjske vrste bit će ugrožene, direktno ili indirektno. Procesi vezani za promjene klime direktno su vezani za promjene ekoloških uslova na staništima, gdje su pod uticajem visokoplaninski ekosistemi – kao oni u BiH – naročito pogodeni. Kao posljedica promijenjenih klimatskih uslova, 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 na prirodu i biodiverzitet vrši se pomoću bioindikatora za klimatske promjene.

Uticaj klimatskih promjena posebno će biti štetan za močvare, uključujući one u mediteranskom dijelu Evrope. Za većinu migratoričnih ptica, dva ključna faktora su vremenske prilike i hrana za vrijeme putovanja. Globalno zagrijavanje već mijenja oba ova faktora. Adekvatna ishrana je neophodna pticama kako bi uspješno prevalele velike udaljenosti bez zaustavljanja. Prije migarcija ptice mogu udvostručiti svoju težinu. Danas su mnoge stanice na migratoričnom putu ptica ugrožene globalnim zagrijavanjem, što bi moglo predstavljati ozbiljnu opasnost za milione ptica.

Odrasle životinje, naročito viših grupa klasifikacije, mogu fiziološkim mehanizmima ublažiti uticaj 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.

<sup>14</sup> Biocenoze se odnose na ekološke ili biotičke zajednice, ili komponente ekosistema, odnosno, različitih od fizičkog okruženja.

U ekološkom pogledu, globalno zagrijavanje može imati za posljedicu smanjenje broja vrsta faune u prirodnim staništima, te njihov uticaj na prostorni i vremenski razmještaj. Uočeno je npr. kako pojedine vrste leptira mijenjaju staništa i kod promjena temperature sredine  $< 1^{\circ}\text{C}$ . Naročito se može očekivati uticaj na dnevne, sezonske i godišnje ritmove, aktivnost, te migracije, naročito insekata, te na osjetljivu interakciju insekt-biljka. U grupi nematoda uočeno je da različite vrste na zagrijavanje tla reagiraju različito, te da se može očekivati i smanjenje i povećanje broja vrsta, zavisno od grupe. Za razumijevanje veze populacijske 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 će uticati na različite grupe životinja. Naročito će pod uticajem vjerovatno biti endemična fauna kraških područja, jer se zbog pomicanja klimatskih zona može očekivati poremećaj nepoznatih fizioloških i ekoloških uslova nužnih za preživljavanje pojedinih stenoendemičnih rodova kraških i primorskih guštera. Posebno je osjetljivo močvarno područje u zoni parka prirode Hutovo blato. Ovaj region, koji se nalazi u podmediteranskom pojasu i svrstan je u skupinu močvara od međunarodnog značaja, shodno smjernicama Ramsarske konvencije<sup>15</sup>, također će biti pogoden u smislu smetnji u rasporedu migracija i dostupnosti resursa hrane. Gubitak močvarnog područja, kao što je Hutovo blato, mogao bi dovesti do nestanka populacija ptica i kornjača koje 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 sa prisustvom vještačkih urbanih i poljoprivrednih barijera, može uticati 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.

## 3.4.1.7. Uticaji na obalske ekosisteme

Uz uticaj promjena u režimu temperaturu i padavina, na biodiverzitet obalskih ekosistema jadranske obale djelovat će i promjena u nivou mora. Za područje Mediterana predviđen je porast nivoa mora od 34-52 cm. Staništa i biocene 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 na biocene slatkih voda mogu 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 uticaj na pojedine taksonomske grupe teško je predvidljiv. Na posebnom udaru naći će se rijeke dinarskog sliva, naročito Neretva i Trebišnjica. Područje rijeke Neretve je zbog svojih bioloških osobenosti zaštićeno i uvršteno u spisak vrijednih močvarnih staništa prema Konvenciji iz Ramsara (Hutovo blato). Uticaji u tom regionu mogu biti izrazito nepovoljni.

## 3.4.1.8. Uticaji na zaštićena područja

Prijetnje klimatskih promjena za pojedinačne vrste i zajednice koje trenutno naseljavaju zaštićene oblasti mogu dovesti do potrebe za izmjenom granica nacionalnih parkova: NP „Tjentište“ (Foča), NP „Kozara“ (Prijedor) i novoosnovani NP „Una“. Jedna “olakšavajuća okolnost” je da granice ovih parkova nisu ni danas postavljene precizno, a nisu ni postavljene u skladu sa biološkim kriterijima. Dugoročni proces rješavanja ovih problema trebalo bi da uzme u obzir ulogu efekata klimatskih promjena na buduće granice ovih parkova. Prijetnja zaštićenim područjima je povećana činjenicom da je tek oko 2% teritorije BiH svrstano u neku od kategorija zaštićenih područja.

## 3.4.2. Vodni resursi i obalne zone

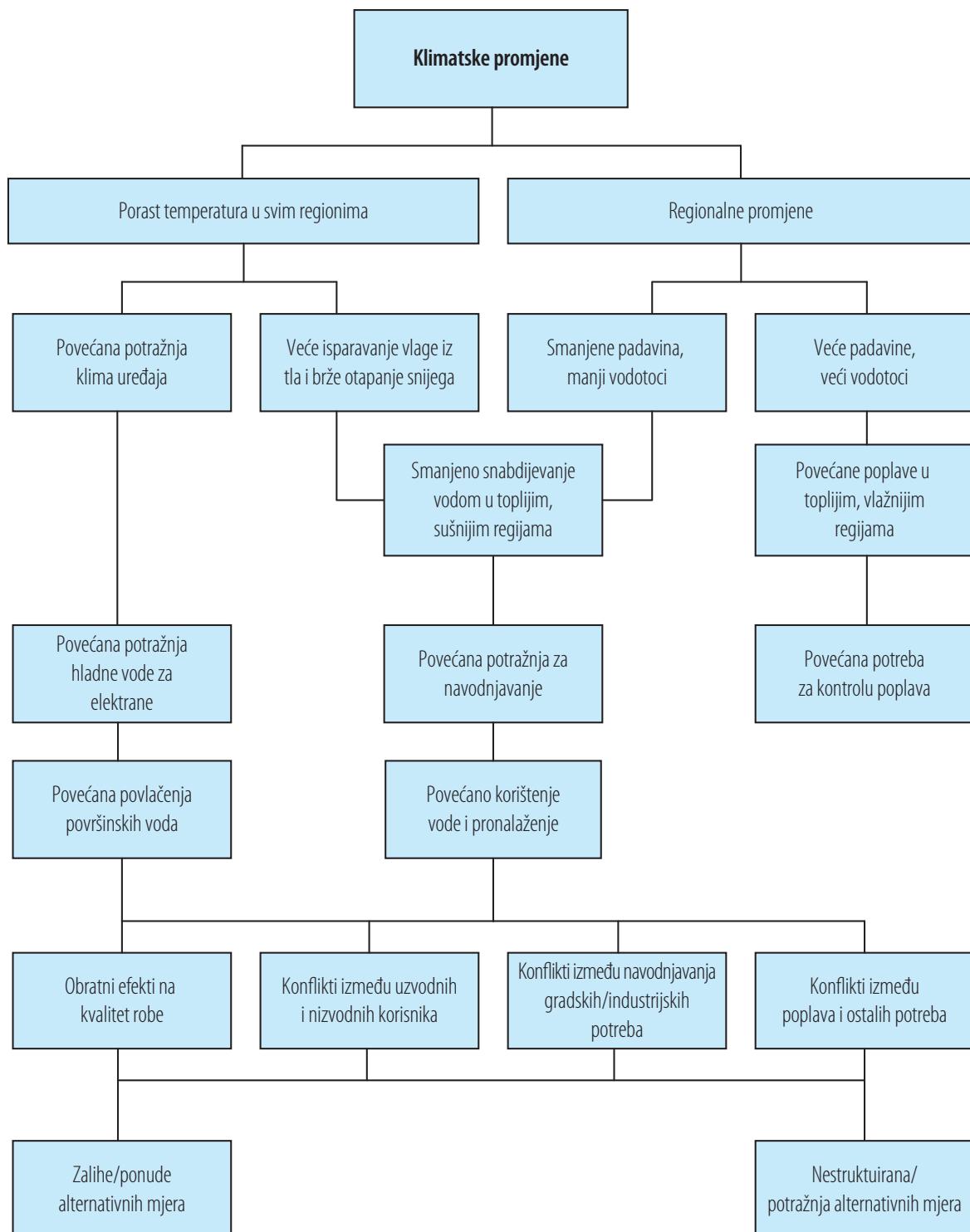
Bosna i Hercegovina je ranjiva na različite prijetnje klimatskih promjena u sektoru voda. Slika 3.4.2.1. daje pregled općih odnosa između klimatskih promjena i uticaja u sektoru voda.

## 3.4.2.1. Uticaj na količinu padavina i oticanje

S obzirom da u Bosni i Hercegovini nisu rađena specifična istraživanja u vezi sa uticajima klimatskih promjena na hidrologiju i vodne resurse, do sljedećih zaključaka se došlo procjenom mogućih indikacija uticaja na hidrologiju i vodne resurse i procjenom potreba u definiranju stvarnih uticaja i adekvatnih odgovora.

Klimatska ranjivost je već posmatrana u vezi sa padavinama. Ekstremne i prosječne vrijednosti količina padavina po mjesecu tokom

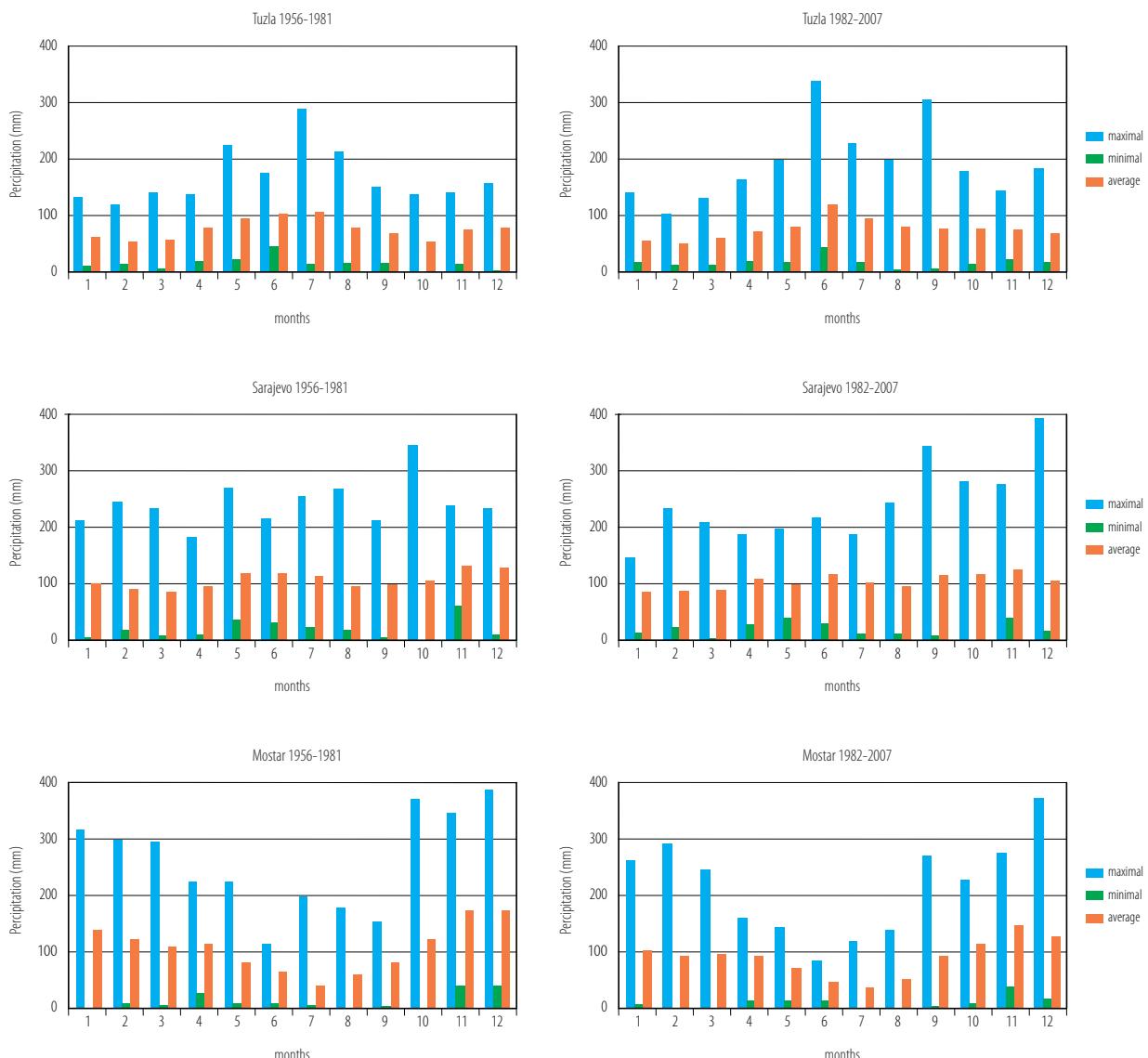
<sup>15</sup> Lokacija koja je uključena na Ramsarovu listu močvarnih područja od međunarodnog značaja, koja je u vezi sa Konvencijom iz Ramsara (Konvencija o močvarama od međunarodnog značaja, posebno kao stanište ptica močvarica).



Slika 3.4.2. Prikaz opće ranjivosti (Hardy, 2003.)

godine analizirane su u Tuzli, Sarajevu i Mostaru radi održavanja tri glavna klimatska regiona u BiH. Slika 3.4.2.1. pokazuje maksimum, minimum i prosječne vrijednosti mjesečne količine padavina za dva perioda od 26 godina: 1956-1981. i 1982-2007. Značajne promjene mogu se vidjeti u Mostaru, gdje su prosječne količine padavina u periodu 1982-2007. znatno niže nego u periodu 1956-1981. u svim mjesecima, osim u septembru.

Za kontinentalni dio nije moguće doći do zaključaka o značajnim promjenama u režimu količina padavina na osnovu prikazanih dijagrama. Tu su promjene koje se ne mogu vidjeti na osnovu prosječnih godišnjih vrijednosti, ali je potrebno izvršiti detaljnije analize i studije sa ciljem istraživačke pojave koja postaje dostupna: povećanja u broju uzastopnih dana bez kiše, promjene u intenzitetu i učestalosti oluja, poplava i suša, uključujući pojavu koja se ranije pojavljivala jednom svakih 50 godina i koja se sada pojavljuje svakih 5 do 10 godina, itd.



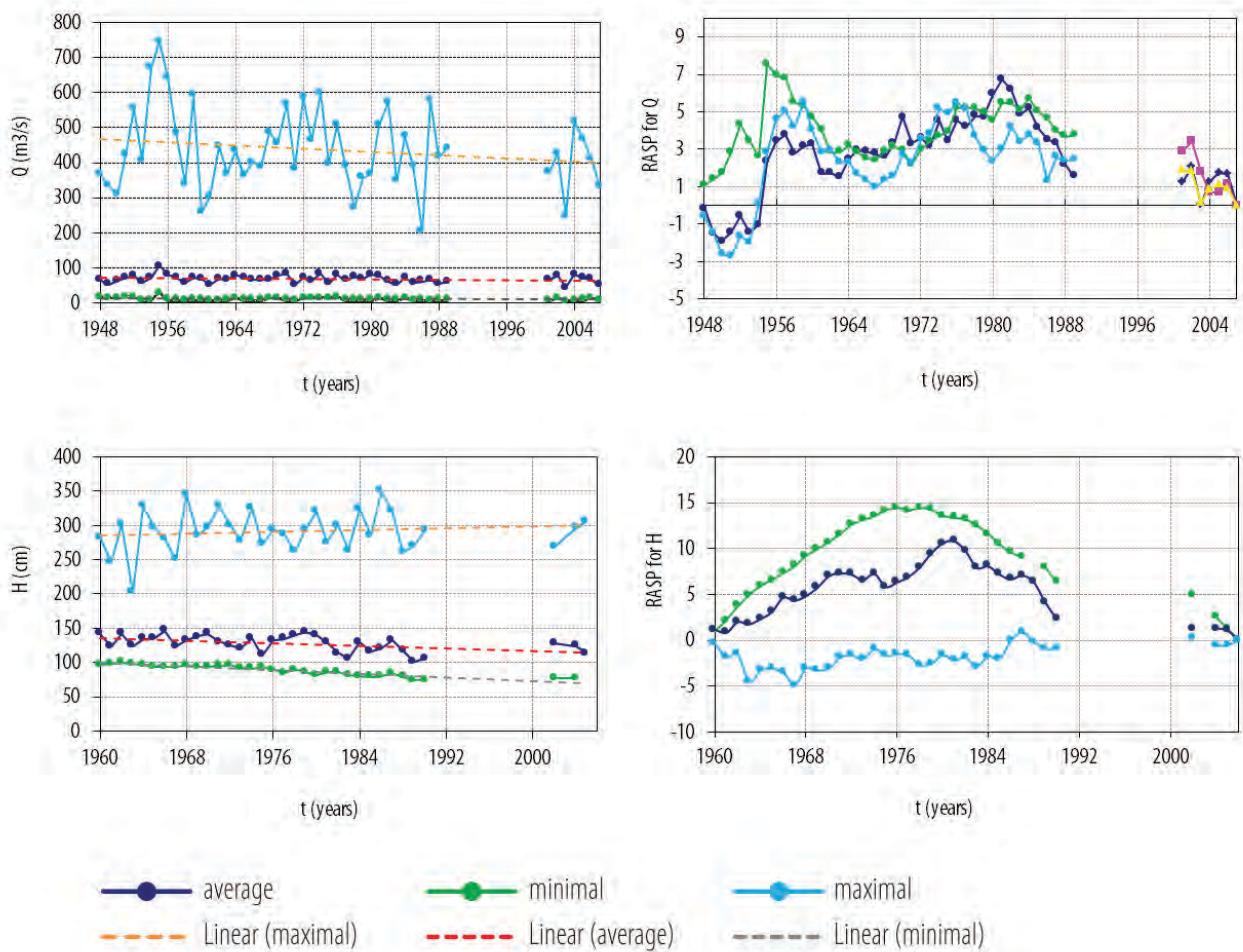
*Slika 3.4.2.1 Ekstremne i prosječne vrijednosti mjesecnih količina padavina u Tuzli, Sarajevu i Mostaru za period 1956-1981. i 1982-2007.*

U analizi varijabilnosti, kao očigledan oblik preliminarnog ispitivanja dobro bi bilo uraditi jednostavnu vremensku skicu. Međutim, ova vrsta skice hidrološke varijable ne vodi uvek dobroj vizuelizaciji, naročito kada je objekat predmet malih izmjena tokom vremenskog perioda. Jasnije rečeno, promjena u evidenciji oticanja obično se može identificirati postojanjem linearног trendа parametara RAPS (Rescaled Adjusted Partial Sums – RAPS), koji mijenja smjer u trenutku kada se dešava promjena.

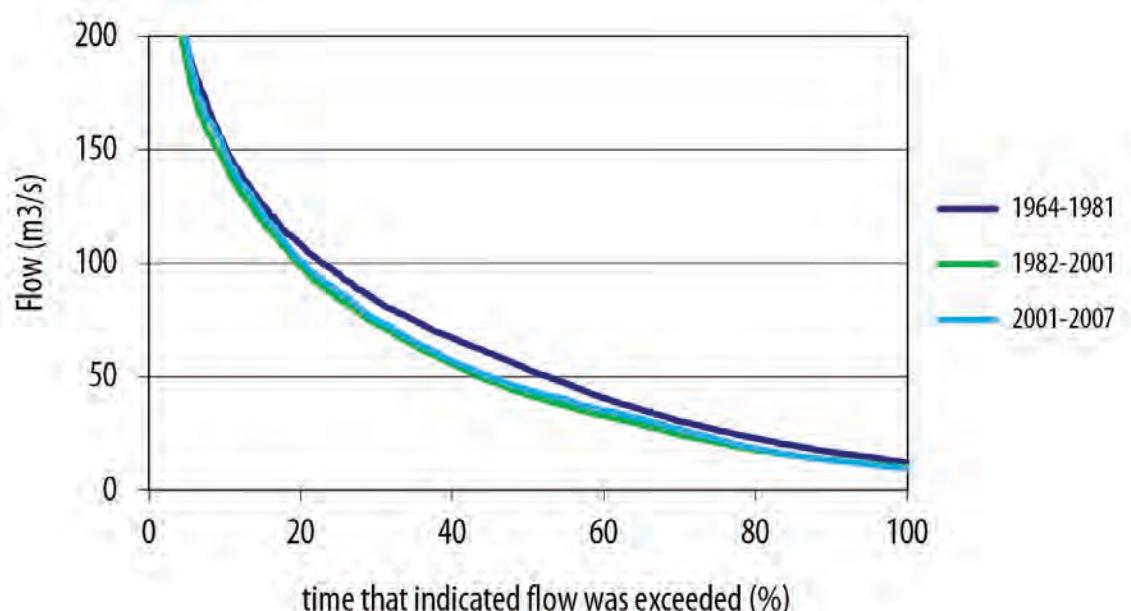
Jednostavan vremenski prikaz i odgovarajući RAPS su urađeni za oticaj vode u rijeci Sani u Sanskom Mostu i za vodostaj rijeke Bune (Slika 3.4.2.2.). Ovi vizuelni trendovi ne dokazuju postojanje pomjeranja, ali privlače pažnju na karakteristiku koja zahtijeva

daljnju analizu, kao što je, na primjer, test homogenosti hipoteze pomjeranja. RAPS nagovještava moguće postojanje linearnih trendova u godišnjim oticajima.

Slika 3.4.2.3. pokazuje krivulju trajanja toka vode za tri različita perioda za rijeku Sanu u Sanskom Mostu. Na osnovu podataka iz jedne stанице, nije moguće izvući opći zaključak, osim da grafikon ukazuje da se može očekivati da promjene u procentu vremena toka rijeka prevaziđu tok neke određene vrijednosti, te da je potrebno više istraživanja. Korištenjem informacija o vizueliziranim trendovima i promjenama, potrebno je uraditi daljnju analizu testa linearnih trendova u cijeloj BiH kako bi se odredilo postojanje i stepen linearnih trendova u seriji oticanja rijeka.



Slika 3.4.2.2. Maksimalni, prosječni i minimalni oticaji i parametri RAPS za rijeku Sana u Sanskom Mostu u periodu 1948-2007. (gornji red), i maksimalni, prosječni i minimalni vodostaj i parametri RAPS za rijeku Bunu u periodu 1960-2006. (donji red).



Slika 3.4.2.3. Krivulja trajanja toka za različite periode, rijeka Sana u Sanskom Mostu.

## 3.4.2.2. Uticaji na obalne zone

Mediterski region je jedno od najranjivijih područja što se tice klimatskih promjena na svijetu. Očekuje se da će se u narednim godinama ovo područje i dalje zagrijavati, uz povećanje perioda suša i smanjenje količina padavina. Također će doći do povećane učestalosti ekstremnih događaja, kao što su oluje, poplave i topotni talasi. More će postati toplijе, povećat će se nivo mora i doći će do promjene morskih struja i površinskih vjetrova. Porast nivoa mora uzrokovat će plavljenja, obalske poplave i erozije, nailazak slane vode i priliv taloga u osjetljivim obalskim staništima. Svi ovi efekti mogu se očekivati u BiH.

Mjerenja nivoa mora u četiri tačke na jadranskoj obali tokom posljednjih 40 godina ukazuju na različite trendove nivoa mora: od porasta između +0.53 i +0.96 mm/godišnje do smanjenja između 0.50 i -0.82 mm/godišnje, što je spektar većinom zbog lokalne tektonske aktivnosti (Barić i drugi, 2008.).

Uočljivo je da drugi modeli, kao što je model klimatskih promjena za Albaniju, predviđaju povećanje nivoa mora na Jadraru do 24 cm do 2050. godine i do 60 cm do kraja vijeka. U okviru UNEP Programa za klimatske promjene u Mediteranskom regionu (1990-1996.), razvijen je scenario koji pokazuje najvjerojatnije povećanje prosječnog nivoa mora kao 65+35 cm (REC, ECNC, 2008.).

Istočna obala Jadranskog mora ide većinom duž Hrvatske, Crne Gore i Albanije, ali manji dijelovi pripadaju Sloveniji i Bosni i Hercegovini. Sa dužinom od 26 km, obala BiH siječe hrvatsku obalu na dva dijela. Kao posljedica toga, u nedostatku državnih mjerenja, nalazi u vezi sa nivoom Jadranskog mora na hrvatskoj obali također su relevantni za obalu BiH. Glavni faktori koji su identificirani su tonjenje priobalnih područja, ulazak slane vode u podzemne vode, obalna erozija (MZOPP, 2001.: 73).

Stalni ulazak slane vode u staništa sa svježom vodom u nižoj delti Neretve već je uzrokovao degradaciju i gubitak staništa, i ovaj efekat bi se mogao i povećati. Pored toga, vrste koje su se prilagodile na slatkovodne rijeke mogu biti pod prijetnjom ili čak i izumrijeti.

## 3.4.2.3. Uticaj na sisteme upravljanja vodama

S obzirom na to da se režimi temperature i količine padavina u BiH mijenjaju, očekuje se da će uticaji klimatskih promjena pogoditi skoro sve sisteme upravljanja vodama. Međutim, procjena uticaja zasnovanih na klimatskim promjenama na sisteme vodosnabdijevanja i sisteme

hidropotencijala još uvijek nisu obavljeni na državnom nivou. U posljednje dvije dekade nije rađena hidrološka studija za BiH u cjelini. Na početku 1990-ih, znanje u vezi sa režimima voda Bosne i Hercegovine bilo je prilično dovoljno za planiranje i donošenje odluka na državnom nivou i za svaku glavnu slivnu oblast. Međutim, čak i u tom periodu, mnogo vrsta hidroloških informacija u BiH nisu bile poznate, uključujući sljedeće:

- Ravnoteža i vodni režimi slivova male i srednje veličine,
- Ekstremni tokovi,
- Distribucija količina vode tokom godine i tokom dužih perioda,
- Režimi vode, definicije podzemnih tijela i podzemnih vodnih zona komunikacije u određenim kraškim oblastima,
- Detaljnija studija prostorne varijacije podzemnog riječnog područja Jadrana – Crnog mora (gdje je varijabilno u vremenskom smislu),
- Komparativna analiza potencijalnih slučajnosti hidroloških pojava u srednjim vodenim tokovima Jadranskog sliva i sliva Crnog mora u BiH (Okvirna vodoprivredna osnova BiH, 1994).

Nakon raspada bivše Hidrometeorološke službe BiH tokom ranih 1990-ih, nikada ponovo nije uspostavljena služba na državnom nivou. Kao posljedica toga, nema prikupljanja i procesuiranja hidroloških podataka na nivou BiH, tako da su oni koji donose odluke i menadžeri u vodoprivrednom sektoru ograničeni u smislu upotrebe historijskih klimatskih podataka (tj. podataka koji su postojali prije 1990.) za stvaranje vodoprivredne infrastrukture i uticaj na njihove rukovodne odluke. U isto vrijeme, uslovi se stalno mijenjaju, i potreba za sigurnim sistemom vodosnabdijevanja se povećala tokom vremena, tako da ekstremne hidrološke situacije postaju učestalije. Ukoliko BiH ne počne graditi osnovne sisteme osiguravanja informacija o vodnim resursima, suočit će se sa opasnošću da novi sistemi upravljanja vodama neće imati funkcije koje očekuju.

Nacionalni plan za životnu sredinu (NEAP, 2003.) za BiH ističe zaštitu globalne klime kao jedan od glavnih strateških ciljeva za BiH, kao i potrebu za „istraživanjem“ uticaja klimatskih promjena na vodne resurse... Neke aktivnosti uspostave toka procjena klimatskih uticaja na sisteme upravljanja vodama i njihovo planiranje nedavno su preduzete u oba entiteta. Strategija upravljanja vodama FBiH je u fazi izrade, a Republika Srpska je razvila Okvirni plan za razvoj upravljanja vodama u RS u 2006. godini. Ovaj plan pomije mogućnost povećanja intenziteta ekstremne količine padavina i produženih perioda suša.

Pored toga, zakoni o vodama na entitetskom nivou nalažu razvoj planova za upravljanje riječnim koritima do 2012. godine. Planovi za upravljanje vodama za riječna korita moraju biti specifično razvijeni za sliv rijeke Save i sliv Jadranskog mora. Agencije koje su odgovorne za razvoj Planova za upravljanje vodama su agencije za vode i ti planovi pokrivaju period do 2012. godine za FBiH i 2015. godinu za RS. Ovi Planovi će biti revidirani i ažurirani svakih 6 godina. Radni planovi za izradu Planova o upravljanju vodama bit će javno objavljeni najmanje 3 godine prije usvajanja Planova. Ovi Planovi trebaju biti zasnovani na novim, pouzdanim i

tačnim informacijama, tako da bi njihova priprema trebala da se bavi procjenom uticaja klime na sisteme upravljanja vodama.

Generalno, sistemi upravljanja vodama i sektori u vezi sa vodom u BiH bit će pod prijetnjom klimatskih promjena većinom zbog sljedećeg:

- Uticaji ekstremnih događaja u vezi sa vodom, kao što su poplave i suše. Postoje razumni razlozi za očekivanje da će doći do snažnijih, intenzivnijih oluja i poplava i intenzivnijih suša. Intenzivnije kiše će povećati cijenu radova na zaštiti od poplava, kao i infrastrukture u vezi sa tim, kao što su putevi i odvodi vode od nevremena. Jednako važno kao i veličina ekstremnih događaja je i to koliko učestalo se pojavljuju: predviđa se da će se ekstremni događaji pojavitи češće; poplave i suše koje su se pojavljivale jednom u životnom vijeku, svakih 50 godina, mogu se sada pojaviti svakih 5 do 10 godina;
- Uticaj povećanja temperature – povećanje neplodnosti; odnos između količina kiše i evaporacije. S obzirom na to da se evaporacija povećava zajedno sa temperaturom, neplodnost će se povećati u mnogim područjima, što će imati direktni negativan uticaj na poljoprivredne aktivnosti;
- Niži tokovi rijeka će uticati na nepouzdane izvore vode, stvaranje električne energije i turističke aktivnosti, a rezultirat će i nižim kvalitetom vode, uzrokovanim varijacijama toka;
- Nedostatak vode bit će posebno značajan ljeti, tokom turističke sezone i pojačanja potrošnje vode.

S obzirom na to da se režimi temperature i količine padavina u BiH mijenjaju, uticaji klimatskih promjena se mogu očekivati u skoro svim sistemima upravljanja vodama.

BiH već treba dodatne resurse za rješavanje problema sa neadekvatnom infrastrukturom u sektoru voda i zbog toga će biti ranjivija na projektirane uticaje količina vode i kvaliteta, osim ako nisu dostupne opcije sa niskim troškovima i finansiranjem koje se može priuštiti. Također, postoji potreba za detaljnijim istraživanjem uticaja klimatskih promjena na vodoprivredni sektor. Veća varijabilnost u dostupnosti vode može voditi konfliktima među korisnicima voda u BiH (poljoprivreda, industrija, ekosistemi i naselja). Institucije koje upravljaju raspodjelom vode imat će glavnu ulogu u određivanju ukupnog socijalnog uticaja promjena na dostupnost vode.

## 3.4.3. Poljoprivreda

BiH pokriva 5.112.900 ha, od kojih je 50% klasificirano kao poljoprivredno zemljište, i područje ekvivalentno sa samo 0,58 ha po glavi stanovnika ili 0,27 ha obradivog zemljišta po glavi stanovnika. BiH je veoma siromašna što se tiče kvalitetnog tla. Četrdeset pet procenata poljoprivrednog zemljišta je srednje kvalitetno brdovito zemljište (300-700 m), koje je dobro za poljoprivrednu proizvodnju stoke. Planinske oblasti (preko 700 m) čine sljedećih trideset i pet procenata poljoprivrednog zemljišta. Visoka nadmorska visina, strme padine i slaba plodnost tla, ograničavaju upotrebu ovog zemljišta za ispašu stoke tokom godine.

Manje od dvadeset i pet procenata poljoprivrednog zemljišta (pola ukupne količine obradivog zemljišta) odgovara za intenzivnu poljoprivrodu, većina njih se nalazi u nizinskim dolinama rijeka i u kraškim poljima. Osnova zemljišta za poljoprivredu je time veoma ograničena i u kvantitetu i u kvalitetu.

### 3.4.3.1 Opći uticaj na poljoprivrodu

Regionalna analiza (Bruci, 2007.) ukazuje na sljedeće opće uticaje na poljoprivredni sektor u Jugoistočnoj Evropi, uključujući BiH:

- Povećanje temperature će promovirati stopu razvoja svih zimskih usjeva, kao što su pšenica, koja bi se mogla suočiti sa ekstremnim događajima i većim međugodišnjim varijabilnostima minimalnih temperatura – sa većom vjerovatnoćom neuspjeha usjeva zbog oštećenja mrazom. Više vrućih dana i pad u količini kiša ili irrigaciji bi mogli smanjiti prinose.
- Povećanje temperature u proljeće i ljetu će ubrzati tok razvoja usjeva, što je važnije za usjeve kratkog ciklusa, koji su zasijani u proljeće, nego za usjeve zasijane zimi.
- Ukupna sezona sijanja se može smanjiti za neke usjeve. Datumi žetve žitarica bi se desili ranije. Neodstatak hladnih dana bi mogao smanjiti efekte vernalizacije i kao posljedicu toga produžiti prvi dio sezone rasta za zimske žitarice.
- Toplige zime mogu smanjiti prinose koštunjavog voća, koje zahtijeva zimsko hlađenje (umjerene hladnoće), a stoka bi bila nepovoljno pogodjena većim topločnim stresom.
- Što se tiče ljetnih usjeva, određivanje prinosu usjeva bilo bi pogodjeno smanjenim ciklusom usjeva i smanjenim vremenom asimilacije snabdijevanja i periodima popunjavanja zrna. Sa druge strane, poboljšanje u proizvodnji suhe materije se mogu očekivati iz povećanih ograničenja CO<sub>2</sub>. (Bruci, 2007.: 36)

### 3.4.3.2 Ranjivost od suše na nivou države

Suša se može klasificirati kao hidrološka, hidro-geološka, atmosferska i zemljšna suša. Hidrološka suša uzrokuje smanjenje vodenih tokova rijeka, potoka i jezera; hidro-geološka uzrokuje smanjenje opsega podzemnih voda; atmosferska suša uzrokuje smetnje u vodnom budžetu područja, što je prouzrokovano nedostatkom padavina i velikom količinom isparavanja i transpiracije; na kraju, suša zemljišta rezultira prekomjernim isušivanjem tla. U našem razmatranju suše, uzimamo u obzir oboje, i atmosfersku sušu i sušu zemljišta, jedinstvenom metodom budžetiranja vode zemljišta.



Slika 3.4.3.2. Prikaz prostorne raspodjele prosječnih godišnjih količina padavina (P), potencijalne evapo-transpiracije (PET), suficita vode (S) i deficitova vode (D).

## Padavine

Padavina predstavlja najveći vodni resurs u BiH. Godišnji prosjek padavina je oko 1200 mm, što u smislu količina iznosi 61,6 milijardi m<sup>3</sup>. Međutim, padavine su najvarijabilniji hidrološki parametar u smislu prostora i vremena, činjenica koja je drastično očigledna na teritoriji BiH. (Slika 3.4.3.2.)

Prosječne godišnje padavine u južnim dijelovima BiH iznose oko 2000 mm, u centralnim dijelovima oko 1000 mm i u sjevernim oko 800 mm. Ove količine su u kišnim godinama znatno više, dok su u sušnim godinama znatno niže. Sezonska varijabilnost se karakterizira nepovoljnom raspodjelom padavina tokom godine, posebno manifestiranim u južnim dijelovima BiH, gdje glavni dijelovi padavina dolaze u hladnijim sezonomama, kada je smanjena

potreba za evapo-transpiracijom, dok se manji dio prikazuje u ljetnoj sezoni, kada je potrebna za evapo-transpiracijom povećana. Ovo je glavna karakteristika mediteranskog režima padavina. U centralnim i sjevernim dijelovima BiH, sezonska raspodjela padavina tokom godine je povoljnija za poljoprivredu, s obzirom na to da ima karakteristike kontinentalnog režima padavina. Godišnje padavine u sva tri dijela BiH su više od potencijalne godišnje evapo-transpiracije, ali se zbog nejednakne raspodjele padavina potencijalna evapo-transpiracija ne pokriva padavinama.

Statistička interpretacija hidrološke pojave je uvijek pod rizikom zbog „stohastičkih i proizvoljnih“ efekata. Nikada sigurno ne znamo šta bi se moglo desiti u budućnosti, iz tretiranih serija. Pored toga, klima je karakterizirana cikličnim fluktuacijama. Bilo bi zanimljivo analizirati trend glavnih hidroloških parametara sa poljoprivredne tačke gledišta u okviru Drugog nacionalnog izvještaja, zajedno sa klimatologima.



Slika 3.4.3.3. Geografska situacija ispitivanih lokacija u Bosni i Hercegovini  
(Bihać, Banja Luka, Bosanski Brod, Bijeljina, Livno, Mostar, Sarajevo Tuzla i Trebinje)

## Potencijalna evapo-transpiracija (PET)

PET je stabilniji parametar nego količina padavina. Godišnji prosjek PET-a u BiH je oko 725 mm, što je znatno više u južnim dijelovima (900 mm), dok je niži u centralnim (650 mm) i sjevernim (700 mm) dijelovima.

Osnovna karakteristika sezonske raspodjele PET-a tokom godine jeste razlika između količine padavina i PET-a, sa višim u južnim nego u centralnim i sjevernim dijelovima BiH.

## Realna ili stvarna evapo-transpiracija (RET)

Prosječni godišnji RET u cijeloj BiH je oko 600 mm, oko 125 mm manje od PET-a, ali je razlika između RET-a i PET-a najveća u južnim dijelovima (oko 300 mm), niža u sjevernim (oko 100 mm) i najniža u centralnim (oko 50 mm) dijelovima BiH.

## Deficijencija vode u zemljištu ili potrebe za irigacijom vode

Suša se može izraziti na dva načina: putem količine deficijencije vode u zemljištu u mm i putem odnosa (stope) između realne i potencijalne evapo-transpiracije (RET/PET) korištenjem tzv.

„koeficijenta suše“. Prosječna godišnja deficijencija vode u zemljištu u BiH je oko 125 mm, koja je najveća u južnim dijelovima (300 mm), znatno niža u sjevernim (100 mm) i najniža u centralnim dijelovima (50 mm). Prosječna situacija može služiti samo da se pokažu opći uslovi koji ne postoje u prirodi. Poljoprivreda mora biti zaštićena ne samo od prosječnih suša, već i od onih koje se pojavljuju jednom u deset godina. Zbog toga moramo uzeti u obzir učestalost pojave suša. Naše iskustvo pokazuje da, da bi se došlo do učestalosti suša jednom u deset godina od prosječnih vrijednosti, prosječne vrijednosti mogu se pomnožiti sa sljedećim koeficijentima:

- - U BiH 125 mm x 2,75.....344 mm
- - Sjeverni dijelovi BiH 100 mm x 3,0.....300 mm
- - Centralni dijelovi BiH 50 mm x 4,0.....200 mm
- - Južni dijelovi BiH 300 mm x 1,67.....501 mm

Ove količine vode bi trebale biti osigurane irigacijom za slučajevе suša koje se pojavljuju jednom u deset godina, ali ne bi se trebale trošiti tokom prosječnih godina.

Najviši koeficijenti (4.0) su u onim oblastima (centralnim) gdje su prosječne vrijednosti najniže. Suprotno tome, najniži koeficijenti (1.67) su u onim oblastima (južnim) gdje su prosječne vrijednosti najviše.

Gore prikazane analize predviđanja su važne radi izrade infrastrukture za irigacione sisteme, koji bi mogli biti od ključne važnosti za prevenciju ekstremnim sezonskim sušama i mogli bi služiti i kao faktor stabilizacije za sigurnosni sistem snabdijevanja hranom. Ova analiza može služiti u donošenju odluka za formiranje prioriteta budućeg planiranja irigacionih sistema u BiH. Južni dijelovi će biti na vrhu spiska prioriteta, s obzirom na svoje štetne efekte suše i deficijenciju vode zemljišta.

Određene godišnje deficijencije vode bi mogle poslužiti kao godišnji zahtjev za irigacijom vode, kada irigacija postane stvarna. Pored toga, ovi podaci bi mogli služiti za donošenje odluka za buduće irigaciono planiranje i odabir preferentnih oblasti za irigaciju u konkurenциji sa drugim područjima. Strategija proširenja irigacije, kao glavne mjere za prevenciju suše, za sada nije izrađena u BiH, na bilo kom nivou.

### 3.4.3.3 Ranjivost od suše na lokalnom nivou

Za ovu analizu uzeto je osam lokaliteta i stanje vode zemljišta za dugoročnu seriju (1951–1980.) je utvrđeno kako bi se pokazale razlike između njih.

#### Frekventnost raspodjele oštine suša

Otkriveno je da se najjače suše dešavaju na području Mostara, gdje se 1952. godine javila katastrofalna suša, sa godišnjom deficijencijom vode

zemljišta preko 400 mm. Veoma malo ili nimalo suša bilo je u regionu Bihaća. Ostali lokaliteti su između njih. Posljedični red smanjenja suša sa pojavljivanjem jednom u deset godina bi trebao biti sljedeći: Mostar > Bijeljina > B.Brod > Tuzla > Sarajevo > Livno > Banja Luka > Bihać

### 3.4.4 Šumarstvo

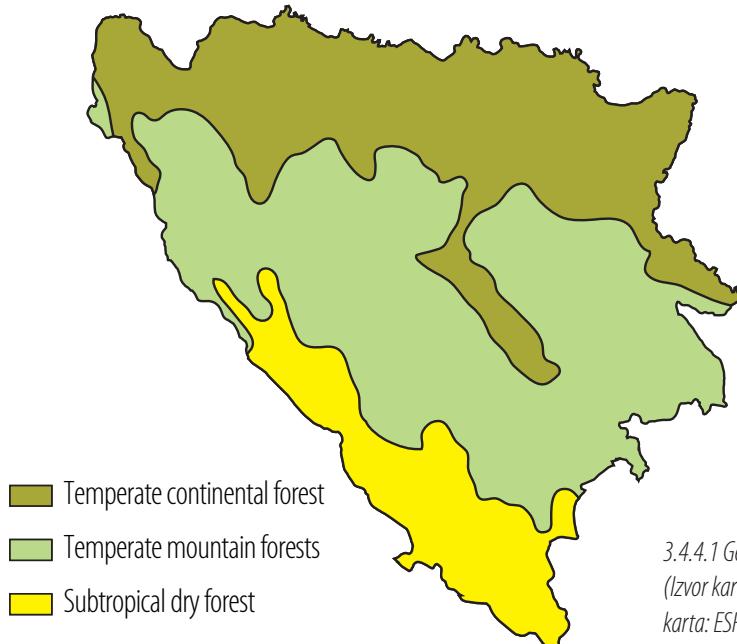
#### 3.4.4.1 Ranjivost šumskih ekosistema na klimatske promjene u BiH

Zbog svoje prirodne i raznolike strukture, kao i velikog prirodnog obnavljanja, šume u Bosni i Hercegovini predstavljaju jedan od ključnih prirodnih resursa. Šume i šumsko zemljište u BiH obuhvataju oblast od oko 2.709,800 ha ili oko 53% cijele države. Zbog svoje raznolike podloge tla i klimatskih uticaja, BiH ima preko sto vrsta drveća. Glavne vrste koje se nalaze u šumama u BiH su većinom jela, smreka, bijeli i crni bor, bukva, različite vrste hrasta i manji broj plemenitih liščara, zajedno sa voćkama.

Sljedeća karta prikazuje geografsku rasprostranjenost šumskog zemljišta po klimatskim zonama, gdje mogu biti grupirane u tri regionalna segmenta: umjerene kontinentalne šume, umjerene planinske šume i suptropske suhe šume.

Lokalitet	Godišnja deficijencija vode zemljišta u mm					
	0	1 - 100	101 - 200	201 - 300	301 - 400	> 400
	Skala intenziteta suša					
	Nema suša	Veoma blaga suša	Blaga suša	Jaka suša	Veoma jaka suša	Katastrofalna suša
Bihać	17	10	3	0	0	0
B. Luka	12	12	4	2	0	0
B. Brod	4	8	13	5	0	0
Bijeljina	3	6	13	7	1	0
Tuzla	12	13	2	3	0	0
Livno	6	17	5	2	0	0
Sarajevo	8	11	10	1	0	0
Mostar	0	8	9	10	2	1

Tabela 3.4.3.3. Frekventnost raspodjele oštine suša



3.4.4.1 Geografska rasprostranjenost šumskih resursa u BiH  
(Izvor karte: Globalna procjena šumskih resursa, 2000. osnovna karta: ESRI)

Šumski ekosistemi u BiH bit će izloženi direktnim uticajima iz sljedećih izvora:

- Promjene temperature i padavina;
- Povećane atmosferske koncentracije  $\text{CO}_2$  (promjena u rastu drveća i upotrebi vode) i
- Izmijenjeni režimi požara i promjene u spektru i oštrini pojave štetočina;

Postoji mogućnost da klimatske promjene mogu uticati na šume u BiH na načine koji bi mogli potencijalno transformirati cijele šumske sisteme tokom vremena, pomjerajući raspored i sastav šuma. Dokazano je da povećane atmosferske koncentracije  $\text{CO}_2$  mogu imati efekat na produktivnost pojedinačnog drveća, ali, također, mogu izmijeniti hemijski sastav lista, utičući pogodno na biljojede kao rezultat toga (Saxe i drugi, 1998.).

Oštore temperature i klimatski uslovi, kao što su mraz i topotni udari, kao i promjene u obliku, vremenu i količini padavina (npr. snijeg u poređenju sa kišom, suša u poređenju sa poplavom) mogu imati uticaj na pojedinačna drveća i položaj i nivoe šumske sistema, zato što ove promjene mogu povećati osjetljivost na štetočine, patogene i oštore vremenske događaje (Schlyter i drugi, 2006.).

Još jedna značajna prijetnja šumskim ekosistemima uzrokovana je povećanjem šumskih požara. Procijenjeno je da se 3.000 ha šuma godišnje uništi požarima u BiH. Povećani rizik od šumskih požara zbog povećanja temperatura i promjena u obrascima padavina se očekuju u nekim dijelovima BiH, što poziva na proširenje kapaciteta zaštite od požara.

Svi ovi aspekti (vrijeme, štetočine, patogeni, požari) mogu, dugoročno gledano, uzrokovati nižu produktivnost i zdravstveni status šuma u BiH.

Još je jedno pitanje implikacija klimatskih promjena na šumski biodiverzitet, koji ide od promjena vremena događaja koji su sinhronizirani u prošlosti, kao što su pupanje, polaganje jaja i zahtjev za hransom ptica koje se gnijezde (Walther i drugi, 2002.).

## 3.4.4.2. Uticaj na šumski biodiverzitet

Jelove šume u BiH mogu pokazati visok efekat klimatskih promjena, s obzirom na to da imaju veoma usku ekološku nišu i mogu se suočiti sa padom ili gubitkom. Zbog svog rasta u kombiniranim staništima sa bukvom, koja ima širo lišće, stabla bukava imaju veću šansu da istisnu jele iz njihovih lokacija zbog promjena vlažnosti i temperature. Vrste sa uskim nišama vjerovatno bi se mogle suočiti sa opadanjem i gubicima (Kirschbaum, 2000.) i mogu, u slučaju BiH, početi pomjerati granice svojih staništa, koja pokazuju promjenu vegetacije zbog klimatskih promjena, samim tim čineći da druge vrste postanu dominantnije (i potencijalno uzrokujući opadanje u privrednoj vrijednosti ovih šuma).

U smislu biodiverziteta šumskih ekosistema, promjene u padavinama i dostupnosti vode mogu imati uticaj na ptice i zajednice vrsta životinja, dovodeći do koncentracije njihove populacije u određenim oblastima i povećanjem njihove ranjivosti na patogene.

U oblasti subtropskih suhih šuma (preciznije supmediteranskih šuma) BiH, postoji prijetnja promjene strukture tla. Ovo bi moglo uzrokovati smanjenje u pH vrijednostima i dovesti do povećane kiselosti tla, što neće biti prihvatljivo za postojeće vrste. Štaviše, planinske šume i visokoplaniinski ekosistemi su zaista veoma ugroženi zbog promjena

temperature. Najveća prijetnja će biti za specifične vrste šuma hrastovog drveća, koje većinom rastu na niskim nadmorskim visinama (nižim od 860 m). Prijetnje bez sumnje mogu uzrokovati migracije vrsta.

Dodatni detalji o uticajima klimatskih promjena na šumske biodiverzitet navode se u Dijelu 3.4.1.1.

### 3.4.5. Zdravlje

Tabela 3.4.5 daje pregled načina na koji klimatske promjene mogu direktno i indirektno uticati na ljudsko zdravlje.

Zdravstveni rezultat	Efekti vremena i klimatskih promjena
Smrtnost zbog kardiovaskularnih, respiratornih i topotnih udara	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kratkoročna povećanja mortaliteta tokom topotnih talasa</li> <li>V- i J- uobičen odnos između temperature i mortaliteta kod stanovništva u umjerenim klimama</li> <li>Povećanje smrtnosti od topotnog udara tokom topotnih talasa</li> </ul>
Alergijski rinitis	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vrijeme utiče na raspodjelu, sezonalnost i proizvodnju alergena u zraku</li> </ul>
Respiratorne i kardiovaskularne bolesti i mortalitet	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vrijeme utiče na koncentracije štetnih zagađivača vazduha</li> </ul>
Smrti i povrede, infektivne bolesti, i mentalni poremećaji	<ul style="list-style-type: none"> <li>Poplave, odroni zemljista i olujni vjetrovi uzrokuju smrt i povrede</li> <li>Poplave ometaju sisteme vodosnabdijevanja i kanalizacione sisteme, i mogu oštetiti sisteme transporta i infrastruktuру zdravstvene zaštite</li> <li>Poplave mogu osigurati lokaciju za razvoj vektora insekata i dovesti do pojave bolesti</li> <li>Poplave mogu povećati poremećaj posttraumatskog stresa</li> </ul>
Nutritivne deficijencije, respiratorne bolesti	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suša smanjuje dostupnost vode za higijenu</li> <li>Suša povećava rizik od šumske požare, koji ima neželjene posljedice na kvalitet zraka</li> <li>Suša smanjuje dostupnost hrane u populacijama koje su visoko zavisne o poljoprivrednoj proizvodnji u domaćinstvima i/ili koje su ekonomski slabe</li> </ul>
Vektorske bolesti	<ul style="list-style-type: none"> <li>Više temperature skraćuju razvoj vremena patogena u vektorima i povećavaju potencijal prenosa na ljude</li> <li>Svaka vrsta vektora ima specifične klimatske uslove (temperature i vlažnost) koji su potrebni u dovoljnoj količini za održavanje prenosa</li> </ul>
Bolesti koje se prenose vodom i hranom	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preživljavanje organizama koji uzrokuju bolesti je u vezi sa temperaturom</li> <li>Klimatski uslovi utiču na dostupnost i kvalitet vode</li> <li>Ekstremne kiše mogu imati uticaj na prenos organizama koji su uzrok bolesti u snabdijevanju vodom</li> </ul>
Izvor: Preuzeto iz Kovats i drugi, 2003. b.	

Tabela 3.4.5. Pregled efekata vremena i klimatskih promjena na zdravlje

### 3.4.5.1. Direktan uticaj na zdravlje

Klimatske promjene, prije svega povezane sa promjenama temperature, mogu rezultirati sljedećim zdravstvenim problemima u BiH::

- Povećanje broja oboljelih od kardiovaskularnih i cerebrovaskularnih bolesti sa posljedičnim invaliditetom različitog stepena;
- Povećanje broja oboljelih od respiratornih oboljenja (zbog povećanja vlažnosti zraka, promjena u peludnom kalendaru)(Keser, 2003.; Santić i sar.,2008.);
- Pogoršanje postojećih hroničnih oboljenja (reumatoloških, imunoloških, sistemskih) (Jovanović, 2007.);
- Povećanje broja pacijenata sa psihološkim tegobama (Sample at al, 2005; Hotujac i sur., 2006.);
- Povećanje stope mortaliteta kao posljedice cirkulatornih poremećaja (kardiovaskularnih i cerebrovaskularnih bolesti), naročito kao rezultat topotnih talasa, posebno među starijima.

### 3.4.5.2. Indirektni uticaji na zdravlje

Stanovništvo BiH također može biti pod rizikom od sljedećih indirektnih uticaja na zdravlje:

- Kombinacija povećanja temperature i zagađenja u Jugoistočnoj Evropi, u cjelini, doveli bi do porasta respiratornih bolesti, posebno kod urbanog stanovništva;
- Nestašica vode i oštećena infrastruktura bi povećala rizik od kolere i dizenterije;
- Zagađenost vode, koja je već glavna opasnost za zdravlje u regionu, postala bi čak i gora, s obzirom na to da zagađivači postanu koncentriraniji smanjenjem toka rijeka;
- Više temperature bi uticale na rasprostranjenost vektorskih bolesti, povećanjem učestalosti i razmjera infektivnih bolesti;
- Topljenje snijega, posebno u slučaju brzog zagrijavanja praćenog kišom, moglo bi uzrokovati nasilne talase poplava. Ovo su karakteristike i česti fenomeni rijeka slivova Dunava i Tise, koji se nalaze sjevernije u Centralnoj Evropi. Na Mediteranu, povećanje padavina na male slivove, što može uzrokovati brze pojave poplava. Nedavne poplave u Jugoistočnoj Evropi su za stanovništvo naglasile potrebu za sigurnošću, uključujući i zaštitu naselja

### 3.4.5.3. Ranjivost zdravlja ljudi

Uticaji, kao što su topotni talas iz 2003. godine i nedavne poplave, naglasile su različite ranjivosti na klimatske promjene u BiH. Trenutno, postoji potreba za promjenom postojeće paradigme planiranja javnog zdravlja i upravljanja katastrofama iz odbrambenog stava na onaj koji jača regionalnu saradnju o pitanju upravljanja rizikom od katastrofa, uključujući razvoj sistema ranog upozorenja, kao sredstva smanjenja ranjivosti (RCC, 2008.).

BiH je posebno ranjiva na klimatske prijetnje ljudskom zdravlju zbog niskoadaptivnih kapaciteta u sektoru javnog zdravlja. Ono što nedostaje u BiH je jedinstvena osnova za statističke podatke o praćenju stopa učestalosti i mortaliteta za određene bolesti (ne postoji čak ni standardizirana baza podataka za praćenje statističkih podataka o malignim bolestima, niti postoji bilo kakav standardiziran program za prikazivanje i praćenje ovih bolesti). Jedino je praćenje masovno prenosivih bolesti nešto bolje.

### 3.4.6. Socio-ekonomski uticaji

U skladu sa Izvještajem organizacije FAO iz 2007. godine (FAO, 2007.), do 11% obradivog zemljišta u razvijenim državama može se suočiti sa značajnim uticajima klimatskih promjena, uključujući smanjenje proizvodnje žitarica u 65 država kao i smanjenje poljoprivredne proizvodnje, kao dijela BDP-a za oko 16% država. Prema ovom Izvještaju, socio-ekonomski uticaji su sljedeći:

- Smanjenje prinosa usjeva i poljoprivredne proizvodnje;
- Smanjenje poljoprivrede kao dijela BDP-a;
- Oscilacija cijena na svjetskim tržištima;
- Povećanje broja ljudi koji nemaju dovoljno hrane;
- Migracija i socijalni nemiri.

Prema nekim scenarijima, (scenario B2) u sektorima poljoprivrede, šumarstva i ribolova vjerovatno će doći do smanjenja roda poljoprivrednih kultura (uslijed pojave ekstremnih vremenskih uslova), degradacije i erozije zemljišta, gubitka obradivog zemljišta, učestalih pojava ugibanja stoke, smanjenja stočnog fonda itd. U izvještaju FAO-a iz 2008. godine (FAO, 2008.), koji je baziran na prognozama IPCC-a iz 2007. godine, u Evropi se najveće smanjenje prinosa očekuje na Mediteranu, jugozapadu Balkana i na jugu evropskog dijela Rusije. Može se očekivati da će doći do geografske redistribucije određenih kultura (npr. suncokreta ili kukuruza, koji će se uzgajati u sjevernijim područjima nego što je danas slučaj).

Pored toga, očekuje se povećanje potreba za navodnjavanjem, povećanje rizika od šumskih požara, povećanje površina pod „jalovim“ zemljишta, smanjenje biodiverziteta itd. Sažetak za donosioce odluka Izvještaja IPCC-a (Summary for Policymakers of the IPCC Report) (IPCC, 2007) jasno kaže da: „Najranjivije industrije, naselja i društva su ona koja se uglavnom nalaze duž obala i plavnih riječnih dolina, čija je ekonomija blisko povezana s resursima osjetljivima na promjene klime, a koja se nalaze u prodrugačima čestih ekstremnih vremenskih prilika, posebno u onim područjima u kojima se odvija ubrzana urbanizacija“. Prema ovom dokumentu se predviđa da će promjena klime u južnoj Evropi pogoršati stanje (visoke temperature i suša) u području koje je već ionako ranjivo na varijabilnost klime i smanjiti dostupnost vode, vodne potencijale, ljetni turizam i, uopće, prinos usjeva. Zbog toplinskih valova i učestalosti divljih požara, očekuju se, također, i povećani zdravstveni rizici.

Bosna i Hercegovina ima i određene specifičnosti koje mogu uticati na procjenu ranjivosti, koje treba uzeti u obzir. U prvom redu, ovdje se misli na izbjegle/raseljene osobe i povratnike, kao i na postojanje značajnih površina pod minama. Imajući u vidu sve do sada rečeno, u Bosni i Hercegovini se mogu definirati slijedeći mogući rizici od klimatskim promjenama na socio-ekonomski razvoj:

- Intenziviranje migracija u urbana područja;
- Opterećenje resursa u urbanim područjima izazvano migracijama, što može dovesti do dodatnih infrastrukturnih problema, problema u vodosnabdijevanju, većih stopa nezaposlenosti, nedostatka stambenog prostora;
- Smanjenje zaposlenosti u industriji koja se bazira na preradi poljoprivrednih sirovina;
- Izmjene u okviru turističke privrede, uključujući, vjerovatno, opadanje posjeta na planinskim destinacijama (uslijed smanjenja snježnih padavina), što može negativno uticati na opći razvoj ovih područja i pojavu nezaposlenosti. Promjene također mogu ograničiti potencijal regionalnog razvoja seoskog i eko-turizma, što dodatno može otežati razvoj i održivost ruralnih područja;
- Neprilagođenost mnogih radnih mjeseta ekstremnim vremenskim prilikama, što može negativno uticati ne samo na zdravje radnika već i na produktivnost rada. U ovom smislu su posebno izraženi rizici kod rada na otvorenom prostoru (gradilišta, cestogradnja i slično), gdje je negativan uticaj ekstremnih vremenskih prilika najočljučiviji;
- Porast stope nezaposlenosti uopće, pojačana emigracija mladog i visokoobrazovanog stanovništva, povećanje stresa zbog opasnosti od gubitka zaposlenja, intenzivnije promjene u sektorskoj strukturi zaposlenih;
- Povećanje broja korisnika socijalne pomoći/zaštite, što će dodatno opteretiti državne fondove i budžete;
- Pojava šireg socijalnog nezadovoljstva, produbljivanje jaza između bogatih i siromašnih, te potencijalni socijalni nemiri..

## 3.5. Analiza potencijala i razrada mjera adaptacije za ranjive sektore

### 3.5.1. Biodiverzitet

Trenutno je adaptivni kapacitet u oblasti biodiverziteta ograničen sljedećim faktorima:

- Nejasni i nekoordinirani dokumenti u vezi sa strategijama i razvojem u sektorima šumarstva, poljoprivrede i vodoprivrede;
- Nedostatak primijenjenih istraživanja u oblasti biodiverziteta i provođenja relevantnih međunarodnih konvencija i direktiva;
- Veoma niska javna svjesnost važnosti biološke raznolikosti u čuvanju fundamentalnih vrijednosti okoliša, posebno u reguliranju klimatskih promjena;
- Veoma nizak broj stručnjaka i institucija koje se bave biološkom raznolikošću u BiH;
- Nedostatak finansijskih sredstava za naučna istraživanja u oblasti klimatskih promjena i biološke raznolikosti, kao i životne sredine u cjelini.

Prioritetni zadaci za podršku adaptacije u ovom sektoru uključuju sljedeće:

- Određivanje okvira koji definira dugoročne aktivnosti za rješavanja pitanja klimatskih promjena;
- Određivanje okvira državne strategije za adaptaciju na klimatske promjene, kao opći plan adaptacije;
- Identificiranje mjera i aktivnosti za ublažavanje uticaja globalnih klimatskih promjena na biološku raznolikost i ekosisteme u BiH;
- Poboljšanje znanja u vezi sa globalnim klimatskim promjenama i njihovim potencijalnim uticajem na biološku raznolikost u BiH;
- Završavanje analize osjetljivosti i ranjivosti ekosistema (uključujući agro-ekosisteme);
- Razvoj praćenja i smjernica za konzervaciju i restauraciju;
- Ocjenjivanje postojećih programa za praćenje okruženja kako bi se odredio da li će biti potrebno dodatno praćenje biološke raznolikosti, sa javljanjem novih informacija o klimatskim promjenama;
- Razvoj naučnih instrumenata za ocjenjivanje efekata klimatskih promjena na lokalne populacije ribe i divljih životinja i staništa;
- Analize ranjivosti šumskih resursa na klimatske promjene (sa

posebnom pažnjom usmjerenom na razumijevanje i razvoj praksi upravljanja sa ciljem smanjenja rizika od šumske požare i pojave insekata do moguće mjere;

- Intenzivna pomoć u edukaciji malih zemljoposjednika, povećana mogućnost provedbe planiranja upravljanja požarima i razumno-stručno upravljanje javnim zemljištem;
- Razvoj baze podataka o klimatskim uticajima i proizvoda iz šumskih praksi koje se javljaju (npr. tehnike ponovnog sađenja šuma i kontrola štetočina) se smatraju najprikladnijim klimatskim promjenama, kao i informacija o tome kako da se smanji rizik od šumske požare i uznenemiravanje insekata.
- Osiguravanje informacija za javnost i ažuriranih informacija zainteresiranim stranama u cijelom regionu Jugoistočne Evrope i timova za nacionalnu adaptaciju, putem seminara, radionica i različitih vrsta medija o uticajima klimatskih promjena na zdravlje šuma.

podataka o vodoprivredi tokom protekle dvije dekade. Studija bi trebalo da obuhvati sve hidrološke stanice u BiH i njihov rad tokom referentnog perioda (minimalno 1960-1991.) i period nakon rata. Ažuriranje postojećih podataka o vodoprivrednim režimima u BiH je veoma važno, uključujući primjenjena istraživanja o još uvijek nepoznatim hidrološkim odnosima. Predloženom studijom bi trebalo da se identificiraju oblasti / regioni u BiH koji su posebno pogodjeni klimatskim promjenama. Time bi se također mogle osigurati informacije o različitim dokumentima planiranja. Posebno zanimljivi aspekti za razmatranje su::

- Promjena sistema površinskih i podzemnih voda,
- Poplave,
- Suše,
- Kvalitet vode: zagrijavanje jezera i rijeka u vezi sa klimom.

## 3.5.2. Vodni resursi

Dok se uticaji klimatskih promjena očekuju u skoro svim aspektima vodnih resursa i korištenja vode, trenutni adaptivni kapacitet je prilično nizak. Značajni nedostaci uključuju nedostatak podataka i analize kako bi se podržalo donošenje odluka i strateško planiranje u ovom sektoru, postojeća infrastruktura upravljanja vodama je neadekvatna, a postoji i nedostatak koordinacije na državnom nivou i na nivou regiona Jugoistočne Evrope u smislu istraživanja, planiranja i upravljanja. Ovi problemi su pogoršani niskim nivoom svijesti (i javnosti i donosilaca odluka) o potencijalnim uticajima klimatskih promjena na vodne resurse i njihovo korištenje u BiH.

### 3.5.2.1. Razvoj hidrološkog informacionog sistema (HIS)

Jedna predložena mjeru za rješavanje nedostataka u trenutnom znanju u vezi sa uticajima klimatskih promjena na vodni sektor jeste razvoj hidrološkog informacionog sistema (HIS). Hidrološki informacioni sistem nije samo baza podataka ili arhiva, već on integrira arhiv. To je logičan i strukturiran sistem prikupljanja podataka, koji se kasnije ubacuju u računar, provjeravaju i čuvaju, te prevode u indikatore pogodne za korištenja.

Pored toga, potrebno je izraditi studiju o uticajima klimatskih promjena na sektor vodoprivrede u BiH. Jedan uzrok šire nesigurnosti u vezi sa budućim uticajem klimatskih promjena je činjenica da oni koji upravljaju vodama još uvijek koriste historijske klimatske podatke kako bi kreirali infrastrukturu za vodu i usmjeravali upravljačke odluke. Ovo je pogoršano svjetskim padom dostupnosti čvrstih

### 3.5.2.2. Mjere adaptacije za potražnju i snabdijevanje vodom

Iako u BiH nisu obavljena posebna istraživanja o uticaju klimatskih promjena na hidrologiju, vodne resurse i sisteme upravljanja vodama, opće su opservacije da se intenzitet kišnih padavina povećao i da su se tokom prethodnih godina produžili sušni periodi. Generalno, uticaj klimatskih promjena na potražnju vode u domaćinstvima i industrijskom sektoru je prepoznat kao veoma mali. Suprotno tome, povećana varijabilnost količine padavina bi generalno dovela do povećane potražnje za vodom kroz navodnjavanje, čak i ako bi ukupna količina padavina tokom sezone rasta ostala ista (IPCC: Klimatske promjene i voda, 2008.).

BiH bi trebalo da uloži sredstva u infrastrukturu za vode (irigacione sisteme, pogone za tretman otpadnih voda, pogone hidropotencijala i objekte za skladištenje), ali bi također trebalo i da investira u poboljšanje upravljanja vodnim resursima. Iracionalna upotreba vode (ukupni gubici su veći od 50%) u BiH znači da bi država trebalo da upravlja vodama u skladu sa principima Integriranog upravljanja vodnih resursa (Integrated Water Resource Management – IWRM), naročito provodeći jedan od osnovnih instrumenata upravljanja: Upravljanje potražnjom vode. Upravljanje potražnjom se fokusira na bolju upotrebu postojećih povlačenja – smanjenjem prekomjerne upotrebe – prije nego razvijanjem novih nabavki. Čak i u nedostatu podataka o efektima klimatskih promjena, uvođenje praksi upravljanja potražnjom bi trebalo biti hitan prioritet za BiH, jer ne samo da podržavaju adaptaciju klimatskim promjenama, već također i osiguravaju ekonomski i socijalne koristi.

BiH bi trebalo da pravi strategije efikasnog korištenja vode i integrirane planove, u zavisnosti od situacije i potreba različitih korisnika, fokusirajući se na rješavanje konflikata i jednako tako na dodjelu vode između njih, na način na koji je to moguće. U bilo kojoj dатој situaciji, mjere adaptacije potražnje su veći prioritet nego mjere adaptacije snabdijevanja za domaćinstva i industrijsku vodoprivrednu, dok za irigaciju ova dva tipa mjera adaptacije izgledaju jednako važna.

Neke mjere adaptacije za domaćinstva i industrijsku vodoprivrednu potražnje na neki su način naglašene u većini strateške dokumentacije i planova razvijenih u BiH (Srednjoročna strategija razvoja BiH, 2004.) i (NEAP BiH, 2003.), ali su Nacrt strategije za vode FBiH i Okvir za strategije za vode RS naglasili problem gubitka voda u sistemima (naročito snabdijevanje domaćinstava vodom). Provođenje mjera na strani potražnje je prvi prioritet, ali je također jednako važno efikasno upravljanje vodoprivrednim sistemima, uključujući redovno održavanje sistema vodovoda, instaliranje tačnih vodometara i racionalne kampanje upravljanja vodom. Što se tiče mjera adaptacije snabdijevanja, uzimajući u obzir da se samo 50% populacije snabdijeva putem javnog vodovoda, očigledno je da bi infrastruktura za vodosnabdijevanje također trebalo da se poboljša.

Uopćeno, efikasnost korištenja vode u sistemima irigacije u BiH trenutno nije veliki problem. Samim tim, mjere adaptacije na upravljanju potražnjom su od velike važnosti za ovaj sektor, počevši od sakupljanja informacija o upotrebi zemljišta za poljoprivrednu, količine korištenja vode, načina navodnjavanja i nastavka redovnih sistema održavanja, te uvođenja mjera racionalnog korištenja vode. Mjere adaptacije na snabdijevanje vjerovatno će biti prioritet kada se bude investiralo u infrastrukturu za navodnjavanje (sistemi obnove i rekonstrukcije). U BiH se samo oko 0,5% plodne zemlje ili 0,8% obradive zemlje navodnjava i procjene stvarnih potreba za navodnjavanjem ukazuju da to nije dovoljno, kada se uzmu u obzir prostorne i vremenske varijacije u padavinama..

### 3.5.2.3. Pregrade i akumulacije kao mjere adaptacije

Uloga akumulacija vode u klimatskim promjenama je prepoznata u Okviru za strategiju vodoprivrede RS: „Drugim riječima, ekstremni intenzitet količina padavina će se povećati, dok će se sušni periodi produžiti. Ova pojava već je prepoznata u nekim hidrološkim događajima koji su se nedavno dogodili. Ovo će zahtijevati povećanu primjenu aktivnih mjera zaštite, akumulacije i zadržavanja, ali također i obnove određenih sistema zaštite pomoću kanala.“ (Water Development Framework Plan of RS, 2006.). Akumulacije su jedno od najboljih instrumenata za rješavanje problema upravljanja vodama

u svakom slivu. One predstavljaju način da se postigne optimalna upotreba vodnih resursa (kontrola poplava, stvaranje rezervoara vode za sušne periode, snabdijevanje vodom, navodnjavanje, navigacija, ribarstvo, rekreacija i, naravno, proizvodnja električne energije) u datim uslovima.

Izgradnja novih pregrada u BiH bi trebalo da ostane opcija kako bi se zadovoljila sve veća potražnja za vodom, ali s obzirom na to da izbor lokacija postaje sve teži zato što se povećavaju ekonomski, okolišni i socijalni troškovi, planove izgradnje pregrada bi trebalo pažljivo razmotriti. Alternativna opcija izgradnje pregrada bi mogla biti da se poveća skladišni kapacitet postojećih pregrada, s obzirom na to da će se povećanjem veličine pregrada moći regulirati izlaz vode iz rezervoara putem efektivnije upotrebe međugodišnje varijabilnosti.

Pristup planiranju, izgradnji i upravljanju akumulacijama u BiH se mora drastično promijeniti, jer, iako je počeo da se mijenja, ta promjena je na neki način prespora. Sa aspekta zaštite životne sredine, najvažnija činjenica je da, bez obzira koliko dugo traju, pregrade nisu vječne i zbog toga se javlja pitanje održivosti. U očima javnosti, najveći problemi su gubitak kvaliteta vode u akumulacijama i gubitak prirodnih vodenih tokova, zemljишta i pejzaža. Ako se svi glavni negativni uticaji rezervoara pojednostavite, oni se svedu na veličinu umjetnih jezera, drugim riječima, područje i kapacitet skladištenja koji imaju. .

## 3.5.3. Poljoprivreda

Najefektivniji način borbe protiv suše je irigacija, ali irigacija u BiH još uvijek nije razvijena na velikim poljoprivrednim površinama, mada je mali stari sistem irigacije (putem irigacionih točkova) postojao još iz turskih vremena u oblasti Trebinja i Bune. Samo je oko 10.000 ha bilo navodnjavano prije posljednjeg rata. Neki dijelovi ove oblasti su navodnjavani putem žljebova za irigaciju (stari sistem za nezrele usjeve), neki od njih prskalicama za navodnjavanje i kapaljkama za navodnjavanje (novi sistemi). Većinom je to bila irigacija za "gotovinske" usjeve i povrće u područjima predgrađa. Tokom posljednjeg rata, većina ovih sistema za irigaciju je oštećena ili u potpunosti uništena. Novi programi irigacija nisu razvijeni niti se desila rekonstrukcija starih.

Postoji visoki potencijal za irigaciju u BiH, zato što je obilje vode glavna karakteristika stanja vode na državnom nivou. Ali, većina bosanskih rijeka i potoka imaju režim planinskog toka sa visokim vodama tokom perioda kiša i topljenja snijega, što negdje urzuje poplave i veoma niske vode tokom suhih perioda, što ne može osigurati čak ni minimum biološke vode u nekim potocima. Da bi se režim toka vode stavio pod kontrolu, potrebno je izraditi nekoliko rezervara za vodu. To je način da se osigura dovoljno vode za irigaciju i druge potrebe. Studijom održivog razvoja irigacionih površina na području Republike Srpske utvrđeno je da se može u budućnosti obezbjediti navodnjavanje na površini od 80.000 ha, a za Federaciju BiH sličan dokument je u fazi pripreme.

### 3.5.3.1. Uslovi za usvajanje prakse rezistencije na sušu od strane poljoprivrednika

Tehnološko usvajanje i adaptacija je jedino bila uspješna tamo gdje je adekvatna pažnja posvećena inicijativama poljoprivrednika i njihovim interakcijama na "proizvode" objavljene u istraživanjima, servisima za ekstenziju i privatnom sektoru.

Poljoprivrednici moraju biti uključeni u razvoj novih tehnologija od početka. Što se više zahtijeva promjena u sistemu za poljoprivredu, postaje bitnija uključenost poljoprivrednika. Većina tehnologija za rezistenciju tla od suše zahtijeva duboku promjenu u poljoprivrednim praksama, ne samo promjenu komponente, kao sa poboljšanim vrstama ili gnojivima. Ovo znači da poljoprivrednici moraju naučiti kako da uključe nove prakse u svoje sisteme. Moraće platiti ovo iskustvo pogreškama u prvih nekoliko godina, s obzirom na to da je za uspješnu adaptaciju obično potrebno neko vrijeme. Na početnike u zajednici se gleda kritički i rizikuju da postanu 'autsajderi'. Ovo posebno važi za sušne regije u BiH. Osim ovoga, nedovoljan je i pristup informacijama, ulaznim podacima, kreditima itd.

Poljoprivrednici žele savjet u vezi s tim kako da poboljšaju poljoprivredu i kako da postanu profitabilniji. Istraživači i ekstenzionisti su često previše orientirani na rezultate, zaboravljajući troškove proizvodnje i rizike, ne pokrivajući čak ni troškove proizvodnje u slučaju kada nedostaju adekvatna tržišta i cijene. Provodenje poboljšanih sistema za upravljanje vlažnostima tla bit će otežano vladinim zakonodavstvom i kontraproduktivnim poticajima.

Glavni razlog za poljoprivrednike i zajednice da ne provode odgovarajuće upravljanje vlažnostima tla jeste nedostatak informacija, obrazovanja i obuke. Također je utvrđeno da su najvažniji razlozi za neusvajanje opcija plodnosti tla to što poljoprivrednicima nedostaje sredstava, a kreditni sistemi su slabo razvijeni i relativno nepristupačni. Finansijska podrška je u mnogim slučajevima zahtijevana tokom perioda tranzicije, s obzirom na to da je siromašenje tla finansijski mnogo privlačnije za poljoprivrednike nego poboljšanje tla. Stvaranje omogućavajućeg okruženja na regionalnom i nacionalnom nivou zahtijeva važne investicije.

Ovo potvrđuje gledište da poljoprivrednici, koji su zadovoljni svojom sadašnjom situacijom, ne bi tražili promjenu, posebno ako je nepoznata i, samim tim, rizična. Broj uslova potrebnih za usvajanje se može sumirati na sljedeći način:

- Tehnologija bi trebalo da rezultira momentalnim i značajnim poboljšanjem profita poljoprivrednika;
- Odnos koristi/troškova („cost/benefit“) bi trebao biti visok;

- Investicija (novčana i radna) bi trebala biti unutar fiskalnog i fizičkog kapaciteta i unutar radnih navika i tradicija poljoprivrednika;
- Trebalo bi često održavati praćenja;
- Trebalo bi preuzeti integrirani (holistički) participatori pristup;
- Krediti bi trebali biti raspoloživi za tranzicijski period i za adaptaciju na nove tehnologije i promjene sa tradicionalne na održivu poljoprivredu;
- Potrebna je dobro osmišljena marketinška strategija za nove proizvode u skladu sa novim tehnologijama.
- Generalno, na konzervacijsku poljoprivredu se gleda više na profitabilan način od strane poljoprivrednika, dok istraživači i ekstenzionisti to više vide kao rizičnije. Samo oko 3% zemljišta na svijetu se obrađuje korištenjem principa konzervativne poljoprivrede (CA).

Generalno, mišljenje poljoprivrednika je: „Poljoprivrednici zaista vide konzervacijsku poljoprivredu (CA) kao profitabilniju, većina njih bi je usvojila. Postoje mnogo razloga za neusvajanje, ali tradicija i strah su među glavnima. Percepcija je da ne vide dovoljno gornjeg potencijala za sebe da bi se upustili u promjenu. Upustili bi se u to da zaista vide više profita u promjenama.“

Razlog za ovaj nedostatak prihvatanja je to što poljoprivrednici obično ne znaju za konzervacijsku poljoprivredu (CA) i njene potencijale. Još uvjek se nije stvorila kritična masa upoznata sa ovim. Pored toga, postoje snage koje rade protiv toga, npr. naftna industrija i industrija poljoprivrednih mašina, koje imaju glavnu velik uticaj i moć u razvijenim državama. Nije teško predvidjeti da oni ne bi bili zadovoljni tehnološkom promjenom koja smanjuje upotrebu nafte i zamjenjuje ogromnu mašineriju sa nekoliko manjih mašina. .

### 3.5.3.2. Mjere za ublažavanje suša

Počevši od početka oktobra pa do kraja maja, obično nema suša u većem dijelu BiH. Potreba za potencijalnom evapo-transpiracijom se pokriva padavinama. U junu se koriste dostupne rezerve vode u tlu iz prethodnog perioda. Juli i august su obično suhi mjeseci, posebno u južnim dijelovima BiH. Ponekad septembar zna biti suh, mada ovaj mjesec obično označava početak vraćanja dostupnih rezervi vode u tlo.

U skladu sa ovom situacijom, glavni koraci za ublažavanje suša mogu biti sljedeći:

- Modifikacija rotacije usjeva prema prirodnom režimu vode tla. To znači uvođenje više „zimskih usjeva“ (pšenice, raži, zimskog graška, uljane repice) po sistemu rotacije usjeva (poljoprivreda uz upotrebu kiša, sistemi suhe poljoprivrede); u hladnim periodima se deficijencija vode ne bi desila;

- Popularizacija novih tehnologija za stabilnost strukture tla i tretmana tla za povećavanje aktivnih slojeva korjenjskih zona za povećanje uzimanja vode;
- Odabir pravih usjeva koji su rezistentni na sušu, vrsta biljaka i raznih podvrsta;
- Instalacija zaštitnika od vjetra u vjetrovitim područjima zato što drveće koje je prepreka vjetru smanjuje brzinu vjetra i uzima vodu iz dubokih slojeva tla, ispuštaju je pomoću evapo-transpiracije u susjedna područja, što povećava potencijal evapo-transpiracije;
- Isušivanje, posebno teškog tla, bi moglo imati važnu ulogu u ublažavanju suše; poznato je da isušeno tlo dozvoljava poljske radove u proljeće ranije nego neisušena tla; jedan dan kašnjenja u sađenju usjeva daje jedan procenat manjeg prinosa; ranje sađenje u proljeće omogućava raniji rast biljaka i razvoj korijenja kako bi mogli uzmati vodu iz dubljih dijelova tla tokom suhih perioda; pored toga, isušena tla povećavaju infiltraciju i smanjenje isticanja; tokom suhih perioda topli vazduh ulazi kroz odvodne cijevi u podtlo i nakon hlađenja povećava vlažnost tla kondenzacijom; u BiH ima oko 600,000 ha takvog teškog tla.
- Popularizacija tehnologije prekrivanja za povećanje infiltracije u tlo i smanjenje gubitka vode iz tla putem isparavanja;
- Korištenje loko rezervoara vode izgradnjom jezera za nakupljanje isticanja od kiša; ove vode bi se mogle koristiti protiv požara i za irigaciju;
- Mora se povećati društvena svijest o sušama i poboljšati informacioni sistem praćenja suša;
- Tokom posljednjeg rata, neka ruralna područja su napuštena, neka su minirana i nije moguće da se, dok se ne deminiraju, ljudi vrate na svoja imanja; takve napuštene šume i šipraža su pod oštećenjem od požara; prvi korak je deminiranje, a zatim rekonstrukcija kuća;
- Mora biti uveden Odbor za praćenje i informacije za rano upozorenje o sušama;

Ove mjere još uvijek nisu uvedene u poljoprivredni sektor u BiH zato što nisu razvijene strategije za poljoprivrednu na državnom, entitetskom, regionalnom i lokalnom nivou, a još manje za adaptaciju tog sektora na klimatske promjene.

Mnoge evropske države često trpe ekonomski i ekološke štete, čiji su uzrok suše. Južne države, kao što je Bosna i Hercegovina, izložene su sušama više nego druge. Prvi korak u organiziranju spremnosti za sušu je razviti svijest ljudi o sušama. Ljudi treba da znaju koliko često se suša javlja, koliko im je trajanje i ozbiljnost, koje su štete od suše. Osnovni dokument koji se može koristiti za takvo ocjenjivanje je karta podložnosti sušama BiH. Ranjivost na sušu se razlikuje u različitim državama i regionima. Pomoću ovih mapa moguće je ocijeniti u kom regionu je suša najozbiljniji problem. Na osnovu

toga moguće je organizirati intervencije protiv suša. Izrada karte o sušama mora biti koordinirana od strane stručnog tima, koji mora odabrati metodu rada, veličinu karte i naći odgovorne institucije (iz sektora poljoprivrede, šumarstva, hidrometeorologije, kao i univerziteta) kako bi se stvorila mreža u cijeloj državi i povezala sa mrežama susjednih država.

Finansijska sredstva za proizvodnju mapa o sušama i rezultirajućih intevencija bit će osigurana od strane agencija Evropske komisije, državnih budžeta, a također i na komercijalnoj osnovi.

Jedna od najvažnijih generalnih preventivnih akcija jeste predviđanje, kao i sve metode buđenja svijesti kod ljudi, dajući im što je moguće šire i detaljnije informacije. Trebalо bi uspostaviti sistem ranog upozorenja, koji bi funkcionirao kao osnova za dodatne blagovremene odluke prije nego što se razvije ozbiljna situacija suše, posebno u onim oblastima u kojima su suše česta pojava. Zbog ovoga je potrebno odrediti koji su to regioni osjetljivi na suše u svakoj od uključenih država.

### **3.5.3.3. Mjere za zaštitu stoke od visokih temperatura**

Kako su domaće životinje puno osjetljivije na visoke temperature od čovjeka, trebalo bi ih određenim mjerama zaštiti. Stoga bi u budućnosti više pažnje trebalo posvetiti zaštiti životinja od visokih temperature radi sprečavanja toplinskih stresova i potrebno je uvesti sistem zaštite domaćih životinja od toplinskog stresa. Domaće životinje imaju određene zahtjeve koji se odnose na klimu (i mikroklimu), od kojih su najvažniji: temperatura, vлага vazduha, svjetlost i koncentracije štetnih gasova. Optimalne temperature za većinu domaćih životinja u rasponu su 0–20°C, a relativna vлага zraka 60–80 posto (Koller i sur., 1981.). Domaće životinje puno su osjetljivije na visoke nego na niske temperature, jer imaju značajno manju moć termoregulacije zbog smanjenog znojenja (npr. govedo se znoji 90 posto maje nego čovjek, svinje se ne znoje uopće). Tako zona udobnosti za većinu životinja prestaje već pri temperaturi vezduha višoj od 25°C. Ako je temperatura od 26°C povezana s visokom relativnom vlagom, životnjama je veoma teško da održavaju normalnu tjelesnu temperaturu. Kombinacija temperature i relativne vlage vazduha naziva se temperaturno-humidni indeks (THI), „indeks neudobnosti“, tzv. „discomfort index“, ili „topljeni indeks“, tzv. „heat index“, i mjeri je udobnosti za domaće životinje.

Kod planiranja stočarstva u BiH trebalo bi voditi računa o novim temperaturnim zonama, jer na nekim neće biti moguće držati stoku, a u nekim područjima će to biti moguće samo uz povećanu brigu (zakloni, kvašenje životinja vodom itd.).

## 3.5.4 Šumarstvo

### 3.5.4.1 Potrebe i moguće mjere adaptacije

Potrebno je više promovirati prakse održivog upravljanja šumama u kontekstu značaja klimatskih promjena (ponovno pošumljavanje, sanitarnе prakse, kontrola štetočina i požara) i promociju zaštitnih funkcija šuma u smislu šuma sa visokom konzervativnom vrijednošću, nedrvni šumske proizvodi (raznolikost raspolaganja) i povećanje područja pod zaštitom, kao i poboljšani kapaciteti za preduzeća koja upravljaju šumama kako bi se upravljalo ovim područjima. Pored ovoga, trebalo bi biti uspostavljeno praćenje i nadgledanje parcela u najranjivijim oblastima, što bi moglo proširiti opcije za razmatranje pristupa. Nepotrebno za napominjati, uspostava ažurirane baze podataka je ključna u cijelom sektoru šumarstva, gdje su podaci nekonzistentni, nedostaju ili nisu organizirani na centraliziran način.

Prakse ponovnog pošumljavanja su važne kako bi se smanjili procesi erozije i za reguliranje vodnog režima, pored skladištenja CO<sub>2</sub>. Ova praksa bi trebalo da uzme u obzir koje vrste bi se trebale primijeniti, koje su autohtone u području i kako će zasađene vrste biti pogodjene budućim klimatskim režimima, samim tim birajući onaj koji najviše odgovara. Uzgoj otpornih varijacija drveća i povrat vegetacije u degradirana i ogoljena područja trebalo bi da ima planski pristup sa novim ili povećanim mehanizmima finansiranja. Promoviranje izdvajanja ugljika putem praksi u šumarstvu bi trebalo povećati, posebno u područjima gdje postoji izuzetno nizak nivo ugljika u tlu, i gdje su mogući potencijali pošumljavanja.

Pojava nezakonitih aktivnosti u sektoru šumarstva u Bosni i Hercegovini je česta i ima ogromne implikacije. Sve veće pitanje nezakonite sječe stabala u BiH sve više se uočava od strane brojnih aktera, mada se stepen ove pojave ne može sa sigurnošću odrediti. Daljnje mogućnosti smanjenja nezakonite sječe šuma trebaju biti procijenjene, kako bi se smanjio višak emisija i zaštitile šume. S obzirom na to da se u BiH pojavio problem bespravne sječe šuma i postao uočen na nekoliko državnih nivoa, inicijativa vlasti je obuhvatila i potpisivanje „Petrogradske deklaracije“ na Ministarskoj konferenciji u Rusiji, 2005. godine, gdje se BiH obavezala da će razviti i usvojiti Akcioni plan za borbu protiv nezakonitih aktivnosti u šumarstvu i sektoru drvno-prerađivačke industrije. U smislu bespravne sječe šuma, Akcioni plan podržava vršenje nezavisnih procjena o vrstama i količinama nezakonitih sječa, izvoza nezakonito posjećenog drveta, procjenu vladinih finansijskih gubitaka, kombinirajući pomenute procjene sa finansijskom kontrolom (Action Plan of the Federation of BiH, 2006.).

Mada su ovi entitetski akcioni planovi razvijeni u 2006. godini i dokazano je znatno smanjenje nakon rata, ovaj aspekt treba

daljnji razvoj, također u smislu provođenja i mehanizama kontrole, uključujući i pravosudni sistem. Provođenje postojećeg zakonodavstva, kazni i sankcija trebalo bi da bude pojačano i potrebno je uključiti nove regulatorne i informacione instrumente (podizanje svijesti, transparentnost tržišta drveta i sl.).

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

Potrebno je detaljnije procijeniti ekološki, socijalni i ekonomski uticaj klimatskih promjena na šumske ekosisteme. Ovaj aspekt bi mogao biti povećan unutar područja upravljanja šumama i putem šumarske profesije, uvođenjem održivih principa upravljanja šumama i certifikacijom šuma u okviru javnih preduzeća koja se bave upravljanjem šumama. Ovo bi moglo dovesti do podizanja svijesti, raspodjele informacija, saradnje među sektorima i većeg uključivanja sektora šumarstva u adaptaciju i aspekte ublažavanja promjena klime. To bi moglo indirektno doprinijeti napretku o pitanjima kao što su uspostavljanje mješovitih šuma, primjena autohtonih vrsta, podrška prirodnoj dinamici šuma i podsticanje i promoviranje očuvanja biološke raznolikosti, povećanje sanitarnih aktivnosti, proizvodnih kapaciteta, evolucije efekata vrsta po mikro-regijama.

Što se tiče ograničenja u postojećim finansijskim i institucionalnim mehanizmima u BiH u vezi sa tehnološkim transferom u sektoru šumarstva, potrebne su nove politike i institucije koje bi ih promovirale. U smislu klimatskih promjena i šumarstva, moguće je provesti širok spektar praksi, kao što su poboljšanja u praksama silvikulture, kao i prakse održivog upravljanja, promoviranje genetski superiornijeg materijala za sađenje, povećanje sistema za upravljanje zaštićenim oblastima, zamjena fosilnih goriva bioškom energijom, efikasno prerađivanje i korištenje šumskih proizvoda i praćenje područja i statusa vegetacija šuma, naročito u okviru praksi pošumljavanja ogoljenog zemljišta. Koncept Mehanizma čistog razvoja (CDM) je tehnološki transfer mehanizama koji bi se sve više trebali uzeti u obzir unutar šumarskog sektora u BiH. Trenutno, postaje neadekvatne informacije o procesima i potencijalnim koristima koje oni mogu donijeti, ograničeni tehnički kapaciteti, koji su podržani nejasnim imovinskim pravima, i nedostatak metoda za praćenje. Tehnološki transfer unutar BiH bi trebalo da bude stimuliran putem finansiranja, ili putem odjela za šumarstvo, institucija za istraživanje ili industrija za prerađivanje drveta. Finansijski podsticaji bi se mogli izdvojiti za usvajanje održivih principa upravljanja šumama i poboljšanja tehničkih kapaciteta u promoviranju šumskih istraživanja u vezi sa klimatskim promjenama. U BiH bi značajni podsticaji trebali biti dati lokalnim vlastima da upravljaju šumama kao ponorima za ugljenik. Izgradnja kapaciteta uključuje također i povećanje postojećih institucija (kao

što je Nacionalno tijelo za primjenu mehanizama čistog razvoja i uspostavljanje novih, koje će omogućiti usvajanje mehanizama u vezi sa transferom tehnologije, povećati učešće privatnog sektora i promovirati projekte ublažavanja u šumarstvu. Pored toga, uspostavljanje nacionalnog i entitetskih sektoralnih akcionih planova iz perspektive adaptacije i obuke za pomoć razvoju kapaciteta administrativnih službenika zaduženih za ta pitanja, poboljšalo bi operativne tehnike ovih institucija.

Razvoj ljudskih resursa i jačanje organizacija u vladinim institucijama za istraživanje, koji su fokusirani na procjenu uticaja/ranjivosti promjene klime na sektor šumarstva, mogao bi voditi uključivanju ovih aspekata u izradu politika. Štaviše, razvoj i provođenje pilot projekata za poboljšanje prilagodljivih kapaciteta, dok se vrši distribucija i uključivanje svih rezultata u strategije i šumske programe, još je jedan potencijalni način da se uključe mjeru klimatskih promjena u sfere praksi iz oblasti šumarstva u BiH

### 3.5.5. Zdravstvo

Mjere adaptacije se ugrubo mogu podijeliti u: (i) sposobne, tj. uslovno zdravo stanovništvo, i (ii) stanovništvo pod rizikom (djeca i stariji). Važno je napomenuti da u oblasti zdravstva nema jasno razgraničene podjele u bolestima ovih dviju grupa. Postoje samo bolesti koje se pojavljuju češće u jednoj ili drugoj grupi. To je vjerovatno zato što radni i životni uslovi moraju biti veoma slični, ako ne i identični, za obje ove populacije, prvenstveno zato što u sposobnoj (zdravoj) populaciji postoje oni koji rade, ali koji pate od određenih oblika vaskularnih poremećaja i poremećaja cirkulacije, kao što su respiratori problemi (povećan krvni pritisak, kardio-insuficijencija, hronični/opstruktivi bronhitis, alergijski rinitis/bronhitis...; vidi Rubin i dr. 1994. Cotran i dr. 2001. i Pranjić, N. 2007.). Potrebno je obratiti posebnu pažnju na radnu populaciju u vanjskim uslovima, gdje je potrebno odrediti posebne radne uslove, dužinu pauza, hidrataciju, vrstu ishrane i tjelesnu zaštitu.

#### 3.5.5.1. Informacije potrebne za adaptaciju u zdravstvenom sektoru

U skladu sa projektom „Prevencija akutnih zdravstvenih efekata vremenskih uslova u Evropi (PHEWE; Michelozzi i dr. 2007.), mjeru adaptacije na izmijenjene klimatske uslove, primarno one uzrokovane temperaturnom varijabilnošću, trebalo bi da budu zasnovane na prethodno razmotrenim i analiziranim podacima, korištenjem sljedećih pristupa:

- Analizirati povezanost izmedju meteoloških varijabli i uzročno-posljedičnih dnevnih prijema zbog kardiovaskularnih, cerebrovaskularnih i respiratornih oboljenja tokom toplih perioda;
- Analizirati povezanost izmedju meteoloških varijabli i uzročno-posljedičnih dnevnih prijema zbog kardiovaskularnih, cerebrovaskularnih i respiratornih oboljenja tokom hladnih perioda;
- Analizirati povezanost izmedju meteoloških varijabli i uzročno-posljedične dnevne smrtnosti zbog kardiovaskularnih, cerebrovaskularnih i respiratornih oboljenja tokom toplih perioda;
- Analizirati povezanost izmedju meteoloških varijabli i uzročno-posljedične dnevne smrtnosti zbog kardiovaskularnih, cerebrovaskularnih i respiratornih oboljenja tokom hladnih perioda;
- Za sve gore navedeno analizirati relevantan vremenski interval izmedju izloženosti ekstremnim temperaturama i eventualnog odloženog efekta na organizam (kumulativni efekti);
- Analizirati specifične sinoptičke vremenske kategorije eventualno povezane sa povećanjem incidence i/ili mortaliteta za navedena oboljenja.

#### 3.5.5.2. Jačanje svijesti kao adaptivna mjeru

U oblasti adaptivnih mjer, osmišljenih za zaštitu ljudskog zdravlja, moguće mjeru uključuju sljedeće:

1. Rad na obrazovanju i informiranju opće populacije o mogućim posljedicama izloženosti uslovima klimatskih promjena (ekstremne temperature, promjena atmosferskog pritiska, uticaji vlažnosti) i mogućim simptomima (nadležna ministarstva i prvenstveno Ministarstvo zdravlja i socijalne zaštite RS i Ministarstvo zdravstva FBiH u smislu zakonodavstva), dok bi realizaciju trebalo raditi putem porodične medicine, medicine rada, domova zdravlja, masovnih medija);
2. Rad na obrazovanju i informiranju opće populacije o mjerama samogaštite i samopomoći u slučaju izmijenjenih klimatskih uslova sa ciljem najbolje moguće adaptacije ljudskih organizama (nadležna ministarstva i prvenstveno Ministarstvo zdravlja i socijalne zaštite RS i Ministarstvo zdravstva FBiH u smislu zakonodavstva), dok bi realizaciju trebalo raditi putem porodične medicine, medicine rada, domova zdravlja, masovnih medija);
3. Obrazovanje i distribucija informacija urađeni putem javnih medija (RTV, dnevne i sedmične novine).

### **3.5.5.3. Adaptivne mjere za zaštitu ljudskog zdravlja u sektoru izgradnje zgrada**

1. Posebnu pažnju posvetiti vrsti gradjevinskog materijala u izgradnji stambenih i poslovnih objekata i vrstama toplootnih izolatora. Planirati vanjsko zasjenjenje objekata-zgrada, kuća (npr. zatamnjenje prozora, nepropusne roletne za svjetlo i sunce), obezbjeđenje vanjskih i unutarnjih pokazatelja temperature – termometri, osigurati snabdjevenost pitkom vodom. Voditi računa o orientaciji objekata (npr. individualna izgradnja: spavača soba-istok, dnevna jug-jugozapad, kupatilo-sjever).
2. Planirati postojanje umjetne klimatizacije i filtera u svim planski građenim stambenim i poslovnim objektima. Planirati individualnu ili grupno vezanu (nekoliko spojenih prostorija) regulaciju temperature umjesto sistemskih/centralne.
3. Posebnu pažnju posvetiti kontroli temperature i vlažnosti u vrtićima, drugim predškolskim i školskim ustanovama, kao i ustanovama posebno namijenjenim starijim i bolesnim. Predhodno uraditi snimak postojećeg stanja ustanova ovog tipa.
4. Raditi na notiranju kardio i cerebrovaskularnih oboljenja kao i oboljenja respiratornog trakta, prije svega na nivou zdravstvenih ustanova (ambulanti, domova zdravlja, bolnica, kliničkih centara), prijave proslijediti skom/inskom/kontonalnom epidemiološkom zavodu, a potom u državni epidemiološki zavod. Prijave ažurirati mjesечно.

### **3.5.5.4. Sekundarni uticaji na zdravlje odgovora na adaptaciju u drugim sektorima**

Pitanje koje je manje razmatrano u donošenju odluka jeste potencijalni uticaj mjera adaptacije na klimatske promjene na zdravlje u drugim sektorima. Ove uticaje, koji su sažeti u Tabeli 3.5.5.3., trebalo bi razmotriti kada se bude razvijala i provodila strategija i okvir adaptacije za BiH.

### **3.5.5.5. Sažetak adaptivnih mjera za zaštitu ljudskog zdravlja**

Međuvladino tijelo za klimatske promjene (IPCC) vjeruje da je u oblasti ljudskog zdravlja „najznačajnija i najisplativija mјera obnova javnog zdravstva“ (IPCC TAR, WGII, 2001.). Za predviđanje potencijalnog učinka klimatskih promjena na zdravlje, a time i odgovora zdravstvenog sektora, potrebno je poznavati ranjivost populacije i kapaciteta sistema zdravstvene zaštite na mogućnost odgovora na nove uslove. U ovoj oblasti bi trebalo uključiti sljedeće mјere:

- Jačati mehanizme za rano upozorenje i akciju (jačati vezu između javnog zdravstva i meteorologije zbog pravovremenog upozorenja);

Faktor globalne promjene	Sektor	Adaptivni odgovor	Zdravstveni efekat
Promjene u lokalnoj temperaturi	Zgrade	Povećano hlađenje	Povećan zahtjev za energijom koji vodi zagađenosti vazduha i drugim opasnostima od energetskog snabdijevanja
	Transport	Povećano hlađenje	Kao gore navedeno
	Snabdijevanje energijom	Povećana potražnja energije zbog snižene efikasnosti instrumenata termalne konverzije, npr. elektranaa	Kao gore navedeno
Promjene u lokalnim padavinama	Snabdijevanje vodom	Izgradnja velikih hidro-šema za transport vode	Vektorske i parazitske bolesti, rizici od nesreća i premeštanja stanovništva
	Upotreba zemljišta	Pomjeranje stanovništva	Uticaji na socijalne i ekonomski poremećaje
Promjene nivoa mora	Upotreba zemljišta	Pomjeranje stanovništva	Uticaji na socijalne i ekonomski poremećaje

Tabela 3.5.5.3. Potencijalni uticaji na zdravlje različitih adaptacijskih odgovora

- Raditi i usvojiti platformu (IHR 2005) za ranu detekciju oboljenja i simptoma izazvanih klimatskim promjenama i jačati kapacitete javnog zdravstva uz formiranje kompletne infrastrukture;
- Usvojiti dugoročno planiranje;
- Graditi nacionalne „emergency systems“;
- Zagovarati povezivanje zdravstva i drugih sektora (formirati odredjene potrebne normative, saradjivati sa sektorom transporta, energije, građevinarstva i drugim sektorima).

## 3.5.6. Adaptacija i socio-ekonomski razvoj

Mjere adaptacije u slučaju socijalne dimenzije uticaja klimatskih promjena su možda i najkompleksnije zbog toga što su povezane sa: prirodnim elementima i faktorima (pronalaženje mjera adaptacije u sektoru poljoprivrede, mjera zaštite od prirodnih nepogoda, mjera zaštite ugroženih ekosistema), ekonomskim elementima i faktorima (osiguravanje ekonomske politike koja će omogućiti zapošljavanje i održivi razvoj privrede, osmišljavanje novih tehnologija i tehnika u privrednom sektoru, prestrukturiranje privrede u kontekstu negativnih klimatskih uticaja), političko-pravnim elementima i faktorima (modificiranje zakona o zaštiti na radu, donošenje adekvatnih socijalnih politika, odluke o stimuliranju nekih segmenata privrede, odluke o donošenju i primjeni različitih razvojnih politika u okviru energetskog i drugih sektora), zdravstvenim elementima i faktorima (eduksija o mjerama samozaštite i samopomoći, praćenje oboljenja koja su posljedica negativnog uticaja klimatskih promjena, sistem ranog upozoravanja).

Također, mjere za smanjenje rizika mogu se uslovno podijeliti na kratkoročne, srednjoročne i dugoročne, u zavisnosti od općeg značaja, finansijske i tehničko-tehnološke zahtjevnosti mjera, neophodnosti mijenjanja pravne regulative i slično. Tako se, na primjer, edukacija javnosti ili praćenje bolesti koje se vezuju za klimatske promjene mogu ostvariti u relativno kratkom roku i bez mnogo izdataka. Prema nekim prognozama, ozbiljniji negativni uticaji klimatskih promjena na poljoprivredu očekuju se u 2025. godini, tako da se mjere za ublažavanje ovih uticaja mogu svrstati u srednjoročne. Sve druge mjere, koje uključuju značajnija planiranja i ulaganja u restrukturiranje privrede, uvođenje novih tehnologija i slično, možemo svrstati u dugoročne mjere.

Na održanoj radionici u Najrobiju 2007. godine (UNFCCC, 2007.), a posvećenoj planiranju i provođenju mjera adaptacije, između ostalog je zaključeno da je planiranje i provođenje mjera adaptacije važno posebno za vlade, regionalne vlasti i lokalne zajednice koji odlučuju koji plan najviše umanjuje rizike od klimatskih promjena i koji se planovi najefikasnije mogu implementirati. U tom smislu,

posebnu pažnju potrebno je posvetiti edukaciji svih zainteresiranih strana, a naročito vlada, resornih ministarstava i uopće donosilaca odluka. Utvrđeni uticaj klimatskih promjena na društvenu sferu i mogućnosti društvenih stresova trebalo bi intenzivnije istraživati i alarmirati stručnu, političku (donosioce odluka) i širu javnost. Kauzalnost razvoja gradova i sela i stanovništva u njima čini rizike i mjere adaptacije od negativnih uticaja klimatskih promjena još delikatnijim. Stagnacija, depopulacija i deagrарizacija sela može u konačnici dovesti do prenaseljenosti, divlje gradnje, nedostatka infrastrukturnih rješenja, nedostatka zaposlenja i slabe opskrbe hranom u urbanim centrima. U tom kontekstu se može reći da su i ruralna i urbana područja gotovo podjednako podložna rizicima od klimatskih promjena..

### 3.5.6.1. Predložene mjere u vezi sa socio-ekonomskim razvojem

Predložene mjere adaptacije i smanjenja rizika od klimatskih promjena sa socijalnog aspekta uključuju sljedeće:

- Donošenje adekvatnih razvojnih politika za poljoprivredni sektor, koje će podrazumijevati i mjere adaptacije klimatskim promjenama i omogućiti zadovoljavajući stepen zaposlenosti i proizvodnje hrane (sanacija i prilagođavanje postojećih, te izgradnja novih sistema za navodnjavanje, sezonsko pomjeranje datuma sjetve, uvođenje novih varijeteta biljaka koje se uzgajaju, zaštita od erozije), pošumljavanje, plansko i savjesno upravljanje šumskim gazdinstvima, intenzivniji uzgoj kserotermičkih i/ili kserofitnih vrsta otpornijih na više temperature i manju vlažnost, dodatna zaštita određenih ekosistema, kao što su Bardača, Hutovo Blato i slično;
- Prilagoditi nepoljoprivredne i uslužne djelatnosti scenarijima budućih klimatskih promjena, imajući u vidu pomenute rizike (npr. u turističkoj ponudi više forsirati banjski ili morski turizam, naročito ako se prepostavi da će se kupališna sezona na Jadranu produžavati, a da će dana sa sniježnim pokrivačem biti sve manje, što je od esencijalnog značaja za zimski planinski turizam);
- Donošenje opće ekonomske politike koja će (dugoročno) osigurati privredni rast, smanjiti stopu nezaposlenosti, poboljšati životni standard, a koja će sadržavati i aspekte smanjenja rizika od mogućih posljedica klimatskih promjena. Dakle, neophodno je strategije ekonomskog razvoja (barem kratkoročno i srednjoročno) prilagoditi očekivanim scenarijima klimatskih promjena;

- Zaštiti potencijalno ugrožena naselja i stanovništvo, naročito u priobalnom pojusu, ali i u područjima u kojima se mogu očekivati poplave, klizišta, bujice i slično (maksimalno umanjiti mogućnost ugrožavanja života i gubitka imovine);
- U politici zaštite životne sredine, socijalnoj politici, energetskoj politici, politici upravljanja vodnim resursima, šumskim gazdinastvima i drugim važnim dokumentima za socio-ekonomsku sferu, neophodno je spomenuti rizike od klimatskih promjena za pojedina područja ljudskog života i djelovanja te usvojiti odgovarajuće mјere adaptacije (konkretnе mјere adaptacije, prema tome, trebaju biti integralni dio razvojnih programa, planova i politika);
- Pojačati akcije u edukaciji stanovništva o klimatskim promjenama, njihovim negativnim uticajima i rizicima, te o neophodnosti prilagođavanja društva i privrede njima (ovdje je posebno važno educirati mlade, ali i donosioce odluka, kako na državnom, tako i na entitetskom i lokalnom nivou);
- Intenzivirati napore na rješavanju specifičnih problema BiH (razminiranje, puna integracija u socio-ekonomske tokove raseljenih, izbjeglih i povratnika) koji mogu biti opterećenje u planiranju, kreiranju strateških razvojnih politika i programa za ublažavanje negativnih posljedica klimatskih promjena;
- Izvršiti popis stanovništva koji bi dao uvid kakvim resursima raspolažemo i kakva je njihova geografska distribucija, te omogućio da se budući razvojni planovi i strategije prilagode stvarnom stanju.

## 3.5.7. Prostorno i urbano planiranje

### 3.5.7.1. Prostorno planiranje

Klimatska promjena predstavlja promjenljiv izvor rizika za opcije prostornog planiranja. Prvo, nauka o klimatskim promjenama i propratna baza dokaza o uticajima su još uvijek u razvoju. Drugo, na globalno predviđene efekte klimatskih promjena imat će uticaja lokalne okolnosti, što će na lokalnom nivou rezultirati različitim oblicima uticaja na receptore (područja, naseobine, populaciju, infrastrukturu). Ako neke opće mјere urbane adaptacije bude moguće predložiti, znajući aspekte globalnih klimatskih promjena (promjena u temperaturi, prosječnim padavinama, itd.), opcije prostornog planiranja i politika upotrebe zemljišta za šira ruralna područja trebaju biti prilagođene svakom određenom području. Mјere klimatske adaptacije zahtijevaju da se prvo identificira koji su to klimatski rizici za određeno područje, prije donošenja odluka koje omogućavaju da se smanje potencijalni uticaji klimatske promjene ili da se njima adekvatno upravlja. Prostorni planer bi također trebalo da uzme u obzir i to da li odluke koje donosi znatno ograničavaju mogućnost drugih da se prilagode klimatskim promjenama.

### 3.5.7.2. Legislativne mjere sa ciljem podrške adaptaciji u prostornom planiranju

Reforma zakonodavstva, izvršena od strane entitetskih organa, bi trebalo da uvede novi okvir donošenja odluka, koji bi bio podrška dobrim odlukama u vezi sa rizicima i neizvjesnostima povezanim sa klimatskom promjenom. Takav okvir bi trebao biti uravnotežen pristup upravljanju klimatskim i neklimatskim rizicima i pomoć u identificiranju toga koje su to odluke koje su klimatski osjetljive. U slučajevima u kojima su odluke klimatski osjetljive, okvir bi trebalo da pomogne u identificiranju i ocjenjivanju mјera za smanjenje uticaja klimatske promjene (ili da iskorištavanje mogućnosti), fokusirajući se prvo na akcije upravljanja prioritetnim klimatskim rizicima. To bi trebalo osigurati strukturiran način razmatranja klimatskih promjena i rizika neklimatskih promjena i neizvjesnosti koje uz njih idu, uključivanjem uticaja klimatskih promjena u procese donošenja odluka. Okvir bi trebao biti osmišljen tako da bude naročito relevantan za odluke koje se tiču orientacija dugoročne upotrebe zemljišta.

Prije ocjenjivanja potencijala za uključivanje mјera adaptacije klimatskim promjenama u budući prostorni plan, potrebno je identificirati koliko se važna klimatska promjena odnosi na ukupne ciljeve plana. Zatim, zakonodavstvo bi trebalo uvesti u novi proces donošenja odluka nekoliko instrumenata ili procedura koje mogu biti uključene u sljedeće korake prostornog planiranja. Prvo, potrebno je definirati kriterije koji će se koristiti za ocjenjivanje opcija adaptacije za prostorni plan nekog područja. Praktično, parametri procjene rizika ili zaključci procjene rizika bi trebali biti definirani od strane prostornih planera, u saradnji sa drugim akterima. To znači identificiranje pragova klimatske promjene (koji su to netolerantni nivoi rizika prema receptorima), koji čine važnu vezu između ciljeva i procesa ocjenjivanja opcija.

Zatim, reforma zakonodavstva bi trebalo da uvede relevantne instrumente za integraciju aspekata klimatske promjene u proces planiranja. Već postoji jedan zakonski zahtjev koji se još uvijek ne koristi u praksi u svrhu planiranja: Strateška procjena okoliša (SEA – Strategic Environmental Assessment), koja je uvedena u entitetske zakone o okolišu u 2002. i 2003. godini. SEA bi trebalo da bude kompletirana sa drugim tehnikama za procjenu uticaja klimatskih promjena i naglašavajući potrebu mјera adaptacije. Na primjer, mapiranje ograničenja je tehnika koja bi mogla da omogući identificiranje receptora pod rizikom klimatske promjene putem preklapanja slojeva ograničenja u GIS-u. Čavši, već postoji namjera za uspostavljanje baze podataka za prostorno planiranje, ali se još uvijek ne vrši razmjena podataka između kantona i entiteta. Prijedlog organima koji se bave planiranjem bi bio da se u bazama podataka naglase indikatori klimatskih promjena i povežu sa pragovima klimatskih promjena. Na kraju, potrebna je jedinstvena baza podataka na nivou Bosne i Hercegovine.

Ako se SEA efektivno zadrži kao instrument za uzimanje u obzir uticaja klimatskih promjena, onda bi organi za planiranje trebalo da objave za prostorne planere posebne smjernice u vezi sa upotrebotom SEA u prostornom

planiranju u vezi sa klimatskom promjenom. Štaviše, u Federaciji Bosne i Hercegovine, studija ranjivosti nekog područja je potrebna kao preliminarni dokument za prostorni plan tog područja. Međutim, studije ranjivosti se ne bave aspektima klimatskih promjena niti su povezane sa SEA. Organi za planiranje bi trebalo da obezbijede metodologiju za pripremu studije ranjivosti, uključivanje aspekata klimatskih promjena i povezanost sa ostalim instrumentima kao što su SEA. Ekvivalentne studije su također potrebne i u RS.

Kako bi se naglasili dokazi ranjivih grupa i značaj bilo kog određenog rizika na svaku, prostorni planer bi trebalo da bude opremljen odgovarajućim instrumentima procjene. Na primjer, organi za planiranje bi trebalo da osiguraju sljedeće studije za rizike klimatskih promjena koji su već identificirani u BiH:

- Povećani rizik od poplava – potreba za izradu baze podataka o riziku od poplava, uključujući ranjivost u smislu poplava za neke rijeke i procjenu potencijalnih šteta;
- Povećani rizik od odrona zemljišta – potreba za izradu baze podataka o riziku od odrona zemljišta;
- Nedostatak vodnih resursa – karte područja pod rizikom;
- Pomjeranje klimatskih zona ka sjeveru – procjena mogućih promjena u okolišnim označavanjima nekih područja i povezanih promjena politike upotrebe zemljišta (zaštita novih područja, prestanak zaštite trenutno zaštićenih područja itd.).

S obzirom na to da opcije ili strategije mogu imati veoma različite pristupe i u troškove, vlasta bi trebalo da usvoji državnu strategiju za adaptaciju klimatskih promjena kao vodeći okvirni dokument za prostorne planere. U ovoj strategiji, za određeno područje akcenat bi trebalo staviti na prevenciju efekata putem tehnoloških mjer (npr. povećanje kapacitete za skladištenje vode), zakonodavne mjerne (promjene u politici planiranja, standard dizajna), izbjegavanje rizika (lociranje stambenih objekata udaljeno od područja koja su pod rizikom od poplava) itd.

Zatim, odabir najpogodnije mjerne adaptacije znači ocjenjivanje mjerne u poređenju sa kriterijima za odlučivanje sa referencom na procjenu rizika. S obzirom na to da je potrebno uzeti broj faktora u obzir (socijalni, ekonomski, okolišni), postoji potreba da prostorni planeri razviju odgovarajuće tehnike ili instrumente za ocjenjivanje.

Međutim, odabir najpogodnije mjerne adaptacije je nemoguće bez veoma kvalitetnih ulaznih meteoroloških podataka. Prostorni planovi entiteta i kantona koji su trenutno u pripremi se zasnivaju na podacima koji su veoma slabog kvaliteta u smislu potpunosti (nedostaje im dugogodišnje praćenje). Zbog toga, potrebno je nastojati da se osigura odgovarajuće praćenje i sumiranje prikupljenih meteoroloških podataka u relevantne klimatske karte.

Odluke mogu uključiti kombinaciju mjer ili opcija kako bi se postigli željeni ciljevi. Organi za planiranje bi trebalo da osiguraju podršku politike i odgovarajuće mehanizme za provođenje odluka na nivou lokacija. Praćenje provedbe odluka bi trebalo osigurati putem metodologije planiranja već u fazi donošenja odluka. SEA uključuje mjerne praćenja koje je potrebno razraditi i završiti.

### 3.5.7.3. Opće mjerne adaptacije u prostornom planiranju

Mnoge opće mjerne adaptacije mogu se predložiti prostornim planerima, ali njihova relevantnost za određeni rizik na određenom području jedino može biti ocijenjena putem okvira koraka za donošenje odluka, kako je prethodno opisano.

S obzirom da se mjerne rizika od poplava mogu sastojati u maksimalnom povećanju gustoće razvoja u područjima niskog rizika i upravljanjem ostatka rizika putem strukturalnih mjer adaptacije (isušivanje ili kanalizacioni sistemi, brane za potoke, sigurne rute za evakuaciju, procedure za osiguravanje osnovnih usluga). Slične mjerne moguće bi se predložiti za nestabilna zemljišta sa rizikom odrona. Što se tiče nedostatka vodnih resursa, mjerne adaptacije bi se moguće sastojati od planiranja nakupljanja vode, infrastrukture za irrigaciju, zabrane električnih centrala na nekim rijekama ili lociranjem razvoja na udaljenosti od područja koja imaju nedostatak vodnih resursa. Planeri bi također trebali da uzmu u obzir propusne/nepropusne površine kako bi se maksimalno povećalo zadržavanje vode na lokacijama i osiguralo održivo snabdijevanje vodom i tretman putem planiranih intervencija ostalih aktera.

Mjere adaptacije za više temperature bi trebalo da se fokusiraju na urbana područja. S obzirom na to da su uticaji od viših temperatura mnogo teži za prilagođavanje u ruralnim područjima, glavne mjerne bi trebale biti lociranje ranjivih upotreba van najtoplijih područja i planiranje zelenih infrastruktura.

Što se tiče šumskih područja, Zakon o šumama striktno zabranjuje svako krčenje šuma. Administrativna procedura za dobijanje dozvole za bilo koji projekat, uključujući i krčenje šuma, je veoma komplikirana (npr. uključujući odluku entitetske vlade), postoji malo izmjena u politici upotrebe zemljišta, a koje se odnose na šumske površine.

U vezi sa postojećom prostornom organizacijom, većina opcija je definirana planovima koji datiraju iz 1980-ih. Prostorni planovi se trenutno pripremaju za mnoga područja (ine/e, kantone i FBiH), ali aspekti klimatskih promjena nisu uzeti u obzir. Štaviše, klimatski aspekti generalno su izgleda uzeti još manje u obzir nego tokom 1980-ih. Ovo se dogodilo zbog nekoliko faktora: gubitak stručnih ljudi tokom rata u Bosni i Hercegovini, gubitak relevantnih klimatskih podataka i priprema prostornih planova u veoma dinamičnom kontekstu nezakonskih razvoja.

### 3.5.7.4. Urbano planiranje

Analiza prirodnih i stvorenih uslova lokacije, kao i njihov uticaj na buduću potrošnju energije u novoprojektiranim naseljenim mjestima i zgradama, trebalo bi da prethodi svakom prostornom i urbanističkom planiranju, kao poseban elaborat koji će raditi zajednički stručnjaci više struka (novi

pristup). Pravila struke da se na osnovu lokacijskih uslova i principa bioklimatskog planiranja i projektiranja vrši izrada planova, nisu dovoljno poštovana, te je potrebno propisati strože uslove poštovanja, kao i kontrolu njihovog provođenja. Studiozne analize planera pri izradi urbanističkih planova, odnosno aktivan stav o pitanju potrošnje energije u naseljima, zoniranje funkcija u naselju, tipologija naselja i izgradnje, analiza lokacije i orijentacije zgrada, organizacija zelenih površina u naselju, način rješavanja saobraćaja u naseljima (pješački i biciklistički saobraćaj, javni saobraćaj i sl.) znatno mogu doprinijeti lakšem podnošenju klimatskih promjena, kao i njihovom ublažavanju.

Promjene u načinu života – novi funkcionalni, estetski, energetski i drugi zahtjevi nameću promjene u gradovima, koje je moguće provesti na dva načina – rušenjem postojećih urbanih struktura i izgradnjom novih ili urbanom obnovom. Očuvanje urbanističke i graditeljske baštine, urbana obnova gradova,<sup>16</sup> svoje opravdanje nalazi i u stavovima da je potrebno čuvati sav naslijedeni građevinski fond radi uštede energije. Obnovom i rekonstrukcijom stambenih četvrti, nelegalno izgrađenih stambenih naselja, industrijskih kompleksa koji nisu u funkciji, napuštenih ili nezavršenih zgrada, moguće je uštedjeti energiju, te time doprinijeti i smanjenju emisije CO<sub>2</sub>. Rekonstrukcijom postojećeg građevinskog fonda, unapređenjem njegovih energetskih karakteristika postizemo uštetu energije prilikom njegovog korištenja, ali i energiju koja bi bila potrošena za izgradnju novih zgrada.

Kod obnove gradova potrebno je uključiti komponentu klimatskih promjena, te obavezati projektante da uz sve principe očuvanja graditeljskog naslijeda pri obnovi gradova kao obavezne uključe i principe prilagođavanja i ublažavanja klimatskim promjenama. Prilikom obnove potrebno je koristiti sva dostignuća savremene tehnologije koja mogu pomoći u lakšem podnošenju klimatskih promjena. Uz nove tehnologije preporučuje se primjena mjera poznatih starim graditeljima – duboke nadstrešnice, kolonade, ukopavanje zgrada, prirodno zasjenjivanje sađenjem drveća, primjena zaštitnih elemenata od pretjeranog osunčavanja (kapci, škure) itd. Način korištenja javnih prostora u gradovima, kao i njihovo oblikovanje, mora biti prilagođeno promjenama klime, te bi trebalo težiti stvaranju zelenih ostrva, sa vodnim površinama koje snižavaju temperature, ali i vrstama koje se sade. Zbog mogućih vremenskih nepogoda, poplava i bujica, potrebno je sa posebnom pažnjom preoblikovati obale rijeka, a i mora.

S obzirom na to da se u većim gradovima pojavljuje efekat urbanih topotlovnih ostrva, potrebno je dati parametre preporučenih gustina stanovnika po jedinici površine, kao i ostale elemente urbane strukture, kojima je moguće spriječiti ili ublažiti uticaj visokih temperatura. Tople zime će donekle smanjiti taj efekat. Problem će predstavljati i vruća ljeta, pa je manja gustina naseljenosti povoljnija za ublažavanje i lakše podnošenje.

Tipologija izgradnje sa gustom naseljenosti (keof. stepena zauzetosti, indeks izgrađenosti) može doprinijeti smanjenju potrošnje

energije. S obzirom na to da trenutno oko 70% stanovništva u BiH živi u porodičnim kućama, a smanjio se procenat stanovništva koje živi u ruralnim sredinama, trebalo bi težiti povećanju gustine stanovanja u urbanim naseljima namijenjenim individualnom stanovanju (porodične kuće) primjenom tiplogija kuća u nizu i atrijumskih kuća. Time je moguće smanjiti troškove izgradnje infrastrukturne mreže, kao i njenog funkcioniranja. Na terenima sa većim nagibom treba preporučiti izgradnju ukopanih zgrada. Tipologija izgradnje trebalo bi da prati moguće posljedice klimatskih promjena: visokih temperaturama, poplava, olujnih vjetrova, suša itd., te da se priladi njima, odnosno omogući lakše preživljavanje stanovnika.

Planiranje zelenih površina može biti jedan od značajnih elemenata kojima se mogu spriječiti pojave urbanih toplih ostrva, smanjiti temperature u gradovima, kao i olakšati proces privikavanja na život na povišenim temperaturama. Iznad travnatih površina temperatura može biti 3-4 stepena niža nego iznad saobraćajnih površina (Pucar i dr. 1994.). Radi lakšeg i prijatnijeg života u gradovima, potrebno je povećati standarde zelenih površina u gradovima, iskazane u m<sup>2</sup> po stanovniku, preporuka je minimalno 30 (sada je standard 25 m<sup>2</sup> po stanovniku), ili u procentima min. 30% za nova naselja, a za postojeća 10-20%, zavisno od lokacije u odnosu na centralnu gradsku zonu. Osim količine iskazane u m<sup>2</sup> površine, bitan je i raspored i tipologija – parkovi, trgovci, travnjaci, drvoredi, botaničke baštice i sl. Potrebno je predviđjeti formiranje drvoreda za sve ulice čija profilacija to omogućava kako bi se olakšalo kretanje stanovništva po visokim temperaturama. Potrebno je formiranje manjih zelenih oaza po naseljima, kako bi stanovništvo bilo lakše kretanje na visokim temperaturama. Na periferiji gradova potrebno je formirati veće zelene komplekse namijenjene boravku, sportu i rekreaciji, kao mjesta gdje će stanovništvo tokom vikenda moći provoditi svoje slobodno vrijeme.

U svim planovima potrebno je forsirati izgradnju biciklističkih staza, kako bi se ovaj vid urbanog saobraćaja više koristio, te time smanjila potrošnja energije, kao i emisija štetnih gasova iz automobila. Biciklističke staze bi trebalo da budu propraćene drvoređima radi zaštite od pretjeranog osunčavanja. Radi populariranja ovog vida saobraćaja, potrebno je organizirati razne kampanje za podizanje svijesti građana i popularnosti biciklističkog saobraćaja. Pješački saobraćaj u gradu trebalo bi da bude u obliku zelenih transverzala, povezan sa zelenim oazama u gradu, čime se istovremeno olakšava kretanje stanovništva i postiže snižavanje temperature u gradu.

U pravilima izgradnje objekata treba naglasiti zadatak poštovanja principa bioklimatizma: pravilna orijentacija zgrade, osunčanost, organizacija prostora, nagib terena, vjetrovi, mikroklimatski uslovi, oblik zgrade, krova, broj i veličina otvora prema stranama svijeta, primjena obnovljivih materijala, zaštita od pregrijavanja (nadstrešnice, zastori), ozelenjavanje parcele, obrada površina oko zgrade, tretman kišnica itd. Potrebno je promovirati „zelene“ zgrade, krovove i fasade. Također, potrebno je precizno propisati i kontrolirati jedan od najčešće zloupotrebljenih urbanističkih parametara: rastojanje zgrada, kao i načine parkiranja.

<sup>16</sup> Brojni evropski dokumenti naglašavaju značaj urbane obnove, i predmet su rezolucija koje su donosila udruženja urbanista, ali i ministri evropskih zemalja.

## 3.6. Okviri za adaptaciju na klimatske promjene u BiH

Pristup odozgo prema gore za rješavanje klimatskih promjena se sastoji od sljedećih koraka: (1) procjena ranjivosti, (2) identifikacija mjera adaptacije i socio-ekonomski razvoj i zaštita životne sredine od klimatskih promjena, (3) primjena mjera ublažavanja, (4) izgradnja kapaciteta države i (5) provođenje.

Analiza adaptivnih elemenata ovdje je data primjenom DPSIR metodologije, koju koristi Evropska agencija za okolinu.<sup>17</sup> Ona se sastoji u određivanju sljedećih indikatora:

- D** – pokretačka snaga (driving force)
- P** – pritisak (pressure)
- S** – stanje (state)
- I** – uticaj (impact)
- R** – odgovor (response).

Neki od ovih indikatora su opisni, dok su drugi mjerljivi i mogu se pratiti, ili u jednoj državi, tokom određenog vremenskog perioda, ili u poređenju sa nekoliko država u određenom vremenskom periodu.

Karakteristična pokretačka snaga (D) vezana za ranjivost prostora BiH u smislu klimatskih promjena je: (i) klimatska promjena u BiH je uzrokovanu antropogenskim emisijama gase staklene bašte, (ii) BiH se nalazi na području gdje će nepovoljne klimatske promjene biti veoma

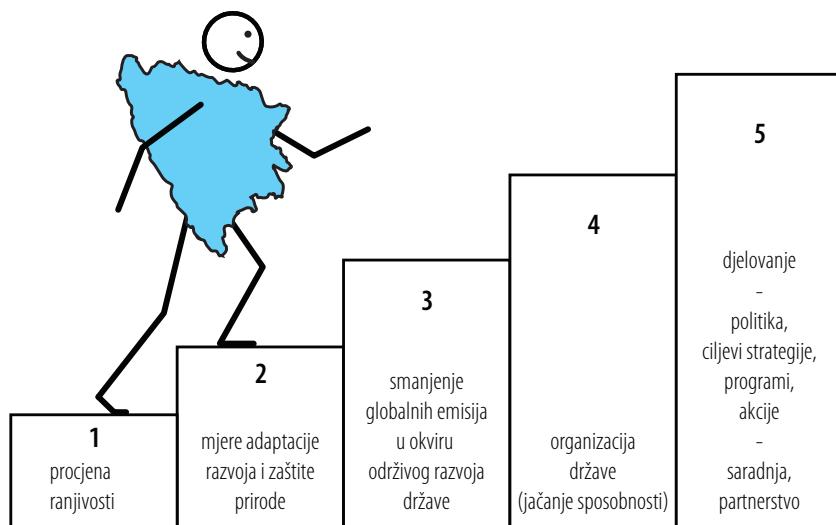
izražene, (iii) BiH nema institucionalni kapacitet ni da istraži elemente ranjivosti izazvane promjenom klime, niti da prognozira ranjivost u narednim decenijama, kao ni da poduzme mjere za adaptaciju, (iv) postoje međunarodni mehanizmi za podršku mjera adaptacije klimatskim promjenama u BiH, koje se još ne koriste..

Pritisak (P) dolazi iz klimatskih promjena (UNEP Priručnik, 2009.):

- Povećanje intenziteta sunčevog zračenja;
- Promjena režima padavina i smanjenje količine padavina, posebno snijega, čiji je rezultat i promjena godišnje količine padavina, sezonske promjene;
- Promjena oblačnosti ljeti i zimi;
- Promjena dnevne i noćne temperature u sezonom;
- Promjena količine snijega i vremena prvog i posljednjeg snijega u zimskoj sezoni;
- Učestalost vremenskih nepogoda po intenzitetima;
- Pomjeranje klimatskih pojaseva.

Pritisak se ogleda na promjenu stanja (S) u prirodi. Kako se razvoj društva zasniva na korištenju elemenata prirode, promjena stanja može se podijeliti na tri kategorije: (i) priroda, (ii) priroda kao resurs i (iii) kvalitet života (Knežević i Husika, 2008.).

Odgovor (R) društva (zajednice, države) obuhvata sljedeće: (i) oticanjanje promjena (na primjer, odlazak po vodu 2 km dalje, rad u pretoploj fabričkoj hali ...), (ii) osiguranje od rizika (putem osiguravajućih društava, posebno za slučajevе gubitka prinosa u poljoprivredi zbog



Slika 3.6.1. Faze bavljenja klimatskim promjenama u državi

<sup>17</sup> Ova metodologija je korištena kod izrade Strategije zaštite okoline Federacije Bosne i Hercegovine..

nevremena,...), (iii) adaptacija (intervencije vezane za osiguranje prirodnih resursa, promjena proizvodnog programa, promjena tehnologija osiguranja kvaliteta i radnih uslova ...) i (iv) promjena ponašanja (promjena slike potrošnje, veća briga oko prirodnih resursa i proizvodnih dobara).

Odgovor društva se odnosi na ljudske aktivnosti, odnosno, privredne grane: (i) očuvanje biološke raznolikosti, (ii) vodoprivreda, poljoprivreda, šumarstvo (privredne grane koje su neposredno vezane za prirodu kao resurs), (iii) energetika, zgradarstvo, industrija, saobraćaj, upravljanje otpadom (grane i djelatnosti pod uticajem snažnog tehnološkog razvoja – tehničke podloge za adaptaciju klimatskim promjenama, kao i za smanjenje emisije stakleničkih gasova, (iv) turizam i rekreacija (suočavaju se sa izmijenjenim uslovima za obavljanje djelatnosti), (v) javno zdravstvo i zdravstvena sigurnost na radnom mjestu (izmijenjeni uslovi ugodnosti života i rada) i (vi) socijalna politika (djelovanje države u slučaju gubitka egzistencijalne osnove dijela stanovništva prouzrokovanih klimatskim promjenama).

Adaptacija je promijenila dosadašnje prakse. Planirana adaptacija je zasnovana na poznavanju potencijala za promjene i barijera koje se suprotstavljaju promjenama (Knežević, A. Husika, A. 2008.). Prirodni potencijali (na primjer, intenzitet sunčevog zračenja povoljan za proizvodnju korisnih obilika energije) su:

- Tehnički potencijali i barijere (npr. nedostatak tehnologije za konverziju energije sunčevog zračenja);
- Ekonomski potencijali i barijere (ekonomičnost izgradnje i korištenja uređaja za konverziju energije sunčevog zračenja u električnu energiju, na primjer);
- Tržišni potencijali i barijere (ponuda i potražnja tehnologija, proizvoda i usluga) i
- Društveni potencijali i barijere (svjesnost i educiranost zainteresiranih strana).

Mjere adaptacije se odnose na zaštitu prirode i održivi razvoj društva i privrede, koji čine kompatibilnost privrede, društva i prirode u dатој državi. Ključna uloga u usmjeravanju razvoja na održivost se sastoji

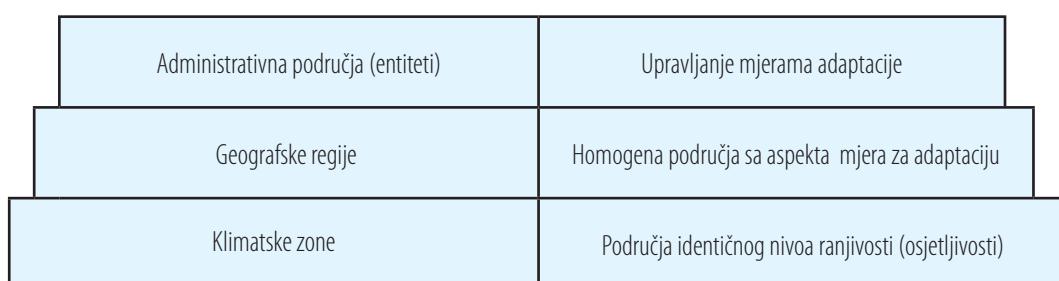
od privrednog podsticaja, koji može biti opći u državi (na primjer, ekološki fond, finansiranje putem investicionih banaka) ili koji rezultira mogućnošću da razvijene države mogu ispuniti neke od svojih obaveza putem smanjenja emisija gasa staklenika u drugim državama, državama koje nisu članice Aneksa I, putem mehanizama čistog razvoja.

Ključni razvojni dokumenti koji bi trebali prikazivati Strategiju adaptacije klimatskim promjenama uključuju prostorne planove (korištenje prostora za ljudske aktivnosti), tehnološki razvoj (sa ciljem smanjenja rizika koji donose klimatske promjene, kao i dostignuća za smanjenje emisija gasa staklenika) i planove humanog razvoja (širok spektar komponenti). Pitanja adaptacije također bi trebalo uključiti u državne ekonomske politike, naročito u one koji imaju uticaja na ekonomski sistem i međunarodnu trgovinu (što je naročito značajno za male države).

### 3.6.1. Adaptivni kapacitet

Na državnom nivou, značajne institucije su: (i) Ministarstvo vanjske trgovine i ekonomske politike, u čijem sastavu se nalazi i Sektor za resurse, energiju i okoliš, (ii) Direkcija za ekonomsko planiranje, (iii) Agencija za statistiku i (iv) Institut za standardizaciju. Sva ova tijela (državna i entitetske vlade) bi trebalo sinhrono da djeluju na planu adaptacije klimatskim promjenama. Pri tome bi trebalo imati na umu da klimatske promjene nisu separatni problem, nego pitanje razvoja, te bi stoga trebalo da je ova komponenta integralno sagledana, a zatim integrirana u sve sektore i sve nivoe odlučivanja (državni nivo, entitetske vlade, niži nivoi upravljanja).

Nadalje, s obzirom na raznovrsnost klime u BiH i činjenice da se klimatske regije u BiH ne podudaraju sa administrativnim regijama, znači da bi prilagođavanje klimatskim promjenama trebalo biti oslonjeno na klimatske specifičnosti pojedinih područja. Stoga bi metodologiju prikupljanja i obrade podataka, te analizu uticaja i potencijalnih mjer za adaptaciju trebalo uskladiti sa geografskim specifičnostima pojedinih regija. Znači, metode i planove osmatranja i studijski rad trebalo bi prilagoditi



Slika 3.8.1.2. Koncept regionalizacije prostora BiH sa aspekta osjetljivosti, adaptacije i upravljanja

specifičnostima pojedinih geografskih područja, a provođenje mjera vladama prema njihovim ustavnim nadležnostima. Na taj način bi se izbjeglo dupliranje aktivnosti u vezi sa pripremom metodologija i studijskim istraživanjima.

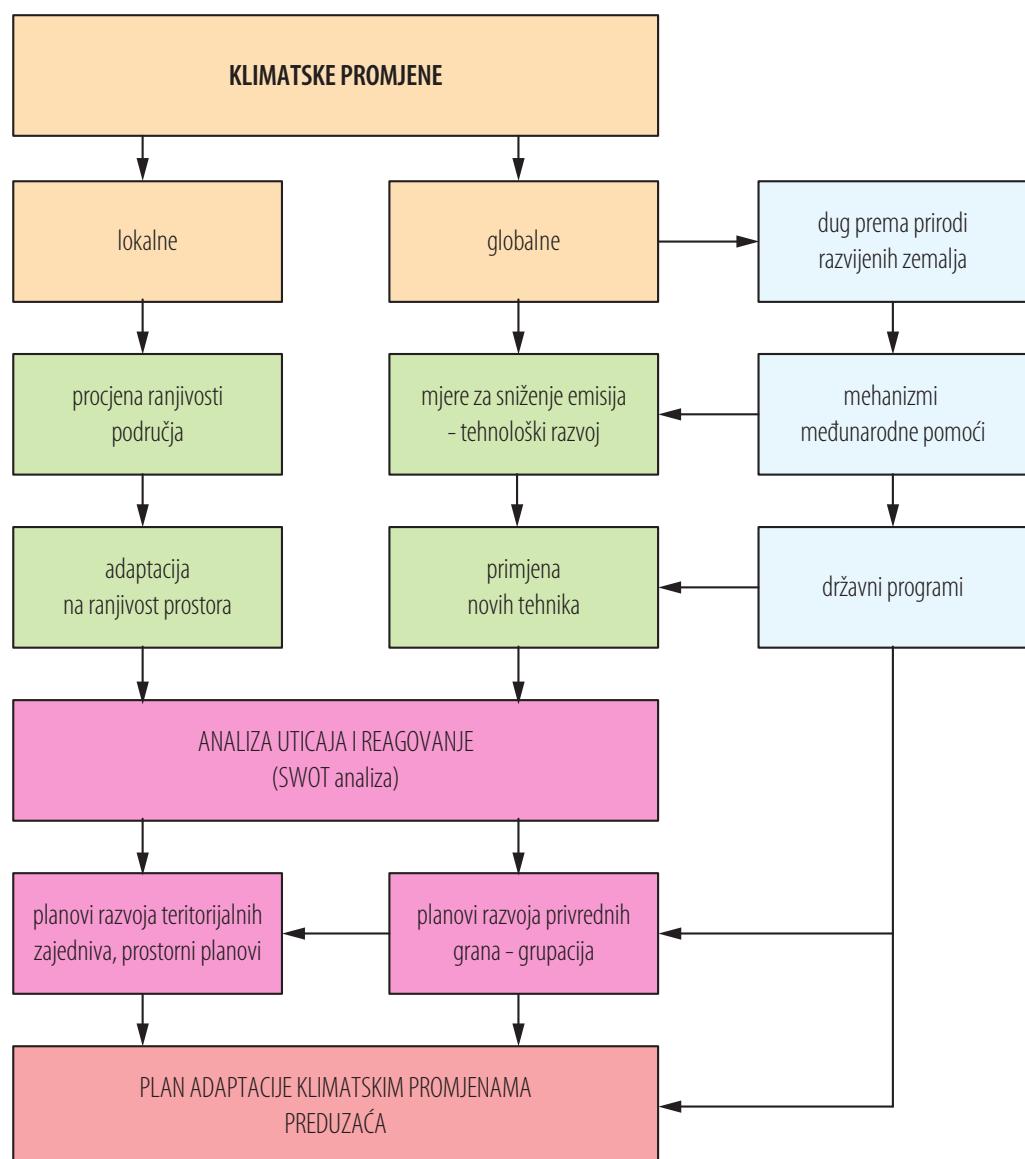
Polazeći od administrativne strukture u BiH odozgo i uočenih klimatskih zona odozdo, potrebno je ustanoviti „geografska“ područja sa zajedničkim karakteristikama adaptacije. Stručni materijali, koji bi se odnosili na mogućnosti adaptacije u funkciji karakteristika područja, služili bi kao podloga za donošenje programa rada entitetskih (i kantonalnih) vlada (Sl. 3.6.1.).

Samostalna procjena nacionalnih kapacita, kojom će se prodbititi razumijevanje administrativnog kapaciteta za vršenje mјera kao odgovora na klimatske promjene, inicirana je u BiH i razmatrana u sljedećem poglavlju ovog Izvještaja..

## 3.6.2. Pristup mjerama adaptacije

Dva su vida adaptacije privrede klimatskim promjenama:

1. Adaptacija s ciljem smanjenja ranjivosti izazvane klimatskim promjenama (na primjer, promjena tipa turizma nakon smanjenja padavina snijega, izgradnja akumulacija i navodnjavanje, kao kompenzacija smanjenju padavina i sl.) i
2. Adaptacija u smislu promjene proizvodnog programa izazvanog tehnološkim promjenama u svijetu (na primjer, proizvodnja drvenih briketa ili peleta i ložišta na bio masu, proizvodnja termoizolacionih materijala za građevinarstvo),



Slika 3.6.2.1. Model adaptacije privrede klimatskim promjenama

Znači, u prvom slučaju adaptacija se odnosi na reakciju na promjenu lokalne klime, a u drugom slučaju o pridruživanju privrede BiH svjetskom procesu sniženja globalnih emisija gasa staklenika.

Ko treba da podstakne privrednike da poduzmu mjere adaptacije? Najvažnije je reagiranje menadžmenta. A zadatak države je da mu pruži informacije oba tipa: ranjivost prostora na kome posluje i tokovi tehnološkog razvoja u svijetu. Zadatak države je i da pruži određenu pomoć (u granicama svoje ospozobljenosti) za taj zadatak, u najširem smislu riječi, te da omogući transfer pomoći od strane razvijenih država svijeta koje su to dužne da učine (sl. 3.8.2.1 – desni stupac). Razvijene države su dužne da to čine i one to čine po osnovi obaveza duga prema prirodi. Ove države su se razvile trošeći resurse Planete, koji pripadaju i drugim državama, i one su izazivači klimatskih promjena. Kako se današnje zemlje ne bi na isti (okolinski neadekvatni) način razvijale, razvijene zemlje su dužne da ulože sredstva u održiviji razvoj ostatka svijeta. Počev od 1979. godine, gotovo svi međunarodni okolinski ugovori imaju mehanizme podrške okolinski prihvatljivom razvoju zemalja u razvoju. Međutim, prema nalazima

Agende 21 Rio konferencije (1992. godine), zemlje u razvoju često nisu sposobne da identificiraju svoje okolinske probleme i zbog toga traže i implementiraju pomoć.

Pored koraka preduzetih od strane države, lokalne zajednice i trgovinska udruženja bi trebalo da reagiraju. Lokalne zajednice bi trebalo procijeniti ranjivost svake oblasti, samim tim ranjivost privrede u cjelini, kao i mogućnosti koje privreda ima, putem adaptacije na klimatske promjene. Također, trgovinska udruženja sa teritorije države, entiteta, regionala ili kantona bi trebalo da urade analizu datog tipa ovih aktivnosti. Najbolji instrument za ovo jeste SWOT analiza (Tabela 3.6.2.1.).

U okviru priprema lokalnog plana razvoja, prostornog i urbanističkog plana, odnosno, razvoja privredne grane (poljoprivreda, energija, građevinarstvo...), potrebno je uraditi procjenu pojedinačnih sposobnosti i slabosti u različitim regionima i sektorima privrede, uključujući mogućnosti i prijetnje koje predstavljaju klimatske promjene. Analiza rezultata bi trebalo biti uključena u planove razvoja.

	<b>KORISNO</b> za postizanje adaptacije	<b>ŠTETNO</b> za postizanje adaptacije
<b>Interni</b> (atributi države)	<p><b>Prednosti:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Privreda BiH se nalazi u procesu vlasničke, time i tehnološke tranzicije, te je pogodno da se provede i "klimatska" tranzicija</li> <li>2. Postoji potencijal uštede sirovina i energije u industriji i domaćinstvima,</li> <li>3. Postoji značajan prirodni potencijal obnovljivih energija.</li> </ol>	<p><b>Slabosti:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Klimatske promjene djeluju nepovoljno (navesti aspekte za datu zajednicu ili privrednu granu)</li> <li>2. Privreda ne raspolaže sa dovoljno znanja u vezi sa okolinom i tržistem</li> <li>3. Državna okolinska administracija je raspoređena u velikom broju institucija i nepovezana, te je neefikasna</li> <li>4. Nisu uvedeni ekonomski instrumenti kojima bi se podsticalo okolinski prihvatljivo ponašanje privrede</li> <li>5. Gotovo se ne koriste međunarodni podsticaji i pomoći.</li> </ol>
<b>Eksterno</b> (uticaji izvana)	<p><b>Mogućnosti:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Postoji veliki broj mehanizama međunarodne saradnje i finansijske i stručne pomoći</li> <li>2. Postoje mogućnosti transfera okolinski prihvatljivih tehnologija, tzv. "know how"</li> <li>3. Smanjenje zavisnosti od uvoza energetika</li> <li>4. Nova zanimanja i radna mjesta</li> <li>5. Porast zaposlenosti na poslovima u vezi sa obnovljivim izvorima energije</li> <li>6. Promocija najboljih praksi u zemlji</li> <li>7. Uvođenje obrazovanja okolini na svim nivoima.</li> </ol>	<p><b>Prijetnje:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Umanjena strana ulaganja zbog nedostatka sistemskih rješenja u državi</li> <li>2. Umanjena strana ulaganja zbog nekorištenja međunarodnih podsticaja</li> <li>3. Gubljenje pozicija na svjetskom tržištu</li> <li>4. Općenito nizak stupanj javne svijesti o problemima i pitanjima uticaja klimatskih promjena</li> <li>5. Javnost je za pitanja okoline i klimatskih promjena često pogrešno senzibilirana.</li> </ol>

Tabela 3.6.2.1. SWOT analiza u oblasti klimatskih promjena

### 3.6.3 Okviri politika i politike adaptacije na klimatske promjene

BiH je podržala stvaranje Okvirnog akcionog plana za adaptaciju na klimatske promjene u Jugoistočnoj Evropi (SEE/CCFAP-A) pod pokroviteljstvom Beogradske inicijative za klimatske promjene (SEE, 2007.). Ovaj okvir i aktivnosti u vezi sa njim su opisane u poglavlju o Međunarodnoj saradnji, koje sadrži ovaj Izvještaj.

U provođenju okvira za adaptaciju biće važno razviti sistem indikatora, dok je izgradnja kapaciteta za praćenje efekata primarni zadatak. Potrebno je preduzeti četiri mјere za izgradnju kapaciteta za upravljanje razvojem u atmosferi klimatskih promjena:

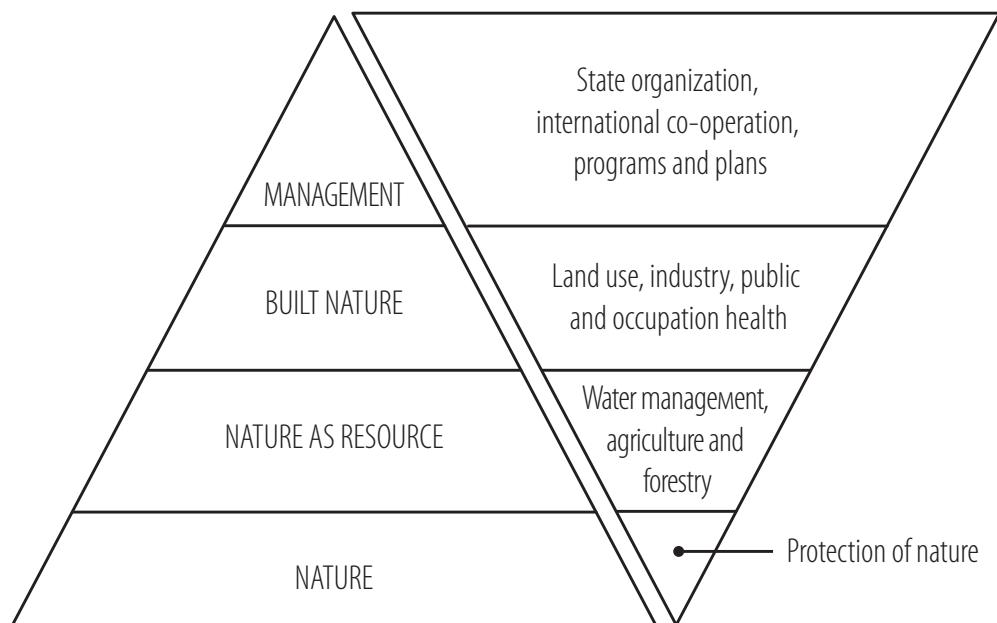
1. Potrebno je odabrati stabilan sistem statističkih podataka o klimatskim promjenama, rezultata prilagođavanja njima i indikatora koji osiguravaju primjenu međunarodno priznatih metodologija analiza i praćenja efekata koji podržavaju održivi razvoj pod uslovima klimatskih promjena. Prve dvije komponente se mogu integrirati u postojeći sistem meteoroloških informacija, a treća u sistem redovnih statističkih izvještaja putem entitetskih institucija i Agencije za statistiku BiH.

2. Potrebno je poboljšati postojeći sistem meteoroloških osmatranja – posmatranje klimatskih promjena i rezultata adaptacije, uključujući sistem ranog upozorenja. Razvoj ovih, profesionalnih, kapaciteta bi trebalo biti spojen u zemaljski klimatski opservatorij, integriran u međunarodni sistem osmatranja. Ovo bi se dalje trebalo razviti u poseban projekat, vjerovatno na samom početku uspostave Sistema adaptacije na klimatske promjene.

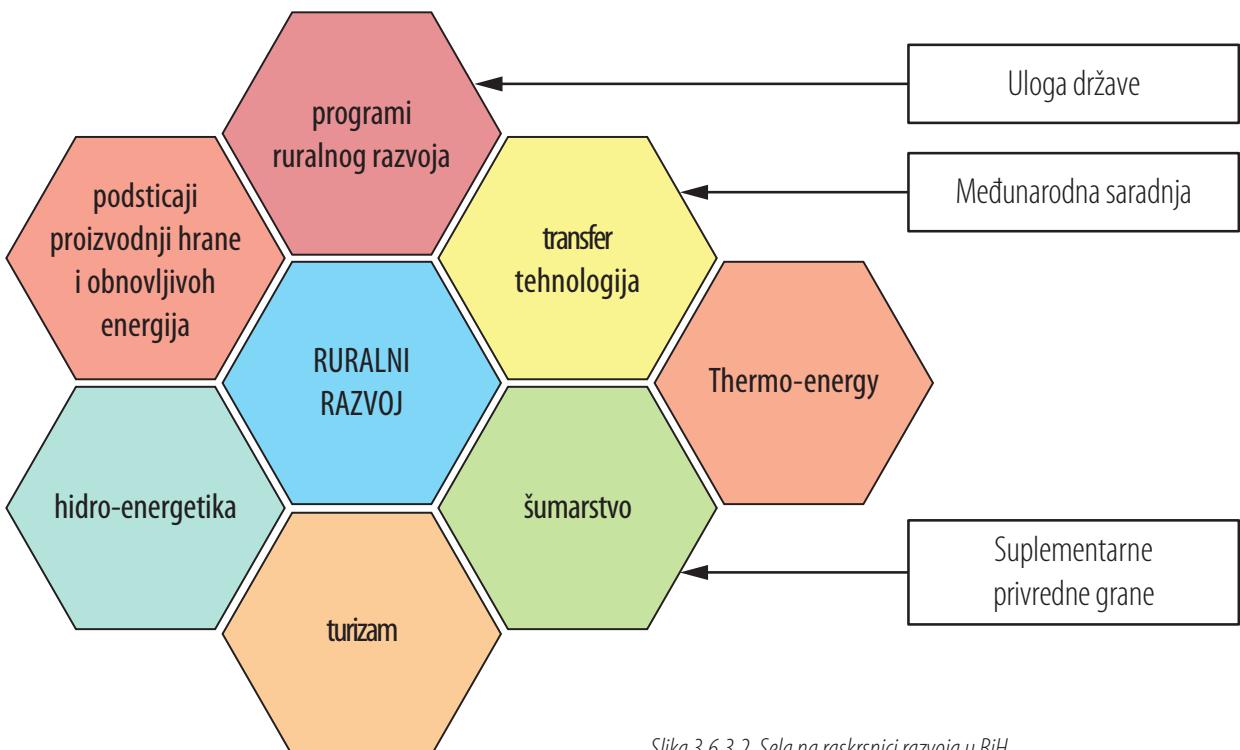
3. Potrebno je imenovati profesionalna (1) i politička (2) tijela koja će se starati o upravljanju razvojem u nestabilnom klimatskom okruženju. Stručni organi (na nivou Vijeća ministara BiH: Direkcije za ekonomsko planiranje) trebalo bi da se osposobe, osim za klasično planiranje i predlaganje ekonomskih mјera u parlamentarnoj strukturi, i za ublažavanje posljedica klimatskih promjena i prilagođavanja njima. Politički organ je nužan radi političke odgovornosti za održivost razvoja u promjenljivim klimatskim uslovima.
4. U javnosti stvoriti uvjerenje o potrebi da se društvo u cjelini ozbiljnije bavi problemima koje nose klimatske promjene, mјerama koje omogućavaju opstanak i daljnji razvoj, sredstvima koja se mogu koristiti da bi se promjene učinile podnošljivim, a razvoj stabilnim.

Međutim, najveći potencijal za politike i mјere adaptacije leži u razvoju složenog pristupa na državnom nivou u okviru međunarodne saradnje (vidi Sliku 3.6.3.1.). Dva „makro-projekta“ ove prirode su identificirana: 1) Ruralni razvoj na raskrsnici, koji se odnosi na vodu, hranu i snabdijevanje vodom i 2) Energetska efikasnost na strani potražnje, koji se odnosi na povećanje energetske efikasnosti.

#### Possibility of intervention - adaptation



Slika 3.6.3.1. Nivoi uticaja klimatskih promjena i potencijalnih intervencija



Slika 3.6.3.2. Sela na raskrsnici razvoja u BiH.

## Makro-projekat: Ruralni razvoj na raskrsnici

U BiH najveći rizik od klimatskih promjena ima ruralni razvoj. Selo je pretrpjelo najveće štete u ratu u BiH u periodu 1992 – 1995. godina. Mora postojati integralni plan razvoja sela, koji u sebi sadrži ne samo poslijeratnu obnovu i povratak stanovništva, nego i rizik od klimatskih promjena. Ovaj rizik ne bi trebalo da bude ograničavajući faktor, nego ulazni faktor na bazi kojeg će se graditi adaptacija prema riziku od klimatskih promjena kao elemenat podrške razvoju sela.

BiH uvozi značajne količine hrane. Trebalo bi da postane značajan proizvođač hrane. U uslovima otvorenog tržišta, selo u BiH ne može podnijeti konkureniju proizvođača hrane iz susjednih država. Potrebni su podsticaji za razvoj sela. Dodatni podsticaj bi trebali biti proizvodnja bio-mase, obnovljivog izvora energije na bazi otpada iz poljoprivrede i šumarstva, ali i na bazi posebno uzgajanih biljaka u tu svrhu.

Ruralni razvoj bi trebalo povezati sa:

- Razvojem snabdijevanja hidroelektričnom energijom (akumulacija za proizvodnju snabdijevanja hidroenergetikom, navodnjavanjem);
- Razvoj šumarstva (zaposlenost, primarna proizvodnja, korištenje otpada iz šuma i prerada drveta);
- Razvoj termoelektrana (snabdijevanje gradova biomasom);
- Potreban transfer tehnologija tzv. 'know-how': poljoprivredne

tehnike, kotlova na sagorijevanje biomase koji se mogu koristiti u gradovima. Ruralni razvoj je centralna tačka razvoja u BiH, uključujući adaptaciju na klimatske promjene.

## Makro-projekat: Energetska efikasnost sa strane potražnje

Ranije socijalističke države karakterizira visok stepen intenziteta energije. Bosna i Hercegovina koristi duplo više energije za proizvodnju 1000 USD BDP-a od svjetskog prosjeka. Tako visok nivo intenziteta nije rezultat niske efikasnosti u konverziji primarnih oblika energije u sekundarne, već rezultat niske efikasnosti transformiranja energije u proizvode i kvalitet života. Stambeni fond izgrađen nakon 1945. godine većinom pripada klasama energetske efikasnosti F i G<sup>18</sup>. Istraživanja su pokazala da je najveći broj dostupnih mjer za poboljšanje povrata energetskih gubitaka od 5 do 8 godina. U uslovima recesije, nakon što se smanjio broj narudžbi za izgradnju novih zgrada, građevina bi se trebala orijentirati na popravak postojećih zgrada. Nije teško dokazati da bi ovo bila najisplativija investicija u BiH. Pored zapošljavanja lokalne radne snage, nastojanja bi se usmjerila na smanjenje uvoza energije i – naravno – smanjenje emisija gasa staklene baštice.

Slična je situacija i u industriji. U odnosu na vrijednost proizvodnje, utrošak energije je vrlo visok. To nije samo posljedica zastarjelosti

<sup>18</sup> Studija, CETEOB Sarajevo, 2008, [xx]



Slika 3.6.3.3. Makro-projekat: Energetska efikasnost na strani potraživanja

tehnologije ili opreme, nego, u prvom redu, slabog energetskog menadžmenta preduzeća. Praksa energijske revizije ne postoji, a jednostavna istraživanja na malom broju industrijskih preduzeća su pokazala da se vrijeme povrata uloženih sredstava desи najčešće u periodu od 2 do 3 godine, često nekoliko mjeseci ili samo nekoliko dana..

Da bi se realizirao ovaj projekat potrebno je uesti sistem označavanja energetske efikasnosti zgrada, te sistem energetske revizije i u zgradarstvu i u industriji. Posebna važnost je finansiranje pojedinačnih projekata. Pored kreditnih sredstava banaka (postoje prvi izveštaji o tome u BiH), važni su i podsticaji iz eko-fondova entiteta, kao i fondova sa novcem stranog porijekla.

### 3.6.4. Ekonomski podsticaji

Ključna je uloga ekonomskih instrumenata u realizaciji mjeru ublažavanja (mitigacije). Od 2002. (RS), odnosno 2003. godine (FBiH), postoje zakoni o ekofondu, ali oni još nisu operativni. Ovi zakoni predviđaju naknade za emisije, kao i podsticaje za primjenu mjeru zaštite okoline i povećanja energijske efikasnosti. Sigurno je da je povećanje energetske

efikasnosti najbolja mjeru zaštite okoline, te bi takvi projekti trebalo da imaju prednost.<sup>19</sup>

Moguće je formiranje i posebnog fonda za adaptaciju na klimatske promjene, a iz sredstava koja su, po odredbama Konvencije o klimatskim promjenama, dužne da daju zemlje iz aneks 2. Konvencije. Za određeni, ograničeni, broj projekata moguće je koristiti finansiranje po osnovi CDM fleksibilnog ekonomskog mehanizma Konvencije.

Postoje najave o formiranju fondova za kreditiranje projekata energetske efikasnosti i korištenja obnovljivih izvora energije Zapadnog Balkana (nekoliko desetina miliona eura). Međutim, u BiH nema ni prijedloga projekata energetske efikasnosti ili korištenja obnovljivih izvora energije. Stoga, ponuda sredstava podrške iz fondova ne bi mnogo značila. Zato je potrebno izdvojiti posebna inicijalna sredstva i za promociju projekata i za izradu tehničkih uputstava i dokumentacije u vezi sa procesom provjere izvršenja obaveza (due diligence) za konkuriranje za sredstva (kreditna ili nepovratna sredstva fondova).

Finansiranje je od ključnog značaja za planiranje i provođenje planova

<sup>19</sup> U Sloveniji 85 % sredstava Eko-fonda se odnose na mjeru ublažavanja klimatskih promjena.

i projekata adaptacije. Osnovni zaključak Sternovog izvještaja (Stern Review) je da bi troškovi jakih i hitnih aktivnosti o pitanju klimatskih promjena bili manji u slučaju da sve ostane po starom. (Stern, 2006.). Sve države, bogate i siromašne, trebalo bi da se prilagode na klimatske promjene i to će biti skupo. Zemlje u razvoju, koje su već najviše pogodjene klimatskim promjenama, imaju malo kapaciteta (i u smislu ljudskih kapaciteta i finansijskih resursa) za prilagođavanje. Istraživanja obavljena do sada su ukazala na to da klimatska promjena može imati glavni uticaj na vodne resurse, poljoprivredu, šumarstvo, obalsko upravljanje, turizam, energiju, upotrebu zemljišta, zgrade, saobraćaj, prirodne ekosisteme i ljudsko zdravlje u državama Jugoistočne Europe.

U vezi sa adaptacijom, mogući izvori finansiranja provedbe Okvirnog aktionog plana adaptacije na klimatske promjene u regionu Jugoistočne Europe (SEE/CCFAF-A) uključuju, ali nisu ograničena na, sljedeće: UNFCCC/GEF, uključujući Strateške prioritete za adaptaciju (SPA), na koje region ima pravo, i Fond za adaptaciju u okviru Kjoto protokola, onda kada se stavi u funkciju. Pored toga, postoje drugi fondovi koji su nedavno uspostavili UNDP, UNEP, WB, FAO, UNESCO i EU (instrumenti predpristupne pomoći – IPA fondovi, Sedmi okvirni program EU – FP 7), Program za tehničku saradnju WMO-a, Inicijativa Jugoistočne Europe za smanjenje katastrofa i adaptaciju putem Svjetske banke i fondovi za bilateralnu finansijsku i tehničku pomoć (ODA) (UK, Španija, Japan, Švicarska itd.). Ostale mogućnosti, kao što su multilateralni sporazumi o životnoj sredini (Multilateral Environmental Agreement – MEA), čije bi oblasti rada mogle biti u sinergiji sa adaptacijom, mogu također osigurati daljnje finansiranje adaptacije. Ovi multilateralni sporazumi o životnoj sredini uključuju Konvenciju o biološkom diverzitetu, Konvenciju UN-a o borbi protiv decertifikacije i Ramsarsku konvenciju o močvarama. Ostala specifična pomoći kooperativnih projekata uključuje tehničku saradnju tipa projekata, inicijative o klimatskim tehnologijama (CTI), kurseve obuke Japanske međunarodne agencije za saradnju (Japanese International Cooperation Agency – JICA), nacionalne fondove država Jugoistočne Europe i privatne fondacije, kao i doprinos u robi od država Jugoistočne Europe koje su učesnice (CCFAP, 2008.).

## 3.6.6. Informacije i aktivnosti jačanja svijesti o adaptaciji

Tokom pripreme Prvog nacionalnog izvještaja nije bilo kontakta sa vladama države ili entiteta u vezi sa razvojnim planovima za BiH. Publikacije i brošure u vezi sa Izvještajem prema UNFCCC-u i pitanjima klimatskih promjena, uopšeno, nisu bile specifično pripremljene, ali se očekuje da će ovi materijali biti pripremljeni u kontekstu pripreme Drugog nacionalnog izvještaja.

Nezavisno od projekta pripreme Prvog nacionalnog izvještaja, obavljene su dvije druge aktivnosti, koje su podržale povećanu svjesnost o pitanjima klimatskih promjena:

1. Izvještaj o humanom razvoju UNDP-a za 2007-2008. godinu – „Borba protiv klimatskih promjena: ljudska solidarnost u podijeljenom svijetu“ – objavljen je na lokalnom jeziku.
2. UNDP BiH je organizirao sastanak o temi „Izazovi klimatskih promjena u BiH“ od 2-3. juna 2008. godine.

Nevladine organizacije generalno nisu igrale ulogu u distribuciji informacija i jačanju svijesti o adaptacijama na klimatske promjene. Regionalni centar za obrazovanje i informacije iz održivog razvoja u Jugoistočnoj Evropi – REIC<sup>20</sup> bavi se organiziranjem ljetnih škola svake godine za učesnike iz Jugoistočne Europe o temi energetske efikasnosti i obnovljivih izvora energije. Ovu ljetnu školu finansijski podržavaju Srednjoevropska inicijativa i Ministarstvo energije, ruderstva i industrije FBiH, kao i neke druge međunarodne organizacije.

## 3.6.5. Uključenost javnosti u politike i mjere adaptacije

Na kraju, važno je navesti da će biti potrebna podrška šire javnosti da se preduzmu šire i znacajnije promjene koje će biti potrebne za adaptaciju na klimatske promjene. Do sada nisu ni vlade entiteta niti vlada države pozvali zainteresirane strane da se uključe u proces promoviranja adaptacije.

Postoji veliki broj zainteresiranih strana koje bi trebale biti uključene u proces adaptacije na klimatske promjene. Tri glavne grupe su vlasti, poslovna zajednica i industrija, a tu su i građani i građanska udruženja.

<sup>20</sup> Osnivanje podržano od strane UNESCO-a, Univerziteta u Bolonji, Italija, i Univerziteta u Sarajevu, BiH.

# 4. PROCJENA POTENCIJALA ZA UBLAŽAVANJE KLIMATSKIH PROMJENA

## 4.1. Metodologija

Metodologija za pripremu ovog dijela Izvještaja razvijena je na bazi smjernica Okvirne konvencije Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama (United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC) i Međuvladinog tijela o klimatskim promjenama (Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC) i u skladu sa uslovima i specifičnim karakteristikama koji su posljedica posebne ustavne organizacije države i podataka dostupnih za pojedine sektore uključene u ovu analizu. Projektni tim za ovu komponentu izvještaja izabran je javnim tenderom, na koji su se prijavili eksperti iz raznih oblasti. Iako su analizirani svi sektori, sljedeći sektori su analizirani detaljno zbog njihovog velikog potencijala za ublažavanje: sektor električne energije, sektor građevinarstva, sektor potrošnje energije i obnovljivi izvori energije.

Zbog dostupnosti različite količine informacija i drugih ključnih podataka za različite sektore, u skladu sa smjernicama UNFCCC-a, članovi tima imali su slobodu da analiziraju trenutnu situaciju i potencijal za smanjenje emisije gasova staklene bašte u početnoj fazi istraživanja – u skladu sa svojim profesionalnim standardima.

Tokom naredne faze predloženo je da eksperti koriste međunarodno priznate modele preporučene u skladu sa smjernicama, kao što su softveri LEAP i RETSCREEN, ali je u ovoj fazi bilo ostavljeno stručnjacima da odluče hoće li u analizi scenarija za smanjenje emisije gasova staklene bašte koristiti ove modele u svojim oblastima, neke druge preporučene modele ili druge metode procjene i proračuna, kao što je navedeno u smjernicama. Dakle, odluke su donošene na osnovi procjene stručnjaka i dostupnih podataka i analiza.

Nakon toga, eksperti su trebali da daju mјere za smanjenje emisije gasova staklene bašte u obliku prijedloga tehničkog projekta, rangirane po važnosti i vrijednosti investicije. Kako bi odredili važnost projekata (njihovu konkurentnu i tržišnu vrijednost), tim ekonomista se pridružio ekspertima iz različitih oblasti da bi primjenili pojednostavljenu metodu analize troškova i koristi (tzv. "cost-benefit") i rangirali projekte. Važno je napomenuti da, za razliku od drugih dijelova ovog Izvještaja, ne postoji standardna metoda za analizu potencijala za smanjenje emisije gasova staklene bašte, tako da su preporuke date u smjernicama kombinirane sa iskustvima iz susjednih zemalja, posebno onih sa istim statusom u pogledu UNFCCC-a kao Bosna i Hercegovina. Naredna poglavlja

pokazuju da je svaki sektor analiziran u skladu sa njegovim specifičnim karakteristikama.

U procjeni potencijalnih efekata smanjenja emisije gasova staklene bašte korištena su dva scenarija:

- osnovni scenarij, što znači „sve po starom“, ili trenutni nivo aktivnosti u datom sektoru, sa mogućim promjenama zbog spoljnjih faktora, kao što su oscilacije na tržištu;
- drugi scenarij, scenarij smanjenja emisije gasova staklene bašte sa primjenom mјera, što podrazumijeva organiziranu aktivnost na stimulisanju mјera smanjenja emisije gasova staklene bašte, u skladu sa stvarnim potencijalom zemlje i realnim mjerama poticaja iz inostranstva.

Pregled, sa komentarima, potencijala mјera ublažavanja za različite sektore, a koje su predstavljene u ovom poglavljiju, dat je u Dijelu 4.8.

## 4.2. Sektor energije

Glavni lokalni izvori energije u Bosni i Hercegovini su ugalj i hidropotencijal. Bosna i Hercegovina uvozi prirodni gas i naftu. Ukupna potrošnja energije u 2005. bila je: 45,3% ugalj i koks, 9,6% hidropotencijali, 21,1% tečna goriva, 5,6% prirodni gas i 20,5% drvo (Studija energetskog sektora BiH, 2007). Osnovna karakteristika energetskog sektora Bosne i Hercegovine je mala energetska efikasnost kroz životni ciklus goriva (od vađenja uglja ili uvoza nafte do transformacije energije u novac ili udobne uslove života). Kao rezultat toga potrošnja energije je veoma visoka: u 1991. godini potrošnja energije u Bosni i Hercegovini bila je gotovo dva i po puta veća po jedinici bruto društvenog proizvoda nego u bilo kojoj drugoj jugoslavenskoj republici, naprimjer Hrvatskoj ili Makedoniji. Jedan od razloga za tako veliku potrošnju energije u BiH u to vrijeme bio je izvoz električne struje nekim drugim bivšim jugoslavenskim republikama po niskim cijenama. Ukupno primarno snabdijevanje energijom (Total Primary Energy Supply - TPES) u 2009. godini je 1,49 toe po glavi stanovnika, dok je svjetski TPES 1,82 toe po glavi stanovnika i OECD TPES iznosi 4,64 toe po stanovniku (Međunarodna agencija za energiju, 2009).

Trenutna potrošnja prirodnog gasa je značajno niža nego 1990. godine zbog lošeg stanja industrijskog sektora. Nepovoljna kombinacija potrošnje (relativno visok procent potrošen na grijanje i potrošnju u

Instalirani proizvodni kapacitet			
Gorivo	Broj jedinica	Kapacitet	Kapacitet u %
Nuklearno gorivo	-	-	-
Ugalj	4	1957	49%
Prirodni gas	-	-	-
Hidropotencijali	13	2034	51%
Drugi obnovljivi izvori	-	-	-
Ukupno	17	3991	100%

Tabela 4.2.1. Instalirani proizvodni kapaciteti u Bosni i Hercegovini

domaćinstvima) i nepovoljna dinamika potrošnje (mnogo veća potrošnja tokom zime) rezultiraju visokom cijenom prirodnog gasa. Dodatno, samo jedan gasovod se koristi za transport prirodnog gasa i postoji jedan uvoznik, što dovodi u pitanje stabilnost snabdijevanja.

Iako je nivo zadovoljenja osnovnih energetskih potreba relativno visok u BiH, siromašni i dalje imaju veoma ograničen pristup izvorima energije. Većina domaćinstava u BiH je povezana na električnu mrežu. To pak nije tako čest slučaj kada su u pitanju prirodni gas ili centralno grijanje. Ljudi sa relativno malim prihodima troše mnogo manje kako bi zadovoljili svoje osnovne potrebe za energijom. Također, upotreba drveta kao ogrjeva prevladava u BiH, posebno u siromašnijim domaćinstvima. Prema procjenama načinjenim 2000. godine, domaćinstva i komercijalni sektor u BiH potrošili su 50%, industrija 25% i transport 25% električne energije. Tako, najveći procent električne energije troše domaćinstva i komercijalni sektor, i to najvećim dijelom za grijanje (topla voda, kuhanje), osvjetljenje i električne aparate i opremu (Studija energetskega sektora FBiH, 2008).

## 4.2.1. Obnovljivi izvori energije

Obnovljivi izvori energije (Renewable Energy Sources – RES) uključuju hidroenergiju, energiju vjetra, geotermalnu energiju, solarnu energiju i biomasu. Tehnologije za primjenu nekih od ovih izvora energije odavno su poznate u Bosni i Hercegovini i korištene su do određenog stepena, ali bez značajnog državnog planiranja i nisu bile zasnovane na najnovijim istraživanjima. Postoji nekoliko razloga za to, a ovdje su nabrojeni samo neki osnovni:

- cijena izgradnje energetskih sistema koji koriste obnovljive izvore energije je znatno veća nego za upotrebu fosilnih goriva,
- ne postoji državni/entitetski razvoj obnovljivih izvora energije, niti energetska strategija koja bi promovisala obnovljive izvore energije,

- nizak nivo istraživanja potencijala obnovljivih izvora energije u BiH,
- ne postoje kvalitetni statistički (primarno klimatski) podaci koji su neophodni za upotrebu obnovljivih izvora energije,
- postoje različite barijere ozbilnjijem investiranju u energetske sisteme zasnovane na obnovljivim izvorima energije.

Svi prethodno navedeni razlozi doveli su do toga da postoji vrlo mali broj energetskih sistema zasnovanih na obnovljivim izvorima energije u BiH danas (osim velikih hidroelektrana), a kratak pregled postojeće situacije dat je u narednim poglavljima.

### 4.2.1.1. Hidropotencijal

Male hidroelektrane (HE) izvor su obnovljive energije koji sada najviše obećava u BiH. Pored hidropotencijala velikih tokova, BiH također ima dostupan hidro-potencijal u malim vodotokovima.

Ekonomski hidroenergetski potencijal velikih vodotokova u BiH je oko 18.000 GWh godišnje. Nivo korištenja tog potencijala je oko 40% ili 7.182 GWh godišnje. Drugi izvor (studije JP EP BiH, napravljene za BiH prije 1992. godine pokazuju da je teoretski hidropotencijal u BiH ukupno 99.256 GWh godišnje, tehnički hidropotencijal 356 malih i velikih HE (koje se mogu izgraditi) dostiže 23.395 GWh godišnje, od čega je 2.599 GWh godišnje u malim HE. Stepen korištenja malih hidroelektrana je 4,4% raspoložive snage ili 5,7% dostupne energije, i ovi procenti iskorištenosti hidropotencijala su vrlo niski u poređenju sa drugim evropskim zemljama (ADEG Projekat, 2005).

U skladu sa Zakonom o koncesijama u FBiH, kantoni su nadležni za davanje koncesija za hidroelektrane do 5 MW (Bošnjak i dr., 2007.) Zato se koncesije za male hidroelektrane (do 5 MW) dobivaju od vlasti kantona, a one preko 5 MW od vlade entiteta. Republika Srpska je nadležna za davanje koncesija za sve hidroelektrane. Procijenjeno je, sa visokim stepenom tačnosti, da je ukupni tehnički hidropotencijal svih vodotokova u BiH oko 6,13 GW ili 22,05 TWh električne energije. Potencijal sliva dat je u Tabeli 4.2.2.

Potencijal pogodan za izgradnju malih hidroelektrana u BiH iznosi 1.004,63 MW ili 3.519,74 GWh. Od toga FBiH ima na raspolaganju oko 2.090 GWh, a RS ima 1.430 GWh. Znatan dio hidropotencijala pogodnog za izgradnju velikih hidroelektrana trajno je izgubljen zbog urbanih, okolišnih i ekonomskih ograničenja. Ikoristivi dio je procijenjen na 13 TWh godišnje.

Tabela 4.2.3 prikazuje potencijalne male hidroelektrane za koje postoji najmanje studija. Studije za određeni broj hidroelektrana nisu još napravljene zbog nedostatka finansijskih sredstava, interesa vlasti, koji je okrenut drugim stvarima, i nesigurnosti izgradnje nakon završetka studije.

Izgradnja malih hidroelektrana u BiH je bez sumnje ekonomski konkurentna sa trenutnim tehnologijama, i sa najmanje poteškoća i ograničenja od svih obnovljivih izvora energije. Imajući u vidu tradiciju izgradnje i eksplotacije

	Sliv – rijeka	Maksimalan kapacitet	Godišnja proizvodnja energije
		MW <sub>el</sub>	GWh
1.	Una*	392.10	1566.7
2.	Vrbas	616.89	2427.47
3.	Bosna	365.78	1593.60
4.	Drina*	1838.61	7107.66
5.	Sava*	55.55	283.05
6.	Cetina	197.00	594.40
7.	Neretva	1548.00	5048.21
8.	Trebišnjica*	1112.4	3429.50
BiH – UKUPNO		6126.33	22050.59

\* Dio koji pripada BiH

*Tabela 4.2.1.1.1. Tehnički hidropotencijal slivova u BiH  
(ADEG Projekat, 2005.)*

Sliv rijeke	Kapacitet (kW)	Ukupni izlaz energije (GWh)
Ukupno u FBiH	122.171	551.786
Ukupno u RS	413.690	1.887.940
Ukupno - BiH	535.861	2.439.726

*Tabela 4.2.1.1.2. Potencijal za male HE u BiH (FBiH i RS)  
(ADEG Projekat, 2005.)*

HE (malih i velikih) u BiH, postojeći kapacitet izvora, nivo obučenosti osoblja elektrana i građevinskih kompanija (sa tradicijom u izgradnji ovakvih objekata), može se samo reći da je neophodno nastaviti trend istraživanja potencijalnih lokacija za izgradnju malih HE, njihove izgradnje i eksploatacije. Sa druge strane, jedina stvar koja se može predvidjeti u ovom trenutku kao ograničenje u izgradnji malih HE ili, prije, u proceduri odobravanja za izgradnju ovakvih objekata jest nedostatak transparentnosti prema javnosti i izdavanje upitnih okolišnih dozvola i upitna ispunjavanja okolišnih zahtjeva tokom izgradnje.

## 4.2.1.2. Energija vjetra

Nedovoljna mjerjenja onemogućuju procjenu realnog potencijala energije vjetra u BiH. Naznačeno je da postoji ekonomski potencijal za razvoj oko 600 MW električne energije zasnovane na vjetru do 2020. godine, pod pretpostavkom da se uvede odgovarajući sistem poticaja za izgradnju elektrana na vjetar. U periodu od 1999. do 2004. godine provedena je preliminarna selekcija potencijalnih lokacija za izgradnju elektrana na

vjetar u BiH (ADEG Projekat). Privremeno je označeno 16 lokacija kao lokacije dobrog potencijala. Ukupni procijenjeni instalirani kapacitet ovih lokacija je 720 – 950 MW, ukazujući na godišnju proizvodnju od 1440 do 1950 GWh. Infrastruktura daje adekvatne uslove za povezivanje tih potencijalnih lokacija u mrežu, pošto je mreža visokog i srednjeg napona u BiH dobro razvijena.

Imajući u vidu teritorijalni položaj BiH, kao i konfiguraciju zemljista, potencijal energije vjetra u BiH razmatran je u dvije regije:

- južna BiH, gdje blizina Jadranskog mora i konfiguracija terena daju pogodne preduslove za korištenje energije vjetra i
- oblast Sarajeva, gdje planine u tom području stvaraju vjetar koji je pogodan za korištenje u vjetroelektranama.

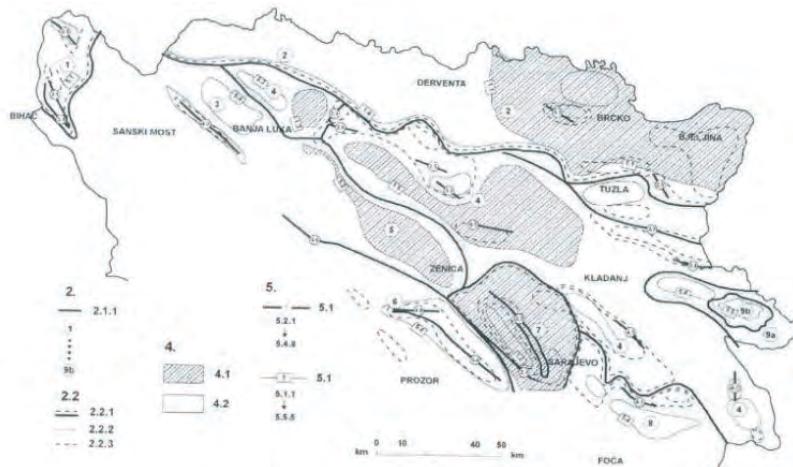
Globalna procjena kvaliteta regija u BiH zasniva se na postojećim podacima. Prema ovim podacima, regija južne BiH ima najveći potencijal za proizvodnju električne energije pomoću vjetra. Tako šira regija Podvežja, udaljena približno oko 30 km od jadranske obale, nudi izvrsne uslove, potvrđene intenzivnim mjerjenjima tokom proteklih tri godine. Detaljna studija izbora mikrolokacija za elektrane na vjetar još uvijek nije urađena. Analiza mogućeg korištenja snage vjetra na izabranim mikrolokacijama samo je početni korak koji odražava perspektivu ovih regija za proizvodnju električne energije (Mušović, 2005.).

Trenutno ne postoji nijedna elektrana na vjetar povezana na mrežu visokog napona. Iako su istraživanja i mjerjenja na nekim lokacijama u završnoj fazi, također ne postoji nijedna elektrana na vjetar koja je u izgradnji. Postoji određeni broj malih elektrana na vjetar za domaćinstva, ali one nisu uključene u ove podatke jer nema pouzdanog izvora za procjenu njihovog kapaciteta. Ipak, sigurno je da je njihov kapacitet premali da bi znatnije uticao na ukupni procijenjeni kapacitet snage vjetra.

## 4.2.1.3. Geotermalna energija

U pogledu izvora geotermalne vode, hidrogeološka struktura terena u BiH je rezultat kompleksnih geoloških i tektonskih procesa i podijeljena je u tri osnovna tipa: duboki arteški bunari i međuplaninske depresije Posavine – (rezervoari rijeke Save), grupa izvora u urbanim područjima i hidrogeološki masivi (masiv Una-Sana, planine centralne Bosne, jugoistočna Bosna (Studija energetskog sektora BiH, 2007)).

Potencijal geotermalne energije BiH je 33 MWth (Strateški plan i program razvoja energetskog sektora FBiH, 2008.). Temperature na poznatim lokacijama (50 do 85°C) prenische su za proizvodnju električne energije. Za sada se razmatra samo opcija eksploracije u toplanama. Tačna lokacija geotermalnih izvora u sjevernoj Bosni, gdje su, vjeruje se, temperature vode više (80 do 100°C), još nije tačno određena, ali postoje planovi za parcialnu konverziju u električnu energiju.



Slika 4.2.1.3.1. Zone hidrotermalnih potencijala (Studija energetskog sektora BiH, 2002.).

BiH	Lokacija	Dubina (km)	Temp. vode (°C)	Snaga (MW)	Protok (l/s)
FBiH	Ilijadža	2-3	100	1	Minimum 60 (temp. 80°C)
RS	Sjeverozapadni dio RS bazena	2-3	100	1	Maksimum 160 (temp. 100°C)

Tabela 4.2.1.3.1. Izvori u BiH planirani za proizvodnju električne energije: Karakteristike (Tica, 2002.).

Ukupni potencijalni instalirani kapaciteti geotermalnih izvora na 29 lokacija		Temp. (0°C)	Yield (kg/s)	Termalna snaga (MWt)		Termalna energija (TJ/god.)	
Geotermalni izvori	do 50°C	do 20°C	do 50°C	do 20°C	do 50°C	do 20°C	
Geotermalni izvori	1	92 °C	20,0	3,51	3,51	55,40	94,97
Geotermalni izvori	28	21 - 57,5	0,2 - 162	3,64	3,64	57,38	804,7
UKUPNO				7,15	57,08	112,7	899,7

Tabela 4.2.1.3.2. Termalni potencijal geotermalnih izvora koji se direktno koriste u FBiH (Studija energetskog sektora BiH, 2007.).

Ukupni potencijalni instalirani kapacitet geotermalnih izvora na 16 lokacija		Temp. (°C)	Prinos (kg/s)	Termalna snaga (MWt)		Termalna energija (TJ/god.)	
Geotermalni izvori niske temperature	do 50°C	do 20°C	do 50°C	do 20°C	do 50°C	do 20°C	
Geotermalni izvori niske temperature	1	75 °C	20,0	3,51	3,51	55,40	94,97
Geotermalni izvori sa vodom temperature između 20 i 65°C	75°C	20,5 °C -44 °C	0,2 - 162	3,64	3,64	57,38	804,7
UKUPNO				2,09	33,12	32,98	522,0

Tabela 4.2.1.3.3. Termalni potencijal geotermalnih izvora koji se direktno koriste u RS (Studija energetskog sektora BiH, 2007.).

BiH sektor	Lokacija	Temperatura vode (°C)	Thermal power (MWt)	Geo-fluid flow rate (kg /s)
FBiH	29 lokacija	20,5-75	57,08 (up to 20°C) 7,15 (up to 50°C)	Od 1 do 1000, zavisno od lokaliteta
RS	16 lokacija	20 - 75	33,12 (up to 20°C) 2,09 (up to 50°C)	

Tabela 4.2.1.3.4. Pretpostavljeni izvori u BiH za proizvodnju termalne energije

## 4.2.1.4. Solarna energija

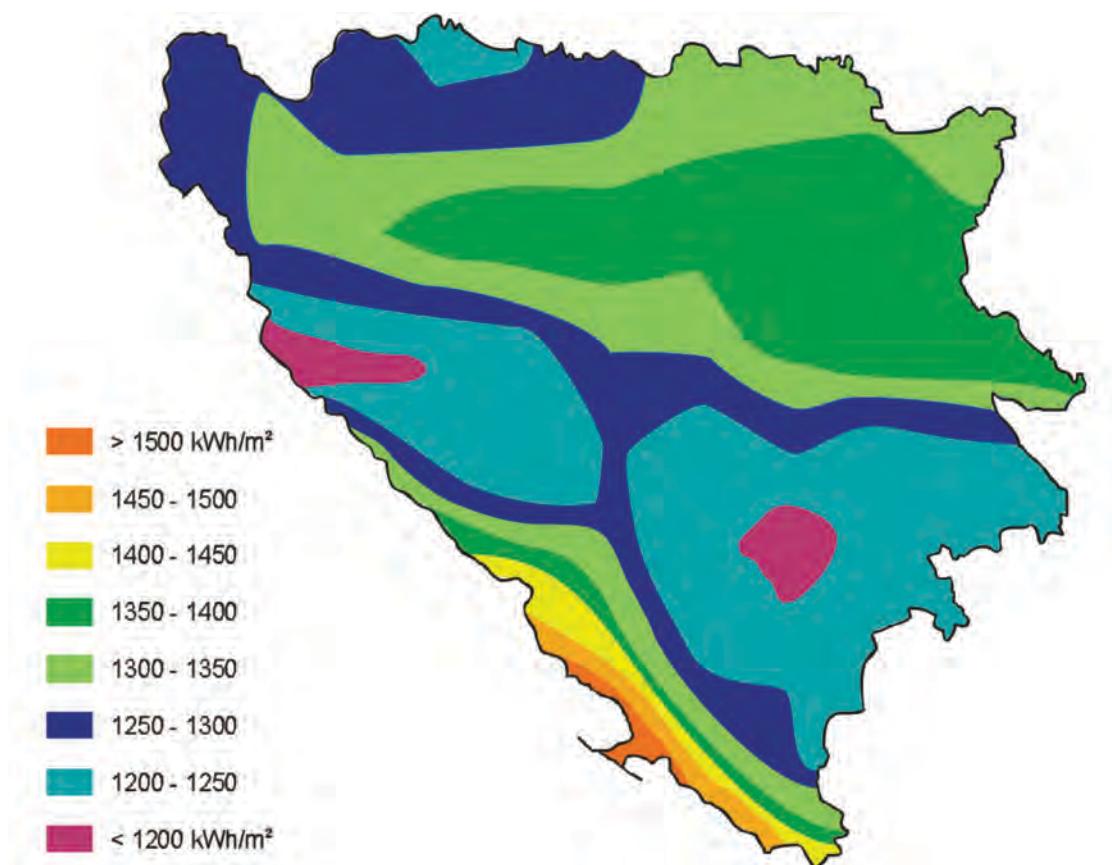
Osim primjene topotne energije dobijene u solarnim kolektorima za grijanje i pripremu sanitarnе vode u zgradama, ovaj oblik energije je također pogodan za hlađenje, zagrijavanje u industrijskim procesima, grijanje bazena itd. Svaka od spomenutih primjena je izvjesna u BiH u periodu do 2020. godine, a intenzitet te primjene direktno zavisi od mјera poticaja od vlade. Realno je očekivati da u BiH u periodu do 2020. godine neće biti znatnije primjene solarne energije za proizvodnju električne energije, sa izuzetkom pojedinačnih fotonaponskih (Photovoltaic – PV) sistema male snage (zanemarivih za energetski bilans BiH), a isti trend treba očekivati čak i do 2030. godine.

Količina solarne energije koja se dnevno emitira na horizontalnu površinu u BiH iznosi 3,4 - 4,4 kWh/m<sup>2</sup> godišnje. Sa solarnom radijacijom od 1240 kWh/m<sup>2</sup>/a na sjeveru zemlje i do 1600 kWh/m<sup>2</sup>/a na jugu, uslovi za korištenje solarne energije u BiH su veoma povoljni. Teoretski, potencijal solarne energije u BiH iznosi 74,65 PWh. Tehnički potencijal je 685 PJ, a to je 6,2 puta više od ukupnih primarnih energetskih potreba u energetskom bilansu FBiH za 2000. godinu. Uprkos ovome, upotreba solarne energije je beznačajna, a i eksploatacija solarne energije pomoću ravnih pločastih kolektora je

također ograničena. Trenutno, samo vrlo mali potrošači u BiH koriste solarnu energiju za zagrijavanje vode (ukupno 4000 – 6000 m<sup>2</sup> solarnih kolektora). Osnovni razlozi ovako ograničene upotrebe su veoma visoki kapitalni troškovi (450 – 550 €/m<sup>2</sup>, zavisno od tipa sistema i kolektora) i nedostatak legislative koja promovira i subvencionira upotrebu obnovljivih energetskih sistema.

Nivo upotrebe fotonaponskih sistema u BiH je vrlo nizak, gotovo zanemarljiv. Gruba procjena upotrebe fotonaponskih sistema je oko 2 kW ili 2,2 MWh. Postoji mali broj autonomnih sistema u kontroli saobraćaja, meteorološkim stanicama i domaćinstvima. U svjetlu relativno visokih troškova, uvođenje fotonaponskih celija na tržiste, osim za male potrošače, daleko od električne mreže zavisno je od promotivnih programa i međunarodnih projekata (ADEG Projekat, 2005.).

Trenutno u BiH nema solarnih i fotonaponskih elektrana (osim jedne male pored Trebinja). Uprkos činjenici da BiH pripada evropskim zemljama koje dobijaju znatnu količinu solarne iradijacije, upotreba solarne energije je zanemariva. Realno je procijeniti da sa kontinuiranim smanjenjem kapitalnih troškova površina instaliranih kolektora u BiH može dostići 50.000 m<sup>2</sup> do 2020. godine. Na osnovu prosječne solarne iradijacije u BiH od 3,6 kWh/m<sup>2</sup>, i prosječne efikasnosti kolektora od 50%, ova površina kolektora može proizvesti 33 GWh toplove godišnje..



Slika 4.2.1.4.1. Prosječna godišnja suma iradijacije na horizontalnu površinu (kWh/m<sup>2</sup>) (ADEG Projekat, 2005).

## 4.2.1.5. Biomasa

Postoji duga tradicija upotrebe biomase u BiH, ali se ta upotreba karakteriše vrlo niskom stopom korištenja, uglavnom u ruralnim područjima i predgrađima, kao primarni izvor energije za grijanje i kuhanje u domaćinstvima i zgradama. Osim tradicionalne upotrebe drveta kao ogreva i recikliranja drvnog otpada u drvnoj industriji, nema pouzdanih podataka o eksploataciji različitih izvora biomase u BiH, posebno drvnog otpada. Postojali su planovi nekih lokalnih vlasti za gradsko centralno grijanje na biomasu u nekim mjestima (općine sa velikim drvno-prerađivačkim pogonima), ali zbog nedostatka finansijskih sredstava ti planovi nisu ostvareni. Postoji nekoliko pogona za prikupljanje drvnog otpada i pravljenje peleta i briketa, ali je njihova proizvodnja zanemarljiva (Petrović i dr., 2006).

	Raspoloživa biomasa	Energetski potencijal (PJ)	Izvor
Biogas sa farmi <sup>1</sup>	20 100 000 m <sup>3</sup>	0.508	Poljoprivreda
Otpad iz voćarstva <sup>2</sup>	211 257 t	0,739	Poljoprivreda
Ostaci žitarica <sup>3</sup>	634 000 t	8,876	Poljoprivreda
Mahunarke i ostaci uljarica <sup>4</sup>	3 858 t	0,038	Poljoprivreda
Drvni otpad iz industrije <sup>5</sup>	1 142 698 m <sup>3</sup>	7,533	Šumarstvo
Ogrevno drvo <sup>6</sup>	1 466 973 m <sup>3</sup>	13,201	Šumarstvo
Drvni otpad u šumi <sup>7</sup>	599 728 m <sup>3</sup>	2,623	Šumarstvo
Ukupni tehnički potencijal	-	33,518	-

<sup>1</sup> Biogas sa farmi krava, svinja i pilića,

<sup>2</sup> Upotrebljivi ostaci nakon sjećenja,

<sup>3</sup> Upotrebljivi ostaci žitarica (slama),

<sup>4</sup> Upotrebljivi ostaci mahunarki i uljarica,

<sup>5</sup> Drvni ostaci iz primarne i sekundarne drvne industrije,

<sup>6</sup> Ogrevno drvo,

<sup>7</sup> Drvni otpad u šumi

Tabela 4.2.1.5.1. Ukupni energetski potencijal biomase u Bosni i Hercegovini (ADEG, 2005.).

Najznačajniji izvor biomase za proizvodnju energije je drvna masa iz šumarstva (drvo za ogrjev, šumski ostatak) i drvni otpad u drvnopređivačkoj industriji. Međutim, ostaci biomase iz poljoprivrede imaju također znatan energetski potencijal u dijelovima sjeverne, centralne

i južne BiH. U sklopu ADEG Projekta,<sup>21</sup> posebna pažnja je posvećena mogućnostima primjene različitih vrsta izvora biomase, prijedlogu optimalnih tehničkih, tehnoloških i, u ekonomskom smislu, profitabilnih rješenja za tu primjenu, prostornoj distribuciji izvora biomase i drugim stvarima ključnim za početak korištenja ovog izvora energije, važnog za BiH. U prvom dijelu ovog projekta, nazvanom WP1, provedena je precizna analiza potencijala biomase i njene gustine i lokacije u regijama BiH. Ovaj potencijal i njegov izvor prikazani su u tabeli 4.2.8.

Biomasa u BiH čini oko 9% ukupnog primarnog snabdijevanja energijom, uglavnom kao ogrevno drvo i drveni otpad (detalji su dati u narednom poglavlju). Istoriski, biomasu je koristilo ruralno stanovništvo u velikoj mjeri za grijanje i kuhanje u svim regijama BiH. Može se prepostaviti da će, u skladu sa ovim scenarijem, upotreba biomase ostati manje ili više na sadašnjem nivou, tj. 4.200 GWh (45% tehničkih kapaciteta), (ADEG, 2005).

## Energetski potencijal BiH od biogasa sa stočnih farmi

Važno je naglasiti da BiH ima izvrsne prirodne uslove za razvoj stočnih farmi. Bitno je primijetiti sljedeće:

- Oba BiH entiteta imaju dobar ekonomski pristup za korištenje prirodnog đubriva za proizvodnju biogasa.
- Predviđanje: procent biomase u svjetskoj proizvodnji dostići će između 25% i 46% prije 2100. godine.
- Postoji značajan potencijal za korištenje tečnog prirodnog đubriva sa farmi registrirane stoke u BiH za proizvodnju biogasa kao predloženi način za ublažavanje klimatskih promjena.
- Na osnovi sadašnjih procjena stočnog fonda za razdoblje 2004 - 2007, može se izračunati dnevna količina biogasa (vidi Tabelu 4.2.9.).

## 4.2.2. Proizvodnja energije – osnovni scenarij

Glavni lokalni izvori energije u BiH su ugalj i hidropotencijali. BiH uvozi prirodni gas i naftu. Primarna energetska struktura je sljedeća: ugalj 56%, hidroenergija 10%, tečna goriva 28% i prirodnji gas 6%. U pogledu proizvodnje energije odnos instaliranih kapaciteta termoelektrana i hidroelektrana je 49:51, dok je odnos između količina proizvedene električne energije ova dva tipa kapaciteta 75:25.

<sup>21</sup> Napredni decentralizirani sistemi za proizvodnju energije na Zapadnom Balkanu, inicijativa Sarajevskog univerziteta, projekt rađen u okviru 6-og Okvirnog programa Evropske komisije.

Vrsta stoke	Procjena po godini			
	2004.	2005.	2006.	2007.
1. Goveda	447 395	454 188	466 640	460 360
2. Ovce	890 941	902 481	1 005 963	1 030 746
3. Svinje	587 171	625 473	686 430	506 759
4. Konji	27 346	26 690	25 614	25 158
5. Perad	8 975 735	9 804 886	12 563 840	14 302 229
Ukupno proizvedeni biogas (m <sup>3</sup> po danu po grlu stoke)	791 462.2	816 214.2	873 605.86	853 175.8

Tabela 4.2.1.5.2. Izračunate vrijednosti potencijala za godišnju proizvodnju biogasa u BiH na osnovu podataka o stočnom fondu i količini proizvedenog prirodnog đubriva u analiziranim regionima..

BiH ima deset ugljenih bazena (bazeni lignita Kreka, Gacko, Stanari, Bugojno, Livno i Duvno, i bazen mrkog uglja u centralnoj Bosni i u Banovićima, Ugljeviku i Kamengradu), pa je razumljiva fokusiranost trenutne termoenergetske industrije na njih, a to se može očekivati i u budućnosti.

Po porijeklu, ugalj u BiH pripada lignitu, sa dosta pepela i sumpora i malom kalorijskom vrijednošću. BiH nema odgovarajuće peći, posebno peći malog kapaciteta (za domaćinstva) koje bi odgovarale kvalitetu korištenog uglja, i kao rezultat, sagorijevanje uglja je neefikasno i rezultira zagađenjem zbog nepotpunog sagorijevanja. Termoelektrane emitiraju ogromne količine SO<sub>2</sub>, pa je BiH treća po emisiji SO<sub>2</sub> po stanovniku u Evropi (1990).

Eksplotacija hidropotencijala je manja od 40% ukupnog iskoristivog potencijala, što je prilično malo u poređenju sa ostalim evropskim zemljama. Stepen iskorištenosti za male hidroelektrane je čak i manji. Godine 1991. bilo je 11 malih hidroelektrana, što je činilo 4,4% ukupnog potencijala kapaciteta malih hidroelektrana, tj. 5,7% dostupne energije. Trenutno se rade studije o hidropotencijalima, a zakonski okvir je napravljen kako bi se omogućila izgradnja privatnih elektrana i njihovo povezivanje na električnu mrežu.

Energetski sektor je jedan od nosilaca razvoja BiH. Ako uzmemo u obzir izvozni kapacitet u ovom sektoru, značajan nedostatak energije u Jugoistočnoj Evropi i veliki broj još neotkrivenih prirodnih resursa, orientacija BiH prema rehabilitaciji i restrukturiranju ovog sektora je apsolutno razumljiva.

U pogledu procesa proizvodnje i distribucije električne energije postoje tri vertikalno integrisana monopola u BiH:

- Javno preduzeće Elektroprivreda Bosne i Hercegovine (EPBH);
- Javno preduzeće Elektroprivreda Hrvatske Zajednice Herceg - Bosne (EPHZB);
- Javno preduzeće Elektroprivreda Republike Srpske (EPRS).

EPBH ima 1,839 MW instaliranog kapaciteta, od čega je termoelektrana ukupno 73%, a hidroelektrana 26%. Cifra od 762 MW proizvodnog kapaciteta EPHZB pokriva samo hidroelektrane. Potrošnja na nivou distribucije je 1,075 GWh. Ukupni proizvodni kapacitet Elektroprivreda Republike Srpske je 1,375 MW.

Ako se proračuni prave na osnovu toka novca, sektor proizvodnje električne energije je profitabilan. Međutim, ako se proračunu dodaju troškovi amortizacije, gubitak je ogroman. Zapravo profit pokriva samo 30% godišnjih troškova amortizacije, što znatno šteti održavanju sistema i rezultira velikim gubicima, koji su za 20% veći u BiH nego u zemljama članicama EU (gdje su gubici 12%).

Potrošnja električne energije je značajan indikator životnog standarda. U 2004. godini prosječna potrošnja električne energije u svijetu je bila oko 70 GJ po glavi stanovnika. Potrošnja je u razvijenim zemljama dostigla 236 GJ po glavi stanovnika, dok je u BiH bila oko 50 GJ po glavi stanovnika, što je očito znatno manje od prosjeka.

Proizvodnja električne energije u BiH u 2002. iznosila je 10,8 TWh. Od toga je 60% proizvedeno u termoelektranama i 40% u hidroelektranama. Ukupna potrošnja (distribuirana, direktna i gubici) bila je 9,7 TWh, ostavljajući neto višak od 1,1 TWh. Gubici u prenosu i distributivnoj mreži ukupno su bili 1,6 TWh, što je više od 15% proizvedene električne energije. U 1999. stopa naplativosti bila je između 75% i 99%, dok je gubitak na nisko- i visokonaponskoj mreži bio 9,8% (u EPBiH).

Prepostavlja se da će sve male HE (sa kapacitetom manjim od 10 MW) za koje je već dodijeljena koncesija biti izgrađene u bliskoj budućnosti. Postoji oko 200 koncesija za male HE u FBiH (od 2002. godine do sada) sa mogućim instaliranim kapacitetom od 177 MW i mogućom godišnjom proizvodnjom energije od 800 GWh (osnovni scenarij).

U sektoru energije vjetra, prepostavlja se da će sve planirane elektrane na vjetar biti izgrađene do 2020. godine, sa ukupnim kapacitetom od 616 MW i godišnjom proizvodnjom energije od 1600 GWh (osnovni scenarij).

## 4.2.2.1. Energetski sektor u FBiH

U FBiH postoje dvije elektrokompanije koje rade u elektroenergetskom sektoru: Javno preduzeće Elektroprivreda BiH, Sarajevo i Javno preduzeće Elektroprivreda HZHB, Mostar. Instalirani kapaciteti, proizvodnja i potrošnja struje u FBiH pokazuju da energetski sistem FBiH pokriva oko 60% ukupnog elektroenergetskog sistema BiH.

Ukupna proizvedena električna energija u FBiH u 2006. godini bila je 8.248 GWh, potrošnja je bila 7.879 GWh, sa pozitivnim saldom od 370 GWh.

Što se sektora rudarstva tiče, postoji deset rudnika koji učestvuju u proizvodnji električne energije u termoelektranama u Tuzli i Kaknju.

U sektoru gasa, preduzeće BH-Gas Ltd. Sarajevo radi u FBiH, zajedno sa distributivnim preduzećem u Sarajevu i Visokom. Preduzeće „Terminali Federacije“ d.o.o. Sarajevo osnovano je kao privredno društvo za skladištenje tečnih goriva. U 2006. potrošnja tečnih goriva bila je 771.000 tonu i kontinuirano raste.

U periodu od 2000. do 2006. potrošnja električne energije u FBiH rasla je sa godišnjom stopom od 4%. Vrh je dostigla sa godišnjom stopom od 11%, što je jasan indikator da dio energije koji potroše veliki potrošači raste (ESS FBiH, 2008). Na osnovu pregleda datog u istom dokumentu (ESS FBiH, 2008), energetski sektor planira da izgradi 588 MWe elektrana na vjetar u FBiH do 2016. godine, 1194 MWe hidroelektrana do 2015-te i 3.950 MWe termoelektrana različitog tipa, veličine i kapaciteta do 2025. godine

## 4.2.1.2. Energetski sektor u Republici Srpskoj

U sadašnjoj situaciji ukupna potražnja za energijom u Republici Srpskoj zadovoljava se potrošnjom uglja, tečnih goriva i gase, hidroenergije i drveta. Zavisno od godine, ugalj pokriva najveći dio ukupne potrošnje

(38-44,9%); udio hidroenergije zavisi od hidroloških uslova i kreće se od 11,3 do 15%; udio prirodnog gasa je sasvim mali i kreće se između 0,2 do maksimalno 8,2%.

U RS električna energija se uglavnom proizvodi u termo- i hidroelektranama. Postoje dvije termoelektrane, TE Gacko i TE Ugljevik, i obje rade na ugalj, sa ukupnom najvećom snagom od 490,6 MW i ukupnom godišnjom proizvodnjom od 2.450 GWh.

Također, ukupni instalirani kapacitet operativnih hidroelektrana je 735,8 MW, što je godišnje 2.588 GWh. Postoje i male industrijske elektrane, čiji je kapacitet 15,2 MW i godišnja proizvodnja 72 GWh.

Kako bi se iskoristili postojeći vodenii resursi za proizvodnju električne energije, izučavani su slivovi Drine, Vrbasa i Trebišnjice, zajedno s manjim studijama Une, Sane, Bosne i Neretve. Na temelju tih istraživanja - tehnički iskoristiv hidropotencijal u RS je 3.152,29 MW, sa godišnjom proizvodnjom procijenjenom na 9.239,48 GWh. Republika Srpska također ima planove za izgradnju 281,7 MWe u malim hidroelektranama, kao i 885,9 MWe u velikim.

## 4.2.3. Proizvodnja energije – scenarij smanjenja emisije gasova staklene bašte sa primijenjenim mjerama

Pri izboru prioritetnih aktivnosti i mjera za smanjenje emisije gasova staklene bašte, i to ne samo u energetskom sektoru, osnovni kriterij trebao bi biti odnos troškova i koristi predložene mjere, što znači da u principu prioritet treba dati mjerama koje koštaju najmanje po jedinici izbjegnute emisije. Osim kriterija troškova i koristi, sljedeća stvar koju treba razmotriti je nivo razvijenosti sektora u kojem će se data mjeru primjenjivati – drugim riječima, projekti redukcije emisije treba primarno da se fokusiraju na sektore od strateškog interesa za razvoj BiH kao što su rudarstvo, poljoprivreda itd. Osim ovih kriterija, određene pogodnosti za razmatranje su i one koje rezultiraju investiranjem u projekte smanjenja emisije gasova staklene bašte. Te pogodnosti su sljedeće:

- dodatni profit od trgovine smanjenim CO<sub>2</sub> emisijama,
- dovođenje stranih investicija,
- povećanje zaposlenosti,
- primjena najbolje dostupne tehnologije (Best Available Technique - BAT),
- prenos znanja novih tehnologija,
- korištenje veće energetske efikasnosti s ciljem povećanja konkurentnosti,

- sticanje iskustva o dostupnim opcijama za smanjenje emisije u svrhu razvoja regulative o klimatskim promjenama.

Mjere koje se mogu primijeniti u smanjenju emisije gasova staklene bašte od strane energetskog sektora BiH mogu se svrstati u nekoliko grupa:

- smanjenje emisije metana u rudarstvu korištenjem smješe vazduha za ventilaciju i metana,
- povećanje energetske efikasnosti postojećih postrojenja – i proizvodnih i prenosnih,
- izgradnja obnovljivih izvora energije,
- korištenje biomase ili goriva sa malom CO<sub>2</sub> emisijom,
- smanjenje emisije N<sub>2</sub>O.

Razvijena je komercijalna tehnologija koja koristi smješu vazduha za ventilaciju i metana iz rudnika uglja ako je koncentracija metana u vazduhu za ventilaciju između 0,2 i 1,2%. Smješa se oksidira u hermetički zatvorenoj plenum-komori sa keramičkim dnom. Oslobođena energija može se upotrijebiti za proizvodnju termoenergije i/ili električne energije. Tokom procesa oksidacije metan se transformira u CO<sub>2</sub> i vodenu paru.

Ova tehnologija može se potencijalno primjenjivati u rudnicima mrkog uglja u centralnom bosanskom bazenu (Zenica, Kakanj, Breza). Prema dostupnim podacima, upotreboom opisane tehnologije u rudniku mrkog uglja u Zenici mogla bi se smanjiti emisija rudnika do 100.000 tona CO<sub>2</sub> ekvivalenta, a u rudniku u Brezi do 50.000 tona CO<sub>2</sub> ekvivalenta (Studija izvodljivosti primjene VAM tehnologije u rudniku mrkog uglja Zenica, 2009). Tabela 4.2.10. prezentira procjenu smanjenja emisije metana za spomenute rudnike, kao i vrijednost certificiranog smanjenja emisija (Certified Emission Reduction – CER), kredita i investicije potrebne za projekt.

Rudnik	Smanjenje emisije GgCO <sub>2</sub> ekq/a	CER kredit <sup>22</sup> vrijednost u mil. EUR-a	Vrijednost investicije u mil. EUR-a
Zenica	100	1,4	4,0
Breza	50	0,7	2,5

Tabela 4.2.3.1. Potencijalno smanjenje emisije metana u rudnicima mrkog uglja u centralnoj Bosni, vrijednost CER kredita i vrijednost potrebnih investicija

<sup>22</sup> Vrijednost CER kredita u decembru 2008 (OneCarbon [www.onecarbon.com](http://www.onecarbon.com)).

## 4.2.3.1. Potencijal smanjenja emisije gasova staklene bašte u termoelektranama

Moguće su dvije opcije u povećanju stope efikasnosti postojećih termoelektrana u BiH, i samim tim u smanjenju CO<sub>2</sub> emisije:

- Rekonstrukcija postojećih jedinica i
- Izgradnja novih jedinica.

Stepen efikasnosti postojećih jedinica u termoelektranama u BiH je oko 30%. Postoje mogućnosti za povećanje stupnja efikasnosti, posebno rehabilitacijom postojećih jedinica. Pošto se ovi projekti također provode van CDM (Clean Development Mechanism) sheme – sheme mehanizma čistog razvoja (što znači da su finansijski opravdani) i u svrhu demonstracije "dodatašt", ovu mjeru treba posebno koristiti za transfer tehnologija. Zbog toga treba razmotriti opciju uvođenja ili povećanja kapaciteta postojećih jedinica u termoelektranama. U ovakvim slučajevima samo mali dio investiranih sredstava može se kompenzirati CER kreditima.

Emisija iz termoelektrana je u 2005. godini bila oko 8 miliona tona (Studija energetskog sektora BiH, 2008). U Tabeli 4.2.3.1.1. dat je pregled potencijalnog smanjenja emisije CO<sub>2</sub> od strane BiH termoelektrana ako se njihova stopa efikasnosti poveća za 1% (osnovni scenarij) i 3% (napredni scenarij) i finansijski efekti ovih smanjenja. Kako je svaka termoelektrana posebna, treba primijeniti niz mjera za povećanje stope efikasnosti. Iz tog razloga nije moguće procijeniti potrebne investicije dok se svaka termoelektrana ne analizira posebno i detaljno. Neki ranije primjenjeni CDM projekti pokazuju da 15% investicije u projekt ovog tipa može biti vraćeno putem CER kredite (za 10 godina unaprijed).

Povećanje stope efikasnosti u %	Smanjenje emisije CO <sub>2</sub> <sup>23</sup> Gg/a	Vrijednost CER kredita <sup>24</sup> u milionima EUR-a	Vrijednost investicije u milionima EUR-a
1	80	1,12	75
3	240	3,36	225

Tabela 4.2.3.1.1. Smanjenje emisije CO<sub>2</sub> u termoelektranama u BiH povećanjem stepena efikasnosti i rezultirajućim ekonomskim efektom

Ukupni instalirani kapacitet termoelektrana u BiH je 1.957 MW, iako su sredstva potrebna za investiranje u termoelektrane na ugalj srednjeg kapaciteta – oko 150 miliona dolara za 100 MW<sub>e</sub> instalirane snage (En-

<sup>23</sup> U poređenju sa emisijama iz termoelektrana u 2005. (8 miliona tona).

<sup>24</sup> Vrijednost CER kredita u decembru 2008 (OneCarbon [www.onecarbon.com](http://www.onecarbon.com)).

rique, Loredo, 2007). Izgradnjom modernih termoelektrana u BiH smanjila bi se potrošnja uglja bez smanjenja količine proizvedene električne energije, što bi pomoglo u smanjenju oslobođanja specifičnog zagadživača. U pogledu promjena klime, smanjenje emisije CO<sub>2</sub> je od najvećeg značaja. Imajući na umu trenutnu cijenu jedne tone izbjegnute emisije CO<sub>2</sub> ekvivalenta prema CDM-u od oko 14 €/tCO<sub>2</sub>, ili 28 KM), godišnja vrijednost izbjegnute emisije CO<sub>2</sub> ekvivalenta bila bi oko 36,5 miliona KM ako se postojeće zastarjele termoelektrane u BiH zamijene novim.

## 4.2.3.2. Potencijal za smanjenje emisije gasova staklene bašte korištenjem prirodnog gasa za proizvodnju električne energije

Od svih mjera za smanjenje emisije gasova staklene bašte zasnovanih na prirodnom gasu najvažnija je upotreba prirodnog gasa u termoelektranama umjesto uglja. Korištenje prirodnog gasa u termoelektranama koje rade na ugalj je tehnološki lako izvodljivo. Upotreba prirodnog gasa dozvoljava korištenje kombiniranog ciklusa (gas + parne turbine), što povećava stopu efikasnosti postrojenja. Zbog manjeg specifičnog oslobođanja CO<sub>2</sub> i veće stope efikasnosti smanjuje se emisija CO<sub>2</sub>. U razmatranju ove mjere dužnu pažnju treba posvetiti održivom razvoju BiH, jer je prirodni gas uvozna roba, dok je ugalj domaća. Rudarstvo je veoma osjetljivo na sve promjene u potrošnji uglja od strane energetske industrije. Ovu mjeru treba razmatrati u kontekstu uravnoteženja potrošnje prirodnog gasa ljeti i zimi. Elektroprivreda BiH i BH Gas trenutno rade na studiji izvodljivosti izgradnje elektrana sa kombiniranim ciklusom elektrane u termoelektrani u Kakanju. Imajući u vidu potencijalnu stopu efikasnosti (oko 55%) i razliku između specifične CO<sub>2</sub> emisije kada se koristi prirodni gas umjesto uglja, snaga elektrane sa kombiniranim ciklusom može biti dva puta veća (što takođe znači i dva puta veća količina proizvedene električne energije) nego snaga termoelektrane na ugalj, dok se zadržava isti nivo emisije CO<sub>2</sub>.

## 4.2.3.3. Potencijal smanjenja emisije gasova staklene bašte korištenjem obnovljivih izvora energije

Proizvodnja električne energije od obnovljivih izvora (vjetar, biomasa, hidropotencijali, solarna i geotermalna energija) smanjuje emisije gasova

staklene bašte zavisno od energetskog miksa zemlje, ili takozvanog emisionog faktora mreže. Ne postoji zvanično izračunat emisioni faktor mreže za BiH. Na osnovu podataka o proizvodnji električne energije iz proteklih nekoliko godina, kreće se između 0,7 i 0,8 tCO<sub>2</sub>/MWh. Na osnovu ovog faktora i planova za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora moguće je izračunati smanjenje emisije. Potencijal pojedinačnih tipova obnovljivih izvora energije je:

- Ukupni procijenjeni potencijal snage vjetra (27 lokacija na jugu BiH) je 9.000 MW, ukupni tehnički potencijal oko 2.000 MW, a realna ciljna stopa upotrebe ovog izvora energije do 2015. godine je 400-600 MW. Procjenjuje se da se 2,4 TWh električne energije može proizvesti na razmatranim lokacijama (Studija energetskog sektora BiH, 2008). Ovo bi smanjilo potrošnju uglja za oko 2.400 kt, a to je redukcija u emisiji CO<sub>2</sub> od 2.600 Gg godišnje, izračunato u skladu sa IPCC-om i faktorima emisije.
- Najprihvatljivija mjera u pogledu troškova i koristi je susagorijevanje određene količine biomase u postojećim termoelektranama na ugalj. Postoji istraživanje o susagorijevanju biomase u termoelektrani Kakanj, koje pokazuje da je to tehnički moguće, sa ukupnom biomasom oko 7% ukupnog spaljenog goriva. Smanjenje emisije CO<sub>2</sub> bilo bi proporcionalno udjelu biomase korištene kao gorivo, što bi bilo oko 150.000 tona godišnje u slučaju termoelektrane Kakanj.
- Izgradnja malih hidroelektrana kapaciteta do 10 MW zaslužuje posebnu pažnju, ali su kompletan analizu dale tri nacionalne elektroprivrede: Elektroprivreda HZHB, Elektroprivreda BiH i Elektroprivreda Republike Srpske. Ukupna procijenjena prosječna proizvodnja malih hidroelektrana bila bi 963 GWh godišnje. Sa postojećim emisionim faktorom mreže u BiH, emisija CO<sub>2</sub> smanjila bi se za oko 700.000 tCO<sub>2</sub> godišnje, što može donijeti 20 miliona KM u godišnjem profitu od CER kredita. Naprimjer, postoje planovi za izgradnju nekoliko hidroelektrana u Republici Srpskoj, čija bi maksimalna snaga bila 885,9 MW i ukupna godišnja proizvodnja 2.205 GWh ili više. Izgradnja tih hidroelektrana smanjila bi emisiju CO<sub>2</sub> za 2.425,5 GgCO<sub>2</sub> godišnje. Najveći dio hidropotencijala BiH bio bi iskorišten ako bi prethodno opisane mjeru bile primijenjene. Ako se prepostavi da se potencijal malih hidroelektrana iskoristi 80%, to bi značilo izgradnju oko 800 malih hidroelektrana sa potencijalnim instaliranim kapacitetom od 700 MW i potencijalnom godišnjom proizvodnjom energije od 3.600 GWh.

*Osnovni scenarij korištenja obnovljivih izvora energije za proizvodnju električne energije podrazumijeva izgradnju elektrana na vjetar i malih hidroelektrana do 2020. godine (podaci uzeti iz poglavљa Obnovljivi izvori energije). Napredni scenarij predviđa izgradnju više elektrana na vjetar i malih hidroelektrana, u svjetlu tehničkog kapaciteta ovih obnovljivih izvora energije u BiH (podaci uzeti iz poglavљa Obnovljivi izvori energije). Tabele 4.2.3.3.1. i 4.2.3.3.2. daju pregled smanjenja emisije gasova staklene bašte ako se koriste obnovljivi izvori energije u skladu sa scenarijem, zajedno sa procijenjenom vrijednošću zarađenih CER kredita i neophodnih investicija. Iznosi investicija potrebnih za ove pogone također su uzeti iz poglavљa Obnovljivi izvori energije.*

Scenarij	Instalirani kapacitet u MW	Proizvodnja GWh-a	Smanjenje emisije CO <sub>2</sub> Gg-a	Vrijednost CER kredita <sup>25</sup> u milionima EUR-a	Potrebna investicija u milionima EUR-a
Osnovni	616	1600	1120	15,68	924
Napredan	900	2300	1610	22,54	1350

Tabela 4.2.3.3.1. Smanjenje emisije gasova staklene bašte korištenjem snage vjetra za proizvodnju električne energije u BiH

Scenarij	Instalirani kapacitet u MW	Proizvodnja GWh-a	Smanjenje emisije CO <sub>2</sub> Gg-a	Vrijednost CER kredita <sup>25</sup> u milionima EUR-a	Potrebna investicija u milionima EUR-a
Osnovni	177	800	560	7,84	265
Napredni	700	3.600	2.520	35,28	840

Tabela 4.2.3.3.2. Smanjenje emisije gasova staklene bašte korištenjem hidropotencijala u malim hidroelektranama u BiH

Specifičnije aktivnosti koje rezultiraju smanjenjem emisije:

1. Priprema akcionog plana za promociju obnovljivih izvora energije, u kojem će se naglasiti potrebe i koristi njihovog korištenja u proizvodnji električne energije, kao i mogućnost dobivanja sredstava od međunarodnih zainteresiranih strana za njihovu upotrebu,
2. Primjena posljednjih tehnoloških rješenja da bi se postigao veći stepen iskoristivosti primarnog izvora energije (sagorijevanje u fluidiziranom sloju, ključni parametri postrojenja) u izgradnji novih elektrana na fosilna goriva

Međutim, da bi se to postiglo prvo je potrebno uraditi sljedeće:

- nastaviti proces usvajanja EU direktiva o korištenju obnovljivih izvora energije i uključivanje mjera energetske efikasnosti u legislativu BiH,
- osnovati fond iz kojeg bi se finansirali obnovljivi izvori energije i projekti energetske efikasnosti. Taj fond bi se kapitalizirao iz određenih izvora, kao što su kazne za zagađivanje okoliša ili porezi, sredstava dobijenih od korištenja okoliša ili posebnih poreza na motorna vozila.
- 3. Druga grupa mjera kojima se direktno smanjuje oslobođanje zagađivača u atmosferu su aktivnosti s ciljem racionalizacije potrošnje energije, povećanja energetske efikasnosti i smanjenja gubitaka u prenosu i distribuciji energije. Mjere energetske efikasnosti mogu biti usmjerene na povećanje energetske efikasnosti potrošnje i na sisteme koji troše energiju:
  - Najveća količina energije će se sačuvati ako su energetski i industrijski procesi automatizirani.
  - Rehabilitacijom sistema koji troše energiju, kao što su mehaničke popravke, zamjene jedinica elektrane ili čitavog sistema koji troši energiju.
  - Kako su elektromotori najveći potrošači električne energije,

zamjena starih elektromotora novorazvijenim efikasnijim tipovima (EEN) i motorima sa varijabilnim brzinama (VSD) u elektranama i industrijskim pogonima će povećati energetsku efikasnost.

- Rehabilitacijom opreme u elektranama i industrijskim postrojenjima, kao što je obnavljanje nivoa performansi zbog habanja i starosti dijelova, neadekvatnog rada ili nedovoljnog broja stručnih radnika,
- Uvođenjem novih tehnologija (industrija nafta) koje troše manje električne energije,
- Smanjenjem tehničkih gubitaka električne energije na mreži.

Da bi se sve to postiglo, neophodno je:

- napraviti studije potrošnje energije i studije energetskog bilansa za sve elektrane i industrijske pogone, kojima će se informirati osoblje o optimalnim procedurama u radu sa opremom i električnim aparatima,
- uvesti obavezne provjere energetske efikasnosti u svakom sektoru od strane relevantnih institucija,
- ustanoviti mrežu industrijske energetske efikasnosti na državnom nivou sa jasno definisanim ciljevima,
- u fazi planiranja izgradnje novih termoelektrana zahtijevati da aspekti smanjenja emisije CO<sub>2</sub> i potencijalnih finansijskih efekata tog smanjenja budu pokriveni dokumentacijom studije kako bi se osigurao viši stupanj efikasnosti u poređenju sa postojećim elektranama,
- u planiranju hidroelektrana (do 20 MW snage) treba osigurati da zahtjevi CDM-a budu pokriveni.

<sup>25</sup> CER credit value in December 2008 (OneCarbon [www.onecarbon.com](http://www.onecarbon.com))

<sup>26</sup> CER credit value in December 2008 (OneCarbon [www.onecarbon.com](http://www.onecarbon.com))

4. Pošto većina profesionalne zajednice koja se bavi proizvodnjom energije i strategijama u industrijskom sektoru nije dovoljno upoznata sa trendovima i relevantnim dokumentima o klimatskim promjenama i održivom razvoju, neophodno je organizirati obuku o Kjoto protokolu, mogućnostima korištenja različitih izvora obnovljive energije, finansiranju projekata i sistemu trgovanja emisijama (European Union Emission Trading System – EU ETS), kako za široku javnost, tako i specifične treninge za relevantne profesije i stručnjake.

## 4.2.4. Proizvodnja i potrošnja termalne energije - osnovni scenarij

### 4.2.4.1. Upotreba gasa/plina

Bosna i Hercegovina nema svoje izvore prirodnog gase, pa zavisi od njegovog uvoza. Prirodni gas se uvozi samo iz jednog izvora i samo jednim transportnim pravcem. Međutim, uprkos tim činjenicama, prirodni gas može imati veću ulogu u energetskom miksu zbog svog značaja i uloge ekološki prihvatljivog izvora energije i, iznad svega, zbog njegovih prednosti za životnu sredinu.

Prema tom scenariju, ukupan udio prirodnog gase u potrošnji energije u BiH ostaje u sadašnjim granicama (5-7%).

Gas za BiH potrošače transportuje se sistemom iz Ruske Federacije do grada Beregovo na granici Ukrajine i Mađarske, zatim sistemom kroz Mađarsku do Kiškumdorožme (Horgoša) na granici sa Srbijom i, konačno, sistemom do Zvornika, gdje je glavna mjerena i regulatorna stanica za BiH. Sistem za transport gase u BiH obuhvata dvije rute: prva je gasovod Zvornik – Sarajevo, koji je počeo da se koristi početkom 1980. godine, i druga je gasovod Sarajevo – Zenica, izgrađen 1984. Ukupna dužina transportnog sistema sa svim ograncima je oko 190 km, od čega 132 km leži na teritoriji Federacije BiH i vlasništvo je BH-Gas d.o.o Sarajevo, a preostalih 60 km je na teritoriji Republike Srpske i vlasništvo je Sarajevogas a.d. Lukavica i Gasprometa Pale.

Trenutni kapacitet do mjerne stanice u Zvorniku, sa pritiskom od 26 bara, jest 750 miliona Sm<sup>3</sup> godišnje (25,6 PJ; 0,61 Mtoe), a na potezu od Zvornika do Sarajeva, uz održavanje odgovarajućeg pritiska ispred mjerne-regulatorne stanice potrošača taj kapacitet je oko 600 miliona Sm<sup>3</sup> godišnje. Maksimalni kapacitet je 1 milijarda Sm<sup>3</sup> godišnje (34,075 PJ; 0,81 Mtoe), što se može dostići izgradnjom kompresorske stanice.

Potrošnja prirodnog gase u BiH se svrstava u dvije kategorije: rezidencijalni sektor, koji čine domaćinstva i komercijalni sektor, i to uglavnom u okviru gradskih distributivnih sistema te industrijski sektor potrošnje kroz velike industrijske kapacitete direktno priključene na glavni transportni sistem i manjim dijelom industriju koja se snabdijeva putem niskopritisnih distributivnih sistema. Za sada se prirodni gas ne koristi u sektoru proizvodnje električne energije. Stalna tendencija povećanja potrošnje prirodnog gase u BiH prestala je početkom '90-tih, kada je potrošnja bila 600 mil. Sm<sup>3</sup>, i kapacitet gasovoda bio na svom maksimumu. Potrošnja gase nakon 1998. pada na 150-200 miliona Sm<sup>3</sup> godišnje, što je samo 30% potrošnje iz 1990. godine. Od 2003. potrošnja gase pokazuje tendenciju rasta i 2005. dostiže oko 400 miliona Sm<sup>3</sup> (13,63 PJ). Iako se potrošnja povećala, udio ovog izvora energije u primarnoj potrošnji energije pao je sa 14% 1990. na 5-7% u poslijeratnom periodu.

Udio prirodnog gase je dominantan u proizvodnji topotne energije čak i u industrijskom sektoru, koji ima vrlo nisku potrošnju gase u tehnološke svrhe tokom ljeta. Udio industrijske potrošnje, tj. kontinuirane godišnje potrošnje pao je sa 85% u 1990. na 25% - 50% (samo u 2000), sa porastom posljednjih godina na 60%. Prosječna zimska potrošnja je veoma visoka i da bi se to zadovoljilo, kapacitet prenosa do BiH granice mora biti 500 miliona Sm<sup>3</sup>, tj. 1,5 mil. Sm<sup>3</sup>/dnevno. Sa druge strane, ljetne potrebe su daleko niže od prosječne godišnje potrebe i sklone dnevnim/mjesečnim variranjima, što znači da su 50% niže nego zimske potrebe.

Iz ove perspektive postoji potencijalno tržište prirodnog gase u BiH, posebno u industrijskom sektoru i u urbanim područjima, gdje njegova direktna upotreba od strane krajnjih korisnika vodi do najbolje potrošnje energije, bez dodatnih konverzija i gubitaka. U procjeni konkurentnosti prirodnog gase kao izvora energije, ukupna energetska strategija i strategija zaštite životne sredine uticat će na sektor gase na nekoliko načina. Procijenjeno je da će u oblastima sa gasnom mrežom prirodni gas potpuno zamijeniti tečna goriva u industriji, sektoru usluga i domaćinstvima, ugalj do određenog stepena i drvna goriva

Godina	1998.	1999.	2000.	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.
FBiH (mil.m <sup>3</sup> )	171,20	151,74	146,08	153,25	152,54	182,50	178,34	198,83	208,00
RS (mil.m <sup>3</sup> )	30,00	36,83	105,10	11,05	3,00	20,84	142,04	181,64	155,10
Ukupno BiH	201,20	188,57	251,18	164,30	155,54	203,34	320,38	380,47	363,1

Tabela 4.2.4.1.1. Potrošnja prirodnog gase u BiH po entitetima.

u manjem stepenu. Trenutno ne postoji precizno predviđanje procenta potrošnje gasa u oblastima sa gasnom mrežom, niti do koje mjere će se smanjiti upotreba tečnih goriva, uglja i drvnih goriva.

Prognoze potreba za prirodnim gasom na nivou BiH za sada nisu obrađivane unutar sveobuhvatne energetske strategije s obzirom da se do danas još nije pristupilo njenoj izradi. Procjena potreba je izračunata u svrhu niza studija čiji sadržaj i fokus predstavljaju samo projekcije razvoja sektora prirodnog gasa u BiH, od kojih su najbitnije Studija razvoja sektora gasa u BiH, koju je uradila danska firma Ramboll uz podršku Svjetske banke (Ramboll, 2001) i Studija energetskog sektora BiH (2008). Sve trenutne projekcije razvoja potencijalnog tržišta prirodnog gasa daju realne naznake da bi BiH mogla povećati njegov udio u primarnoj energiji do nivoa od 15% do 2020. godine. Uzimajući u obzir scenario umjerenijeg rasta potrošnje prirodnog gasa, biće potrebno povećanje postojećih transportnih kapaciteta.

## 4.2.4.2. Centralno grijanje

BiH je u području između kontinentalne i mediteranske klime, pa u takvim uslovima na većem dijelu BiH teritorije postoji velika potrošnja toplotne energije. Toplotna energija za grijanje se dijelom dobija putem sistema centralnog grijanja u gradovima, dok drugi potrošači (zgrade i domaćinstva koji nisu priključeni na taj sistem) imaju svoje individualne sisteme grijanja.

Prosječan udio (Studija energetskog sektora u BiH, Modul 1B, 2008) centralnog grijanja u BiH je oko 30% – gradsko centralno grijanje 12%, vlastite kotlovnice 11% i individualno centralno grijanje 6%. Oko 70% stanova grijе se samo sobnim grijalicama/pećima. Domaćinstva bez grijanja čine samo mali procent (oko 0,7%).

Na teritoriji BiH sistemi centralnog grijanja locirani su uglavnom u većim gradovima. Prije posljednjeg rata većina ove populacije koristila je toplotnu energiju putem sistema gradskog centralnog grijanja. Zbog dugotrajnog neodržavanja tih sistema i njihove starosti (procjenjuje se da su toplane i pripadajuća oprema stari 20–25 godina) oni sada rade sa niskom efikasnošću. Nakon rata bilo je neke rekonstrukcije tih sistema, ali prema dostupnim podacima značajnije rekonstrukcije rađene su samo u Sarajevu. Na većini drugih sistema rađene su samo neophodne popravke, pa oni imaju značajne gubitke, čak i do 60%. Podaci objavljeni u programu Opštinske mreže za energetsku efikasnost (Municipal Network for Energy Efficiency – MUNEE), koji je finansirala Agencije za međunarodni razvoj Sjedinjenih Američkih Država (United States Agency for International Development – USAID), pokazuju da se toplane u BiH susreću sa teškoćama u naplati isporučene toplotne energije. Veliki broj nenaplaćenih potraživanja onemogućava adekvatno održavanje postojećih sistema i posebno investiranje u nadogradnju sistema. Dodatno, Zakon o zaštiti potrošača predviđa da energija isporučena potrošaču mora biti izmjerena, a ne obračunavana na osnovi površine stana ( $m^2$ ). Primjena zakona je potpuno reducirana i svodi se na

pojedinačne slučajeve. Također ne postoji ni plan, ni utvrđeni rokovi za uvođenje mjerjenja isporučene toplotne energije potrošačima (Smajević i dr., 2008b).

Toplane u RS oslanjaju se na sopstvena kotlovska postrojenja i koriste mazut i ugalj, osim na Palama, gdje se pored ugalja koristi i određena količina biomase, i u Zvorniku, gdje se koristi prirodni gas.

Dio sistema centralnog grijanja u Federaciji BiH nema vlastita kotlovska postrojenja, već je priključen na lokalna termoenergetska postrojenja (najčešće termoelektrane). U poređenju sa drugim gradovima, grijanje u Sarajevu je specifično jer je izgradnja gasne mreže omogućila razvoj fleksibilnog sistema grijanja sa serijom individualnih mreža i upotrebo malih efikasnih kotlova.

Druge zgrade kao što su obrazovne ustanove, zdravstveni centri (bolnice i klinike), državne institucije (sudovi, policija), restorani i dr. obično imaju svoje kotlovnice za proizvodnju toplotne energije i koriste ložulje ili ugalj kao izvor energije (u kantonu Sarajevo to je prirodni gas).

Gotovo sve toplane osiguravaju toplotu samo za zagrijavanje prostorija, a ne i za zagrijavanje pitke vode.

## 4.2.4.3. Zgrade

Postoji puno poteškoća u procjeni potencijala za ublažavanje u ovom sektoru, uglavnom zbog različitih izvora podataka različite pouzdanosti. U ovom Izještaju prezentirane su procjene za stambeni i javni sektor. Procjene za industrijske objekte uglavnom nisu završene zbog nedostatka podataka. U protekloj deceniji BiH je prošla kroz proces privatizacije i većina industrijskih postrojenja je promijenila status, pa trenutno nema pouzdanih podataka za ovaj sektor.

### Stambene zgrade

Različiti dostupni podaci pokazuju procijenjeni broj stanova u BiH. Prvi podaci iz popisa 1991. godine su nezvanični, a tačan broj stanova oštećenih u toku rata koji se i dalje ne koriste, kao i broj stanova izgrađenih poslije rata je nepoznat. Podaci o broju stanova do 1991. relativno su tačni (postoji malo neslaganje u brojevima između popisa 1981. i popisa 1991.), a podaci o stanovima izgrađenim poslije 1991. zasnivaju se na dostupnim podacima o broju novoizgrađenih stanova.

Kako je oko 447.661 stan bio oštećen tokom rata, od kojih su neki rekonstruirani, a i određen broj novih stanova je izgrađen, procjenjuje se da trenutno ima oko 1.100.000 stanova u upotrebi. Starost stanova je velika – gotovo 80% stanova je starije od 30 godina.

Pošto nema pouzdanih podataka zasnovanih na popisu stanovništva, podaci koji su ovdje predstavljeni su uzeti iz Studije

energetskog sektora BiH (Granić, 2008): 29% populacije živi u stanovima u stambenim zgradama (FBiH 31%, RS 29%, BD 5%), dok čak 71% živi u porodičnim kućama (FBiH 69%, RS 71%, BD 95%). Veličina stanova varira zavisno od vremena izgradnje (tendencija porasta veličine stanova sa povećanjem životnog standarda) i mesta izgradnje (veći stanovi u ruralnim oblastima).

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

Table 4.2.4.3.1.: Average housing unit size/area

Imajući u vidu činjenicu da je prosječna površina stana u Hrvatskoj 1996. bila 71.1 m<sup>2</sup> (Prvi nacionalni izvještaj Hrvatske, 2001.), da je 1980. godine u BiH bila oko 50 m<sup>2</sup> i 1991. godine 60.45 m<sup>2</sup>, informaciju po kojoj je prosječna veličina stana u BiH 2005. bila 86 m<sup>2</sup> treba uzeti s rezervom.

Kako nema pouzdanih podataka o shemama grijanja kuća i zgrada, podaci predstavljeni u Studiji energetskog sektora BiH uzeti su kao validni (Studija energetskog sektora BiH, 2008.).

S obzirom na ekonomsku situaciju stanovništva, podatke o procentu porodičnih kuća koje imaju centralno grijanje i o navikama njihovih stanovnika, kao i podatak da je prosječna grijana površina 55.72 m<sup>2</sup>, treba uzeti sa rezervom jer su dobijeni u anketi. Možemo smatrati da je prosječna grijana površina manja, što znači da je prosječna potrošnja energije po jedinici površine veća.

Načini grijanja:

- 30% kuća ima centralno grijanje: gradsko centralno grijanje 12%, pojedinačni kotlovi ili peći 11%, individualno centralno grijanje 6%. Tipovi korištenog goriva: ogrevno drvo 32%, prirodni gas 31%, ložulje 18,5% i ugalj 8,5%.
- 70% kuća grije se sobnim grijalicama/pećima. Tipovi goriva su: ogrevno drvo 77%, električna struja 12% i ugalj 9%.

Na osnovi anketa provedenih u svrhu Studije energetskog sektora BiH, prosječna količina energije potrošena za grijanje je 200 kWh/m<sup>2</sup> grijane površine. Ovaj broj je približan, tj. prosječan, jer se BiH prostire u različitim klimatskim zonama. Također je sličan prosječnoj grijanoj površini, pa obje vrijednosti treba uzimati sa rezervom. Nijedna zgrada nije ispitivana u pogledu gubitka topline, pa i te podatke treba uzeti sa rezervom.

Administrativna jedinica	Prosječna grijana površina, m <sup>2</sup>	Centralno grijana površina, m <sup>2</sup>	Sobno grijanje, m <sup>2</sup>	Split sistem grijanja, 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	29.24

Tabela 4.2.4.3.2. Prosječna grijana površina i sheme grijanja

Glavni tipovi energenata/goriva korišteni u domaćinstvima za grijanje vode su električna energija (80%) i ogrevno drvo (15%). (Studija energetskog sektora BiH, 2008.)

Glavni tipovi energenata/goriva korišteni u domaćinstvima za kuhanje su električna energija (50%) i ogrevno drvo (36%). (Studija energetskog sektora BiH, 2008.)

Samo mali broj stambenih jedinica ima aparate za klimatizaciju zraka (8%) i to nije jednako raspoređeno na čitavoj teritoriji države. (Studija energetskog sektora BiH, 2008.)

Generalno, domaćinstva su dobro opremljena električnim aparatima. Štedne sijalice se veoma rijetko koriste (3%); (Studija energetskog sektora BiH, 2008). Prosječno 3.25 stanara živi u jednom domaćinstvu (3.29 u RS, 3.37 u BD, i 3.14 u FBiH).

U urbanim područjima prosječno domaćinstvo ima 3.16 članova, dok u ruralnim i polururbanim područjima taj broj iznosi 3.41 (Studija energetskog sektora BiH, 2008.).

93% populacije živi u vlastitim stanovima, dok je 5,6% podstanara i 1,4% s privremenim boravkom.

	BiH	RS	FBiH	BD
Broj stambenih jedinica	1 100 000	372 907	706 348	20 745
Prosječna količina energije za grijanje, kWh/m <sup>2</sup>	200	216	199	224
Prosječna grijana površina, m <sup>2</sup>	55,72	50,75	57,84	58,66
Ukupna potrošnja energije za grijanje, GWh	12 258	4 088	8 130	272

Table 4.2.4.3.3. Average energy consumption for heating of apartments

## Javne zgrade

Nema dostupnih statističkih podataka o broju i specifikacijama javnih zgrada (usluga), pa je podatak da je fond zgrada u ovom sektoru 5 m<sup>2</sup> po rezidentu uzet kao parametar, što znači da u BiH ima oko 19.000.000 m<sup>2</sup> (Studija energetskog sektora BiH, 2008.).

Starost javnih zgrada je prilično velika, a struktura gradnje do 80-tih godina prošlog vijeka je sljedeća:

- usluge ..... 64.5%
- obrazovanje ..... 92.3%
- trgovina ..... 74.4%
- zdravstvo ..... 82.6%
- uprava i administracija ..... 78.5%

Zgrade javnog sektora griju se putem sistema centralnog grijanja u 85% slučajeva i samo 15% koristi sobne grijalice/peći. Upotreba rashladnih sistema je mala i samo mali broj zgrada ima instalirane sisteme hlađenja. Uređaji za klimatizaciju koriste se nešto više.

Imajući na umu starost ovih zgrada i način njihovog održavanja (uglavnom loše), može se pretpostaviti da je potrošnja energije za grijanje velika. Ona se kreće oko 3 800 GWh za grijanje, dok potrošnja energije za hlađenje nije procjenjivana zbog malog broja rashladnih uređaja.

## Industrijski objekti

Ova oblast nije analizirana zbog nedostupnosti statističkih podataka. U ovom sektoru transformacija vlasništva je poseban problem, kao i zastarjele tehnologije. Nakon završetka procesa privatizacije i završetka analiza troškova i koristi početne proizvodnje, bit će urađena analiza stanja ovih zgrada i date sugestije za njihovu energetsku rehabilitaciju.

## 4.2.5. Proizvodnja i potrošnja toplotne energije – scenarij smanjenja emisije gasova staklene bašte sa primijenjenim mjerama

### 4.2.5.1. Upotreba gasa

U svim planovima razvoja BH-GAS-a, tj. vlade FBiH – prirodni gas imaće udio od 15% u potrošnji energije u FBiH. Za sada nema posebnih planova i indikatora gasifikacije u gradovima RS. Trenutno nije moguće reći sa sigurnošću do kojeg stepena će prirodni gas zamijeniti tečna i čvrsta goriva u oblastima koje će biti dio projekta gasifikacije.

Cilj svih nabrojanih projekata gasifikacije u gradovima i regijama je stvaranje uslova za daljnje širenje tržišta prirodnog gasa uvođenjem prirodnog gasa kao novog izvora energije. Naglasak je na nalaženju načina za primjenu novih tehnologija (kombinirana proizvodnja električne i toplotne energije) i traženju oblasti primjene prirodnog gasa (hlađenje, zagrijavanje vode, gasifikacija saobraćaja) kako bi se postigla jednaka raspodjela godišnjih količina.

Glavne mjere koje treba primijeniti u gradovima i područjima gdje postoji gasna mreža:

- zamjena tečnih i čvrstih goriva prirodnim gasom u postojećim postrojenjima u svim sektorima primjene (industrija, usluge, domaćinstva),
- izgradnja novih industrijskih i energetskih postrojenja na gas

### 4.2.5.2. Gradsko centralno grijanje

U skladu sa postojećim uslovima potrebno je provesti niz mjera za povećanje energetske efikasnosti i poboljšanje rada, tako povećavajući konkurentnost kompanija za proizvodnju i distribuciju toplotne energije. Primjenljivost i stupanj primjene ovih mjera variraće u svakom gradskom sistemu centralnog grijanja, ali generalno će voditi ka značajnom poboljšanju u radu čitavog sistema.

Analizom trenutnih uslova (Studija energetskog sektora BiH, Modul 9, 2008.) došlo se do niza mjera vezanih za proizvodnju, kao i brojnih mjera iz dijela potrošnje.

Postoji nekoliko kategorija mjera na strani proizvođača:

- **Opšte mјere:**
  - Gradsko centralno grijanje u daljim gradskim četvrtima i širenje toplovodnih mreža,
  - Veće korištenje postojećih kapaciteta,
  - Analiza korištenja i optimizacija režima eksplotacije.
- **Poboljšanje infrastrukture toplovodne mreže:**
  - Rekonstrukcija toplovoda :
    - Opšta zamjena starih vrelovodnih i toplovodnih mreža u kritičnim područjima,

- Poboljšanja vrelovoda i toplovoda zamjenom starih cijevi izoliranim cijevima,
- Obnova izolacije nadzemnih parnih cijevi, vrelovodnih i toplovodnih cijevi gdje je neophodno.

**• Sistem prenosa i distribucije:**

- Mjere za smanjenje gubitaka vode
- Povećanje kapaciteta pumpi i opće mjere za modernizaciju sistema
- Ugradnja odgovarajućih regulatornih ventila i uvođenje frekventne regulacije pumpi
- Uvođenje balansirane mreže
- Obnova podstanica
- Uvođenje kompaktnih podstanica.

**• Pogoni i regulacija:**

- Kontrola i regulacija:
  - Kontrola i upravljanje sistemom gradskog centralnog grijanja
  - Regulacija temperature
  - Upravljanje regulacijom i mjerljem, daljinska kontrola.
- Rekonstrukcija pogona:
  - Obnova i izgradnja kotlovnica
  - Izmjene u razmjeni toplove
  - Ugradnja kondenzatorske kotlovnice na posebnim termalnim mrežama
  - Uvođenje kogeneracije.

Mjere na strani potrošača:

**• Mjerenje individualne potrošnje:**

- Uvođenje mjerenja stvarne potrošnje toplotne energije
- Ugradnja kumulativnih mjerača potrošnje
- Uvođenje odgovarajućih načina naplate.

**• Zgrade:**

- Poboljšanje termalnih karakteristika zgrada
- Ohrabruvanje potrošača da ugrade regulaciju pomoći termostata
- Obavještavanje potrošača o mogućnostima uvođenja mjerača i nadgradnjama sistema.

Provodenje nabrojanih mjera na strani proizvođača u gradskom sistemu centralnog grijanja dovelo bi do značajnog porasta efikasnosti i konkurentnosti postojećih sistema. Na temelju rezultata ankete UNDP-a BiH (UNDP BiH, 2009.) provedene u vrijeme stvaranja ovog izvještaja, na koju su odgovorile gotovo sve toplane, određeno je, na osnovi djelimičnih procjena, da je samo uz rehabilitaciju i modernizaciju postojećih kotlovnica moguće značajno smanjiti potrošnju goriva. Ova ušteda varirala bi od 5% (u Prijedoru) i 7% (u Banjoj Luci), 10% (u Brodu) sa kotlovcicama na mazut, 12% (u Doboju) do 20% (u Brezi) sa kotlovcicama na čvrsto gorivo (ugalj). Ipak, s obzirom na specifičnosti svakog od proizvođača i distributera toplotne energije i nedostatak adekvatnih relevantnih informacija, teško je precizno odrediti ukupne efekte primjene ovih mjera i količinu finansijskih sredstava potrebnih za njihovo provođenje.

## Scenarij razvoja gradskog centralnog grijanja

Najsveobuhvatniji dokument koji se bavi razvojem i poboljšanjem gradskog centralnog grijanja u BiH u narednom periodu svakako je Studija energetskog sektora BiH, modul 9 – Gradsko centralno grijanje (Studija energetskog sektora BiH, Modul 9, 2008.). U ovoj studiji, korištenjem programa MAED, koji je razvila Međunarodna agencija za atomsku energiju – IAEA, pored nekih posebno razvijenih tabelarnih kalkulacija u Excel-u, predstavljene su projekcije gradskog centralnog grijanja u BiH na osnovi tri scenarija razvoja između 2005. i 2020 godine:

- S2 – referentni scenarij energetske potrošnje,
- S3 – scenarij energetske potražnje sa mjerama energetske efikasnosti, i
- S1 – niži scenarij potrošnje energije (privredni rast).

Sistemi gradskog centralnog grijanja su grupisani u zone prema njihovim karakteristikama. U scenarijima su razmatrani urbani dijelovi svake zone, kao i potrošači u stanovima i porodičnim kućama te uslužni sektor, što uključuje komercijalne i javne zgrade. Opći početni podaci su stopa ekonomskog rasta i porasta populacije u svakoj zoni, kao i fluktuacije udjela urbanih zona u ukupnoj populaciji, koje se, u skladu sa scenarijem, karakterišu znatnim rastom u svim slučajevima. U ovom izvještaju predstavljemo podatke iz spomenute studije za dva scenarija, S2 i S3.

Tabela 4.2.5.2.1. pokazuje energetski bilans sistema gradskog centralnog grijanja u skladu sa scenarijem S2, a tabela 4.2.5.2.2. pokazuje balans po scenariju S3.

Oba scenarija predviđaju uvođenje sistema gradskog centralnog grijanja u udaljene gradske četvrti i širenje toplovodnih mreža. Poboljšanje infrastrukture toplovodnih mreža dovelo bi do postepenog pada gubitaka toplove u distributivnoj mreži, koji su u 2005. u BiH iznosili oko 9,3% od ukupno potrošenog goriva (u FBiH oko 9%, u RS 10,5%), a 2020. trebalo bi da budu oko 6,6% (u FBiH oko 6,2%, u RS 7,7%), u skladu sa scenarijem S2, ili 6,3% (u FBiH oko 6%, u RS oko 7%) po scenariju S3.

Finalna potrošnja toplove blago će porasti od 78.4% na nivou BiH u 2005. (u FBiH oko 81.1%, u RS 70.5%) do 80.8% po scenariju S2 (u FBiH oko 81.8%, u RS 78%), ili do 80.5% po scenariju S3 (u FBiH oko 81%, u RS 79%) do 2020. godine

Podaci predstavljeni u scenarijima predviđaju smanjenje gubitaka u transformaciji toplotne energije u RS od 18.9% u 2005. do 14.3% po scenariju S2, ili do 13.9% po scenariju S3 - do 2020 godine. Na nivou BiH, međutim, biće porasta gubitaka od 12.2% u 2005. do 12.6% - po scenariju S2, ili do 13.2% po scenariju S3 - do 2020.

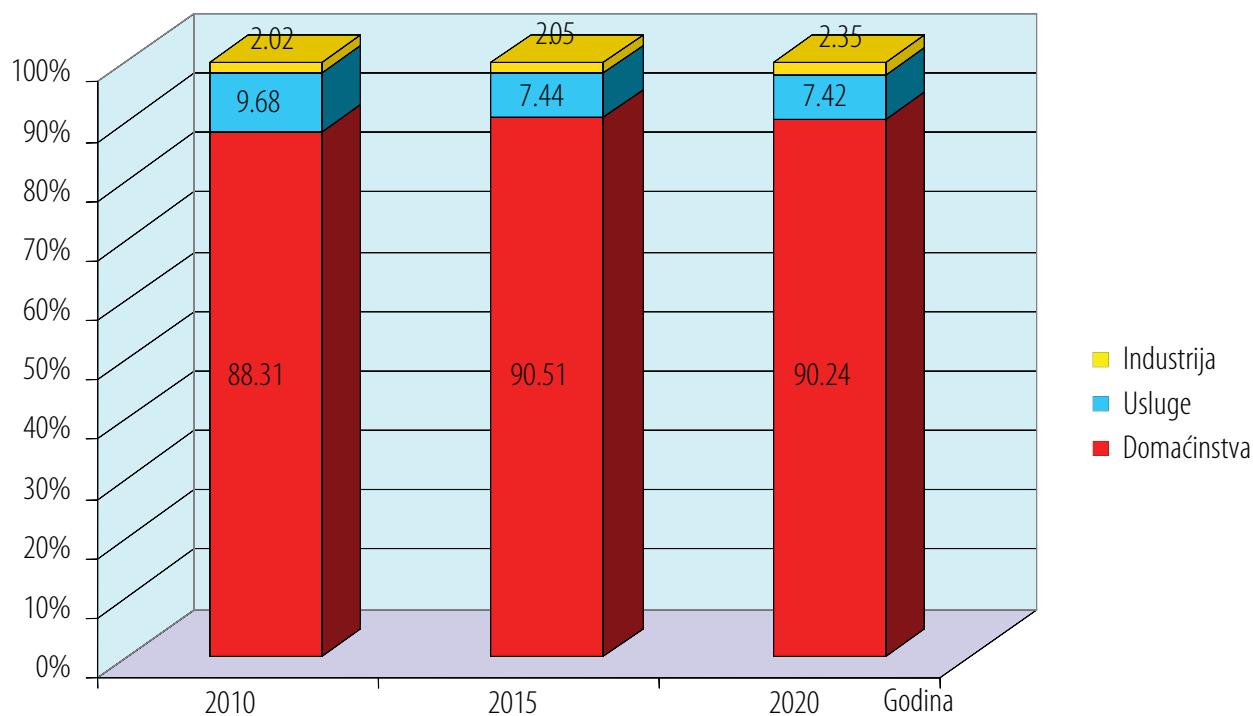
Analiza podataka pokazuje da se najveći dio ukupnog očekivanog smanjenja potrošnje toplotne energije za grijanje prostora putem gradskog sistema grijanja po scenariju S3 u poređenju sa scenarijem S2, na nivou BiH, odnosi na sektor domaćinstava (slika 4.2.5.2.1, slika 4.2.5.2.2. i slika 4.2.5.2.3.).

			2005.	2010.	2015.	2020.
Federacija BiH	Finalna potrošnja toplote iz gradskog grijanja	PJ	3.739	4.592	5.448	6.384
	Gubitak toplote u mreži	PJ	0.415	0.539	0.538	0.481
	Gubitak toplote u transf. energije	PJ	0.456	0.634	0.769	0.937
	Proizvodnja toplote za gradsko grijanje	PJ	4.611	5.765	6.755	7.802
Republika Srpska			2005.	2010.	2015.	2020.
	Finalna potrošnja toplote iz gradskog grijanja	PJ	1.103	1.402	1.746	2.140
	Gubitak toplote u mreži	PJ	0.165	0.173	0.173	0.212
	Gubitak toplote u transf. energije	PJ	0.296	0.278	0.307	0.393
BiH	Proizvodnja toplote za gradsko grijanje	PJ	1.564	1.853	2.226	2.745
			2005.	2010.	2015.	2020.
	Finalna potrošnja toplote iz gradskog grijanja	PJ	4.842	5.994	7.194	8.524
	Gubitak toplote u mreži	PJ	0.580	0.712	0.711	0.693
BiH	Gubitak toplote u transf. energije	PJ	0.752	0.912	1.076	1.330
	Proizvodnja toplote za gradsko grijanje	PJ	6.175	7.618	8.981	10.547

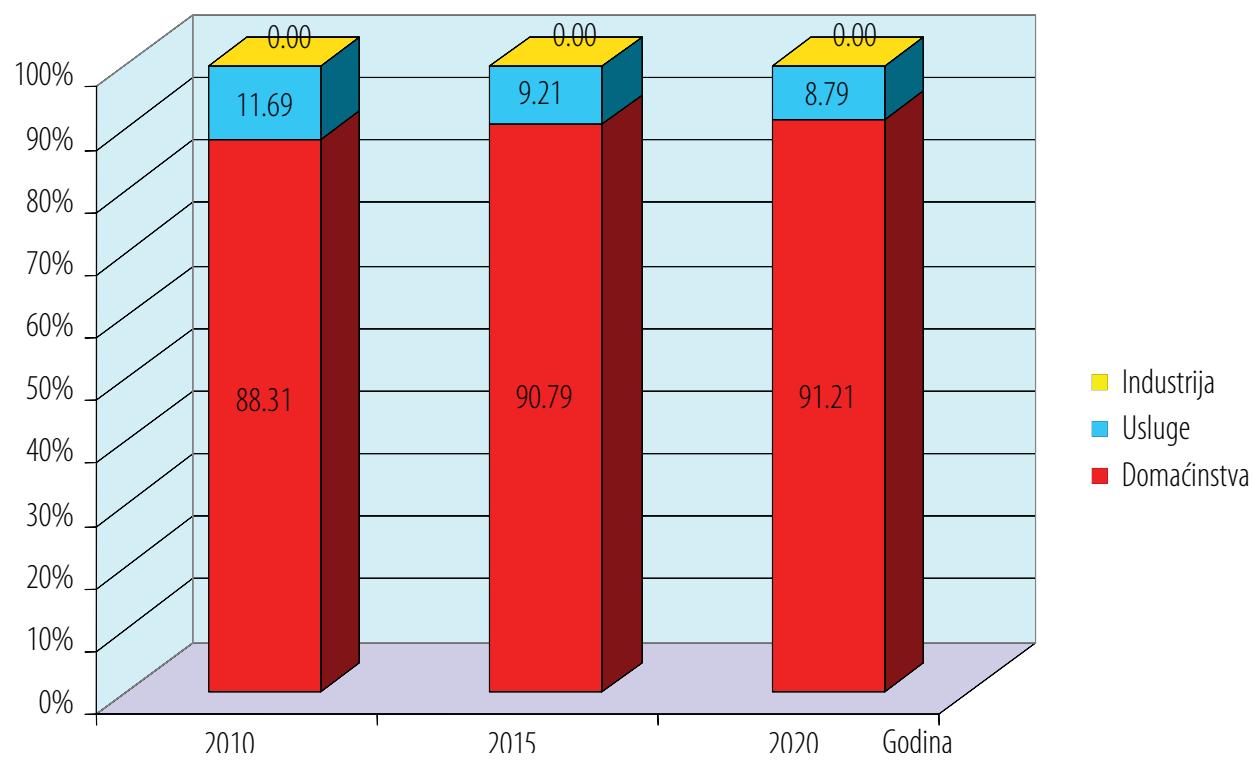
Table 4.2.5.2.1. Energetski bilans gradskog sistema grijanja u skladu sa scenarijom S2 (Studija energetskog sektora BiH, Modul 9, 2008.)

			2005.	2010.	2015.	2020.
Federacija BiH	Finalna potrošnja toplote iz gradskog grijanja	PJ	3.739	4.344	4.668	4.964
	Gubitak toplote u mreži	PJ	0.415	0.406	0.411	0.368
	Gubitak toplote u transf. energije	PJ	0.456	0.773	0.759	0.796
	Proizvodnja toplote za gradsko grijanje	PJ	4.611	5.524	5.835	6.155
Republika Srpska			2005.	2010.	2015.	2020.
	Finalna potrošnja toplote iz gradskog grijanja	PJ	1.103	1.324	1.508	1.684
	Gubitak toplote u mreži	PJ	0.165	0.139	0.135	0.149
	Gubitak toplote u transf. energije	PJ	0.296	0.244	0.288	0.297
BiH	Proizvodnja toplote za gradsko grijanje	PJ	1.564	1.753	1.93	2.211
			2005.	2010.	2015.	2020.
	Finalna potrošnja toplote iz gradskog grijanja	PJ	4.842	5.668	6.176	6.648
	Gubitak toplote u mreži	PJ	0.580	0.545	0.546	0.517
BiH	Gubitak toplote u transf. energije	PJ	0.752	1.017	1.047	1.093
	Proizvodnja toplote za gradsko grijanje	PJ	6.175	7.230	7.769	8.258

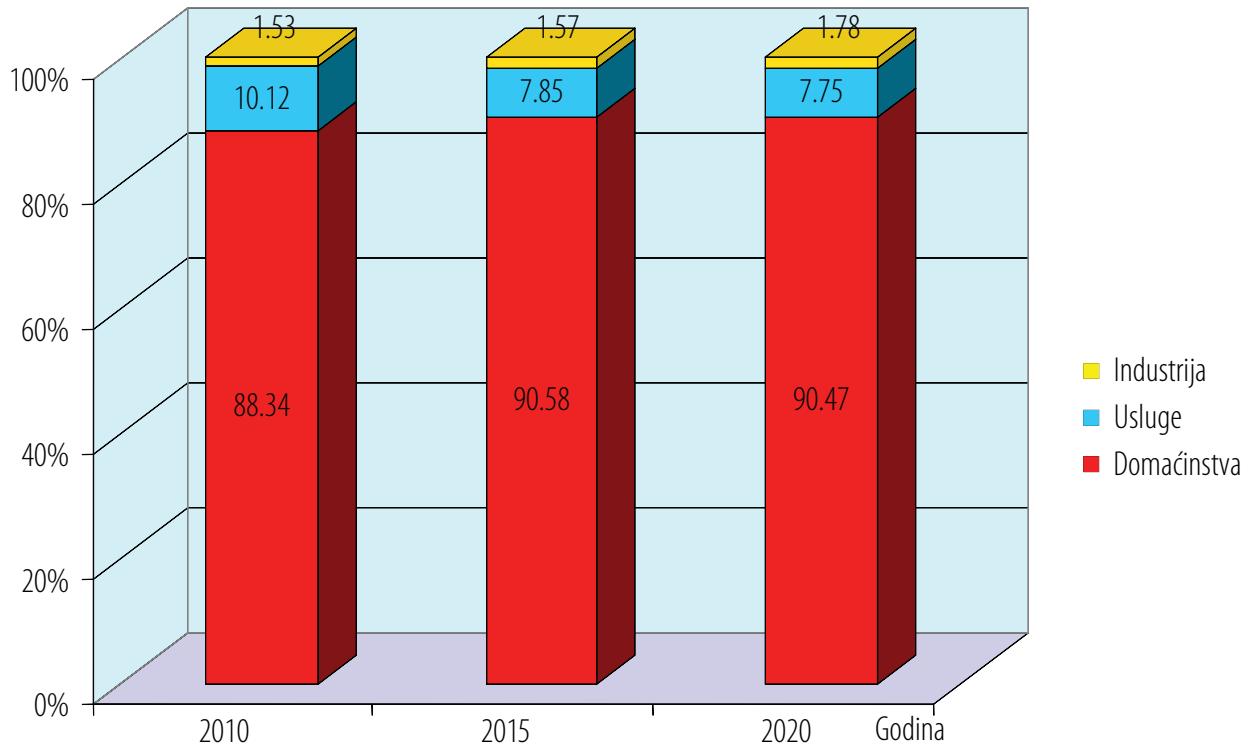
Tabela 4.2.5.2.2. Energetski bilans gradskog sistema grijanja u skladu sa scenarijem S3 (Studija energetskog sektora BiH, Modul 9, 2008.)



Slika 4.2.5.2.1. Smanjenje u potrošnji energije (S3-S2) po sektoru u FBiH



Slika 4.2.5.2.2. Smanjenje u potrošnji energije (S3-S2) po sektoru u RS



Slika 4.2.5.2.3. Smanjenje u potrošnji energije (S3-S2) po sektoru u BiH

## Procjene emisije CO<sub>2</sub> iz različitih sistema gradskog centralnog grijanja

Emisije ugljik-dioksida u periodu do 2020. godine određivane su na osnovi projekcija potrošnje fosilnih goriva u sistemima gradskog centralnog grijanja, navedenih u Studiji energetskog sektora BiH, Modul

9 – Gradsko centralno grijanje, za scenarije S2 i S3, uključujući primjenu odgovarajućih emisionih faktora preporučenih u metodologiji IPCC-a.

Projekcije investiranja u razvoj gradskog centralnog grijanja u svim regijama u BiH (Studija energetskog sektora BiH, Modul 9, 2008.) zasnuju se na indikatorima scenarija. Prepostavka je da će biti investiranja u razvoj gradskog centralnog grijanja u referentnom

S2 scenarij	Emisija CO <sub>2</sub> u Gg			
	2005	2010	2015	2020
Federacija BiH	359.38	449.59	517.11	586.05
Republika Srpska	118.42	142.16	167.86	173.72
Bosna i Hercegovina	477.80	591.75	684.97	759.77
S3 scenario				
Federacija BiH	359.38	431.65	454.17	472.42
Republika Srpska	118.42	130.22	143.08	132.16
Bosna i Hercegovina	477.80	561.87	597.25	604.58
Smanjenje emisije S2-S3				
Federacija BiH	0	17.94	62.94	113.63
Republika Srpska	0	11.94	24.78	41.46
Bosna i Hercegovina	0	29.88	87.72	155.19

Tabela 4.2.5.2.3. Emisije CO<sub>2</sub> iz gradskih toplana

periodu – u skladu sa porastom potrošnje i širenjem mreže toplovoda. Ispitano je investiranje u stanove i kuće sa centralnim grijanjem, kao i u biznise – javnog i uslužnog sektora. Zapravo je bilo planirano uvođenje mjerača potrošnje i ugradnja odgovarajuće opreme svim novim potrošačima, i određene investicije su bile namijenjene za to.

Investicije po scenariju S2 specifikovane su u Tabeli 4.2.5.2.4., a po scenariju S3 u Tabeli 4.2.5.2.5.

Predstavljene investicije odnose se samo na potrošnju (porast efikasnosti i potrošnje energije), dok o investicijama u elektrane nije raspravljanu iako je planirano značajno povećanje kapaciteta u sistemima gradskog centralnog grijanja u navedenom periodu.

Spomenute investicije ne uključuju mjerila utroška toplote, kao ni razdjeljivače utroška toplote.

Studija se nije bavila mogućnošću upotrebe biomase kao goriva u BiH, niti upotrebom geotermalne energije u sistemima gradskog centralnog grijanja u RS u narednom periodu, iako postoji veliki potencijal njihove upotrebe. Ovo je važno naglasiti jer je prva ekotoplana puštena u rad u Gračanici (FBiH) 2008. i ona koristi biomasu kao gorivo, a Opštinska skupština Bijeljine donijela je u julu 2008. odluku o uspostavljanju preduzeća sa kombinovanim vlasništvom Bijeljina i Geoterm, dansko-austrijske kompanije. Ova kompanije je locirana u Bijeljini (RS) i koristiće termalnu vodu kao izvor energije, a eksplotacija prve (od četiri) bušotine počće u oktobru 2009. Planirano je zatvaranje postojeće toplane koja radi na ugajlji.

		FBiH		
		2010.	2015.	2020.
Ukupne investicije u stanove	€	31 536 340	31 313 773	28 107 831
Ukupne investicije u kuće	€	20 730 988	23 019 665	24 201 082
Ukupne investicije u privredu	€	10 337 518	12 923 065	15 683 574
Investicije u vrelovode	€	35 865 514	39 560 506	42 920 037
Ukupne investicije	€	98 470 360	106 817 009	110 912 524
		RS		
		2010.	2015.	2020.
Ukupne investicije u stanove	€	18 066 574	17 581 517	14 316 180
Ukupne investicije u kuće	€	8,896,952	11,809,488	14 503 910
Ukupne investicije u privredu	€	3 597 654	4 469 224	5 371 709
Investicije u vrelovode	€	20 044 512	21 311 289	22 221 137
Ukupne investicije	€	50 605 692	55 171 518	56 412 936
		Bosna i Hercegovina		
		2010.	2015.	2020.
Ukupne investicije u stanove	€	49 602 914	48 895 290	42 424 011
Ukupne investicije u kuće	€	29 627 940	34 829 153	38 704 992
Ukupne investicije u privredu	€	13 935 172	17 392 289	21 055 283
Investicije u vrelovode	€	55 910 026	60 871 795	65 141 174
Ukupne investicije	€	149 076 052	161 988 527	167 325 460

Tabela 4.2.5.2.4. Ukupne investicije po scenariju S2 (Studija energetskog sektora BiH, Modul 9, 2008.).

		FBiH		
		2010.	2015.	2020.
Ukupne investicije u stanove	€	3 153 6340	31 313 772	28 107 831
Ukupne investicije u kuće	€	10 287 803	12 836 891	15 03536
Ukupne investicije u privredu	€	8 718 635	10 542 524	12 322 039
Investicije u vrelovode	€	26 443 317	17 435 497	15 653 938
Ukupne investicije	€	76 986 095	72 128 684	71 387 344
		RS		
		2010.	2015.	2020.
Ukupne investicije u stanove	€	18 066 574	17 581 518	14 316 181
Ukupne investicije u kuće	€	8 896 952	11 809 488	14 503 910
Ukupne investicije u privredu	€	2 991 984	3 601 753	4 171 418
Investicije u vrelovode	€	15 173 193	10 714 106	8 993 152
Ukupne investicije	€	45 128 703	43 706 865	41 984 661
		Bosna i Hercegovina		
		2010.	2015.	2020.
Ukupne investicije u stanove	€	49 602 914	48 895 290	42 424 012
Ukupne investicije u kuće	€	19 184 755	24 646 379	29 807 446
Ukupne investicije u privredu	€	11 710 619	14 144 277	16 493 457
Investicije u vrelovode	€	41 616 510	28 149 603	24 647 090
Ukupne investicije	€	122 114 798	115 835 549	113 372 005

Tabela 4.2.5.2.4. Ukupne investicije po scenaru S2 (Studija energetskog sektora BiH, Modul 9, 2008.).

Jedna od znatnih prepreka razvoju sistema gradskog centralnog grijanja je sadašnji pravni okvir, kojim je određen status kompanija uključenih u proizvodnju i distribuciju toplotne energije. Treba naglasiti da su sadašnji pravni propisi u oblasti gradskog centralnog grijanja nedovoljni i neadekvatni. U sadašnjoj situaciji toplane su u nadležnosti općina u RS i kantona u FBiH (Ballard-Tremier i drugi, 2006). Zato je neophodno donijeti odgovarajuće zakone i sekundarnu legislativu kako bi se ova oblast regulirala na nivou države, entiteta i općine / kantona.

Toplane u BiH također se suočavaju sa problemom naplate isporučene energije, a nizak nivo naplativosti onemogućava investiranje u unapređenje sistema.

Planovi razvoja trenutno ili ne postoje ili su u fazi izrade za

veliki broj sistema gradskog centralnog grijanja. Treba stvoriti odgovarajuće planove razvoja u narednom periodu za sve sistema za koje planovi ne postoje.

## 4.2.5.3. Zgrade

Mogućnosti smanjenja potrošnje energije i emisije CO<sub>2</sub> u sektoru zgrada su velike. U osnovi, mjere se mogu klasificirati kako slijedi:

- Legislativa – usvajanje novih standarda i tehničkih regulativa iz oblasti energetske efikasnosti (direktive, standardi, tehnički propisi, pravilnici, tehnička uputstva)

- Optimizacija konstrukcije postojećih zgrada zasnovana na troškovima i koristi
- Energetski efikasne tehnologije za opremanje zgrada

Mjere se takođe mogu klasificirati po tome da li se primjenjuju na postojeće zgrade ili na one koje će se tek graditi, pa ih tako i navodimo.

## Mjere za povećanje energetske efikasnosti zgrada koje će biti sagrađene

Sve mjere primjenjuju se na zgrade koje će se tek graditi i značajne su jer su efekti njihove primjene brzi i one ne zahtijevaju velika ulaganja. Ove mjere zapravo zahtijevaju promjenu u pristupu dizajniranja zgrade od strane arhitekta i investitora. Organizacija i primjena mera je u nadležnosti entiteta, dok su odgovarajući standardi i neke direktive već usvojeni na nivou države. Neophodno je ubrzati usvajanje najbitnijih direktiva u ovoj oblasti, recimo Direktive o energetskim karakteristikama zgrada - Direktiva EN 2002/91/EC.

Ove mjere mogu se klasificirati kako slijedi:

- Primjena evropskih standarda u projektovanju, zasnovanih na Direktivi o energetskim karakteristikama zgrada – tehnički propisi, obrazovanje, pravilnik;
- Primjena principa bioklimatske arhitekture – obrazovanje, priručnik;
- Certifikacija energetskih karakteristika zgrada – pravila, propisi, obrazovanje;
- Primjena novih standarda za javne zgrade – preporuke, priručnik, obrazovanje.

## Mjere za povećanje energetske efikasnosti postojećih zgrada

Sve mjere koje se tiču postojećih zgrada mogu se podijeliti u tri velike grupe:

### Promjene ponašanja potrošača

Ove mjere mogu dati značajne rezultate u smanjenju potrošnje energije, pa i emisije CO<sub>2</sub> u sektoru zgrada. One uključuju rad na promjeni ponašanja potrošača, tako da su sredstva potrebna samo za njihovu promociju.

- 5. Mjere sa niskim troškovima (sa kratkim periodom otplate investicije)

Mjere uključuju manje radove i kratak period otplate investicija – do tri godine.

- 6. Mjere sa visokim troškovima (mjere sa dugim periodom otplate investicije)

Mjere podrazumijevaju velike radove na zgradama i velike investicije sa periodom otplate investicije do 10 godina.

## Procjena pogodnosti mjera

### Prepreke

Postoji mnogo prepreka u realizaciji predloženih mera i one se mogu podijeliti u nekoliko grupa:

- Nezainteresiranost profesionalaca, prije svega arhitekata i dijelom inženjera i tehničara za nove i moderne sisteme grijanja (sistemska rješenja – zakoni, pravilnici, priručnici, uputstva, preporuke itd.)
- Slaba organiziranost u oblasti, nedostatak jakih udruženja ili komora koji bi radili na obrazovanju, ali i na kontroli kvaliteta rada inženjera
- Nezainteresiranost administrativnih tijela za pitanja energije – od nivoa države do lokalnog nivoa,
- Nedostatak obučenog osoblja na svim nivoima javne uprave, ali takođe i u školama i na univerzitetima
- Nedostatak profesionalnog osoblja u ministarstvima, koje treba da bude pokretačka sila sa savjetodavnom ulogom
- Protivljenje investitora i ugovarača da primijene postojeće standarde – njihova nezainteresiranost za to da zgrade troše manje energije (oni ne plaćaju račune, nema razlike u prodaji stanova jer su kupci ili nezainteresirani ili neinformirani)
- Nedostatak znanja, slaba informiranost i nezainteresiranost individualnih investitora
- Slaba finansijska situacija individualnih investitora
- Nedostatak profesionalne organizacije i institucija – državnih ili privatnih, sa osobljem i opremom za implementaciju projekta.

## Opcije finansiranja

Postoji nekoliko analiza troškova i koristi i mogućnosti finansiranja:

- ESCO (kompanija za usluge energijom) modeli
- Bankski sistem
- Državna stimulacija.

Više informacija o ovim opcijama dato je u dijelu ekonomске analize. .

# Pregled efikasnosti mjera i isplativosti perioda

Efikasnost različitih mjer u sektoru zgrada zavisi od mnogo faktora, a najvažniji su: stanje i sistem grijanja zgrade, oblik zgrade, klimatski uslovi, kao i parametri postavljeni kao ciljevi i kvalitet implementacije.

Iskustva iz brojnih projekata energetske efikasnosti u zgradama pokazuju da ima velikih neslaganja između izračunatih i stvarnih vrijednosti potrošnje energije ([www.gi-zrmk.si](http://www.gi-zrmk.si) i [www.jeko-in.si](http://www.jeko-in.si)). U stambenim kućama potrošnja energije je veća zbog njihovog oblika, ali su efekti njene konzervacije, postignuti izoliranjem veći. Najbolji i najbrži rezultati postižu se u javnom sektoru, kao i u zgradama povezanim na centralno grijanje.

Period otplate investicije zavisi od paketa izabranih mjera i zgrada, i njega treba precizno izračunati u skladu sa validnim cijenama energije i radova, kao i u konkretnim primjerima – pilo-projektima. Stare zgrade zahtijevaju održavanje investiranja i zato

Mjere povećanja efikasnosti energije u stambenim zgradama izgrađenim prije 1980.	Procenat smanjenja %	Povrat investicije
Prozori sa zaptivnim trakama (weather stripping windows)	10-15	Prosječno 2 godine
Zamjena prozora	do 20	Dodatna investicija u prozore boljeg kvaliteta vrati se za 3 godine
Izolacija plafona	7-12 (26)	3-4 godine
Izolacija kosog krova	10	Najbolja cost-effective mjera za zgrade
Izolacija fasada	20-50	10 do 15 godina (20-40% ukupne cijene popravka fasade)
Poboljšanja sistema grijanja		
Druge mјere: obrazovanje i motiviranje potrošača...	5-10%	Do 1 godine
Ukupno	60 ili više	Prosječno 25 godina
Ekonomski pogodno	30	10 godina

Table 4.2.5.3.1.:Efficiency of selected measures in buildings and their rates of return (Sources: [www.gi-zrmk.si](http://www.gi-zrmk.si) , [www.jeko-in.si](http://www.jeko-in.si)).

su radovi na efikasnosti energije jeftiniji. Kako je stambeni fond u BiH u prosjeku stariji od 30 godina i već zahtijeva održavanje i popravke, treba istovremeno promovirati i obnovu energije.

## Potencijalni rezultati smanjenja emisije CO<sub>2</sub> u sektoru zgrada

### Stambene zgrade

Na temelju procjene situacije u sektoru zgrada, vizije ekonomskog razvoja zemlje i potrebe za usvajanjem evropskih standarda u oblasti energetske efikasnosti u sektoru izgradnje, moglo bi se očekivati da razvoj ide prema dva scenarija, već predviđena Studijom energetskog sektora BiH:

- S1 – scenarij referentne potrošnje energije (označen kao S2 u Studiji)
- S2 – scenarij potrošnje energije, koji uključuje mјere smanjenja potrošnje i očekivani ekonomski napredak (označen kao S3 u Studiji).

Što se tiče situacije u sektoru izgradnje, potencijalno smanjenje potrošnje energije je vrlo veliko i kreće se između 10 i 80%. Poboljšanja se mogu postići mјerama energetske efikasnosti u zgradama, sistemima grijanja i hlađenja, kao i energetski efikasnom opremom.

Smanjenjem potrošnje energije u sektoru građevinarstva ne može se istovremeno smanjiti emisiju CO<sub>2</sub>. Efekti smanjenja potrošnje energije na smanjenje emisije CO<sub>2</sub> zavise prije svega od energenta koji se upotrebljava.

U sektoru individualne, tj. porodične gradnje, dominantan izvor energije je drvo, i smanjenje potrošnje energije istovremeno ne znači i smanjenje emisije CO<sub>2</sub>. Od svih stambenih jedinica grijanih pećima na drva, samo 9% stanova se grije na ugalj.

Smanjenje je predstavljeno pod pretpostavkom da je godišnje smanjenje emisije od 3% izabранo kao ekonomski pogodno i moguće.

### Javne zgrade

Javne zgrade se uglavnom griju pomoću sistema centralnih grijanja, tj. toplana, pa su mogućnosti smanjenja emisije CO<sub>2</sub> date u tom dijelu. Dio javnog sektora koji nema centralno grijanje obuhvata 15% i nije istraživan jer nema preciznih podataka o izvorima energije.

## 4.2.5.4. Mjere i projekti u sektoru obnovljivih izvora energije za ublažavanje emisije gasova staklene bašte

Imajući u vidu činjenice i razmatranja navedena u poglavlju o potencijalu obnovljivih izvora energije, neophodno je istaknuti neke opće mjere koje bi trebala preduzeti država i ministarstva entiteta nadležna za energetski sektor. Primjena ovih mjer olakšala bi procjenu potencijala ublažavanja u sektoru obnovljive energije. Neophodno je:

- stvoriti zakonski okvir za obnovljive i/ili distribuirane izvore električne energije, koji treba sadržavati: pristup mreži, uslove priključenja, naplatu za pristup i korištenje mreže, uticaj na porast troškova distribucije, uspostavljanje tarifa za korištenje energije iz obnovljivih izvora itd.;
- uspostaviti funkcionalan sistem subvencija, zapravo model podrške (mjera poticaja) za gradnju sistema zasnovanih na obnovljivim izvorima energije, kao i za energetski efikasne projekte, uzimajući u obzir mogućnosti sadašnjeg fonda za okoliš;
- razviti strategiju izgradnje energetskih postrojenja na obnovljive izvore energije u bliskoj saradnji sa kompetentnim institucijama za vodoprivredu, poljoprivredu i šumarstvo, tako da sistemi budu održivi sa svih aspekata;
- riješiti problem upravljanja malim hidroelektranama i elektranama na vjetar – povezivanje na elektro-prenosnu mrežu;
- provesti sistematsku zamjenu tečnih goriva gorivima iz obnovljivih izvora, posebno u javnim institucijama (škole, zdravstvene institucije, zgrade vladinih ustanova, itd.) i ohrabriti ugradnju sistema na obnovljive izvore energije pri izgradnji novih zgrada;
- razmotriti mogućnost izgradnje sistema daljinskog grjanja na biomasu (eventualno kombiniranog sa čvrstim komunalnim otpadom) u mjestima sa razvijenom drvnom industrijom, zajedno sa energanama industrijskih preduzeća;
- ukloniti sve identifikovane barijere široj primjeni obnovljivih izvora energije što je prije moguće, što se posebno odnosi na mjere poticaja za primjenu obnovljivih izvora energije, tj. izgradnju energetskih pogona na njihovoj bazi, kao i završavanje pravnog okvira.

Osim spomenutih općih mjeru, potrebno je preduzeti mjeru koje su specifične za pojedine obnovljive izvore energije. I opće i specijalne mjeru treba primijeniti kako bi se dostigao potencijal ublažavanja u skladu sa drugim scenarijim.

## Hidropotencijal /male hidroelektrane

Postoji nekoliko stvari bitnih za unapređenje sektora malih hidroelektrana u BiH:

- Napraviti ili revidirati prostorni plan za oblasti sa koncesijama za male hidroelektrane,
- Ubrzati dobijanje dozvola od lokalnih vlasti,
- Uspostaviti potpuno funkcionisanje operatora sistema distribucije, u skladu sa zakonom i distributivnim mrežnim pravilima,
- Definirati nadležnosti operatora sistema distribucije (pravnom regulativom i, prije svega, distributivnim mrežnim pravilima),
- Pripremiti jedinstvene tehničke uslove za povezivanje na distributivnu mrežu i uslove eksploracije distribuiranih elektrana na teritoriji BiH;
- Jasno definisati prava i obaveze između operatora sistema distribucije i proizvođača električne energije, dok regulatorna agencija mora odlučiti o tarifama za električnu energiju proizvedenu iz obnovljivih energetskih izvora, koji će to uzeti u obzir, ali riješiti i druge stvari, kao što je cijena energije u noćnom režimu kada se generišu viškovi itd.

## Vjetroelektrane

Mjere koje treba primijeniti u sektoru elektrana na vjetar su:

- Razvoj modela podrške obnovljivim izvorima energije, koji će uključivati i elektrane na vjetar
- Ubrzavanje procedura za izdavanje dozvola za novu mrežnu infrastrukturu
- Harmoniziranje i adaptiranje mrežnih pravila za obnovljive izvore energije
- Harmoniziranje i adaptiranje „pravila tržišta“ za balansiranja sistema
- Usvajanje odgovarajućih zakona o priključenju proizvodnih kapaciteta, posebno turbina na vjetar, na prenosnu mrežu
- Ponovna procjena pravila određivanja prioriteta za distribuciju obnovljivih izvora energije
- Smanjenje rizika pomoću tehničkih mjeru kao što su pojačanje mreže (vodova, transformatora, faznih transformatora), kompenzacija reaktivne energije, promjena topologije mreže putem manipulacija
- Međusobna razmjena informacija o vremenskoj prognozi, stvaranje mogućnosti za daljinsko nadgledanje i upravljanje elektranama na vjetar, upotreba fotonaponskih i hidroelektrana sa velikim akumulacijama, mogućnost automatskog isključenja u slučaju ranjivosti sistema,
- Ograničavanje kapacitet dostupnog za trgovinu,
- Harmoniziranje dizajna tržišta na regionalnom nivou
- Harmoniziranje i integriranje bilansa tržišta.

## Geotermalni sektor

Mjere koje se mogu primijeniti u geotermalnom sektoru su:

- Procjena potrošnje geotermalne energije u BiH na osnovi potencijala tehnologija za upotrebu geotermalne energije u nekoliko oblasti, uključujući i proizvodnju električne energije
- Ispitivanje mogućnosti korištenja geotermalne vode iz nekoliko rezervoara, uzimajući u obzir procjene o velikim količinama te vode i njenu temperaturu za proizvodnju električne energije u BiH
- Ispitivanje mogućnosti korištenja za termalne vode sa temperaturom preko 80°C područja koja najviše obećavaju za istraživanje, eksploraciju i intenzivno korištenje geotermalne energije za proizvodnju električne energije pomoći mini termoelektrana (Banjaluka kotlina, Lijevče polje, regije Brčkog, Dervente, Odžaka, Broda, Gradiške i Dubice)
- Ispitati mogućnost otvaranja tri bušotine na Ilidži pored Sarajeva, koje bi davale 100 kg/s vode čija je temperatura 120°C, što je dovoljno za upotrebu u geotermalnoj elektrani.
- Istražiti sjeverni dio BiH zbog njegova značajnog geotermalnog potencijala, gdje se očekuje voda prosječne temperature oko 100°C.
- Ispitati mogućnosti upotrebe geotermalnih voda u južnom i jugoistočnom dijelu RS, gdje je geotermalni potencijal znatno niži.
- Vrijednost topotnih tokova je u području jugoistoka 20-30% manji od prosjeka kontinentalnog dijela Evrope, dok je u sjevernim dijelovima za 30 do 50% veći od prosjeka kontinentalnog dijela Evrope (60 mW/m<sup>2</sup>), (Studija, ESS BIH, 2007.). Sa druge strane, ako bi potencijalni sistem korištenja, kojem je dat prioritet, bio „duplici“ sistem, bilo bi moguće dostići geotermalni kapacitet u ovoj oblasti, koja je barem dva puta veća od kapaciteta direktnе upotrebe.
- Mogućnost korištenja geotermalne energije za proizvodnju električne energije putem npr. binarnog postrojenja (Tica G., 2002. god.) treba shvatiti kao mogućnost dugoročne ekonomske politike i strategije privrede i uprave područja za korištenje geoenergije. Za područje banjalučke kotline procijenjene su rezerve na oko 7x106 tona ekvivalentne nafte samo u termalnoj vodi (1. ocjena geotermalne potencijalnosti..., 1992. god.).
- Logično je očekivati da primjena geotermalne energije za dobivanje električne energije neće biti realizirana prije 2020. godine.
- Sa druge strane, razumno je očekivati povećan interes i veće investiranje u direktnu proizvodnju i proizvodnju termalne energije za potrebe turizma i rekreacije u drugom scenariju.

## Solarna energija / solarne elektrane

Realno je očekivati da do 2020. godine u BiH ne bude značajnijeg korištenja solarne energije za proizvodnju električne energije, osim individualnih fotonaponskih sistema male snage (zanemarljivih za energetski bilans BiH). Postoji nekoliko razloga za to, a najbitniji su nekonkurentnost takvih sistema i potreba za većim prostorom za njihovu izgradnju.

Sa druge strane, treba podržavati upotrebu solarne energije za pripremu tople vode i grijanje prostora. Zbog toga je potrebno razviti model podrške obnovljivim izvorima energije, uključujući sve tipove solarnih pogona, a posebno solarne kolektore.

## Biomasa / elektrane na biomasu

Kako bi se postigla značajnija primjena biomase u BiH potrebno je uraditi sljedeće:

- definiranje ciljnih područja u BiH, gdje će se provesti detaljno istraživanje ekonomske i ekološke održivosti upotrebe biomase
- kvantifikacija različitih tokova neiskorištene biomase u ciljnim područjima
- procjena cijene biomase kao goriva u budućnosti i uporedna analiza sa troškovima drugih tipova goriva
- identifikacija mogućih pogodnih i finansijski konkurentnih rješenja upotrebe biomase
- identifikacija tehnologija, metoda investiranja i mjera poticaja koje su najpogodnije za izabrana rješenja upotrebe biomase
- identifikacija prepreka u legislativi i propisima koji utiču na izbor tehnologija za primjenu biomase na najefikasniji način u ciljnim područjima
- identifikacija institucionalnih prepreka prihvatanju najefikasnijih rješenja za izgradnju sistema za proizvodnju toplotne i/ili električne energije na biomasu

Provođenje spomenutih koraka jasno bi pokazalo pravi ekonomski i ekološki potencijal i rješenja za primjenu pogona na biomasu u ciljnim područjima BiH. Također bi pomoglo i kompetentnim vlastima da planiraju izgradnju takvih pogona. Te aktivnosti umnogome zavise od strategije razvoja poljoprivrede i šumarstva, i Ministarstvo energetike bi ih trebalo planirati i provesti zajedno sa kompetentnim ministarstvima za ove oblasti (Petrović i dr., 2005.).

## Strategije i nacionalni plan u sektoru energije dobijene iz biomase:

Preporuka je da ministarstva energetike iz oba entiteta spoje strategije i nacionalne planove u okviru sektora energije dobijene iz biomase u jedan

dokument energetske politike. U ovoj komponenti projekta pažljivo bi se ispitala formulacija nacionalnih energetskih strategija biomase u okviru dokumenta energetske politike. U ovoj komponenti Projekta uzela bi se u obzir formulacija nacionalnih strategija o energiji iz biomase u okviru energetske strateške politike. Komponenta bi također pomogla u izgradnji kapaciteta i institucionalnom jačanju ministarstava energetike i ministarstava vodoprivrede, poljoprivrede i šumarstva, nevladinih organizacija i građanskih organizacija. .

## Usluge grijanja i/ili električna energija dobivena putem kompanija za usluge energijom (ESCO)

Do danas ne postoji program osiguravanja usluga grijanja i/ili električne energije putem kompanija za usluge energijom. Neki od proizvođača kotlova za sagorijevanje biomase u BiH namjeravaju da uspostave usluge u okviru ovih kompanija kao kompanije za usluge energijom (oni bi za sada potencijalne potrošače uglavnom opskrbljivali toploputnom energijom, ali i električnom energijom u bliskoj budućnosti). Glavni cilj tih projekata bio bi obezbjeđiti ljudima u predgrađima i ruralnim područjima usluge centralnog grijanja. Oni bi uspostavili model obezbjeđivanja toplove putem sistema centralnog grijanja ovim zajednicama koristeći koncept kompanija za usluge u vezi sa energijom.

Jedan od rezultata projekta bit će stvaranje smjernica pomoću kojih će se specifikovati neophodna finansijska, institucionalna i menadžerska sredstva potrebna za rad kompanija za usluge energijom u ruralnim zajednicama u BiH, gdje će te kompanije koristiti kotlove na biomasu za proizvodnju energije za grijanje.

## Potencijal ublažavanja u sektoru obnovljivih izvora energije u skladu sa scenarijima

### Male hidroelektrane

#### Osnovni scenarij

Može se prepostaviti da će sve male hidroelektrane (sa snagom do 10 MW) za koje je već data koncesija biti izgrađene u bliskoj budućnosti. Ima oko 200 koncesija za male hidroelektrane u FBiH (od 2002. do sada) sa mogućim instaliranim kapacitetom od 177 MW i mogućom godišnjom produkcijom energije od 800 GWh. Do kraja 2007. godine izgrađeno je 13 malih hidroelektrana sa ukupnom instaliranom snagom od 11,96 MW i godišnjom proizvodnjom energije od 60,1 GWh. Prosječno investiranje u ove hidroelektrane bilo je oko 1550 €/kW (Fejzibegović, 2007.). U Republici Srpskoj, Vlada Republike Srpske je od 2005. Godine dodjelila 107 koncesija za izgradnju malih hidroelektrana sa ukupnom instalisanom snagom 280 MW i procjenjenom godišnjom proizvodnjom od 1.500 GWh električne energije.

## Scenarij smanjenja emisije gasova staklene bašte sa primjenom mjera

Kad bi se mjere spomenute u prethodnom poglavlju primijenile, većina hidropotencijala bila bi realizirana. Kada bi se realiziralo 80% hidroenergetskog potencijala, bilo bi izgrađeno oko 800 malih hidroelektrana sa potencijalnim instaliranim kapacitetom od 700 MW i mogućom godišnjom proizvodnjom energije od 3600 GWh.

### Vjetar

#### Osnovni scenarij

Može se prepostaviti da će sve planirane elektrane na vjetar biti izgrađene do 2020. godine i da će njihov ukupni instalirani kapacitet biti 616 MW sa godišnjom proizvodnjom energije od 1600 GWh. .

## Scenarij smanjenja emisije gasova staklene bašte sa primjenjenim mjerama

Kada bi se mjere spomenute u prethodnom poglavlju primijenile, većina tehničkih (trenutno poznatih) potencijala bila bi realizirana. To bi značilo elektrane na vjetar sa ukupnim instaliranim kapacitetom od 900 MW i godišnjom proizvodnjom energije od 2300 GWh.

### Geotermalni sektor

#### Osnovni scenarij

Ovaj scenarij podrazumijeva adaptaciju na klimatske promjene bez investiranja:

- Do sada nije bilo primjene geotermalne energije za proizvodnju električne energije u BiH.
- Razumnim ispitivanjem prethodnog istraživanja za prvi scenarij može se zaključiti da nema realnih mogućnosti za primjenu geotermalnih izvora bez investicija, bilo za scenarij 2010. ili 2015.
- Znači da je upotreba geotermalne energije u prvom scenariju ublažavanja, ograničena na sektore gdje je prvobitno i korištena (zdravstvo, poljoprivreda), moguća za grijanje ili turizam.
- Ne očekuje se primjena geotermalne energije za proizvodnju električne energije u osnovnom scenariju.
- U periodu ublažavanja geotermalna energija je najmanje konkurentna od svih obnovljivih izvora energije u prvom scenariju.
- Razlozi za to su nedovoljna istraženost geotermalnih lokacija i potencijala, kao i cijena i dostupnosti tehnologija za primjenu geotermalnih izvora u proizvodnji električne energije

## Scenarij smanjenja emisije gasova staklene bašte sa primijenjenim mjerama

Ovaj scenarij podrazumijeva poduzimanje organiziranih aktivnosti u vezi sa mjerama za stimuliranje smanjenja emisije gasova staklene bašte:

- Procjena korištenja geotermalne energije u BiH je takva da će tehnologija korištenja geotermalnih izvora u budućnosti biti dostupna u nekoliko oblasti: za grijanje, banjsko liječenje i turizam, i za proizvodnju električne energije.
- Dostupan geotermalni energetski potencijal on se može eksplorativati sa sadašnjom tehnologijom i u postojećim ekonomskim uslovima, pod uslovom da su rezerve geotermalnog potencijala locirane na otkrivenim mjestima, što treba biti stimulisano.
- Dostupni rezultati tehničkih istraživanja obećavaju, ali sve spomenute procjene treba da budu potvrđene testnim bušotinama. One se koriste za definisanje kvaliteta i karakteristika lokacije u svrhu određivanja količina rezervi.
- Vjerovatne (dodatne) rezerve se mogu procijeniti na osnovi poznavanja geoloških uslova. Nemoguće je govoriti o korištenju geotermalnih izvora za proizvodnju električne energije bez predstavljenih geotermalnih parametara, koji se mogu dobiti samo dubokim bušenjem, jer se temperatura od oko 100°C može očekivati na dubinama od 2000 do 2500 metara, što je dovoljna temperatura za proizvodnju struje.
- Izračunata količina geotermalne energije u sjevernom dijelu RS ukazuje da je preliminarno rješenje za izgradnju elektrane za proizvodnju struje opravданo (Tica G., Banja Luka, 2002.).
- Ako istraživanja u periodu do 2020. godine pokažu da postoje geotermalni izvori, i ako tehnologije za njihovu primjenu u proizvodnji električne energije postanu konkurentnije u periodu od 2020. do 2030., primjenu geotermalne energije u ove svrhe treba razmotriti.

## Solarna energija

### Osnovni scenarij

Može se prepostaviti da, u skladu sa ovim scenarijem, solarna energija neće biti korištena u većem stepenu. To znači da će instalirani kapaciteti solarnih elektrana i njihova godišnja proizvodnja energije ostati zanemarivi.

## Scenarij smanjenja emisije gasova staklene bašte sa primijenjenim mjerama

Kada bi postojao model podrške upotrebi solarne energije, posebno solarnih kolektora, bilo bi moguće očekivati više solarnih instalacija. Trenutno je teško govoriti više o instaliranim kapacitetima solarnih kolektora i njihovo godišnjoj proizvodnji.

## Biomasa

### Osnovni scenarij

Može se prepostaviti da će, u skladu sa ovim scenarijem, upotreba biomase ostati manje–više na sadašnjem nivou od 4.200 GWh (45% tehničkih kapaciteta).

## Scenarij smanjenja emisije gasova staklene bašte sa primijenjenim mjerama

Ako bi se primijenile mjere spomenute u prethodnom poglavljiju, mogao bi se realizirati najveći tehnički potencijal (trenutno poznat). Ako se pretpostavi upotreba 80% tehničkih kapaciteta, godišnja proizvodnja energije iz biomase bi dospila 7500 GWh.

## Biogas

### Osnovni scenarij

U skladu sa ovim scenarijem, koji implicira „sve po starom”, predstavljene su neke od ključnih stvari vezanih za biogas:

- Scenarij prema kojem se ublažavanje provodi bez investicija i troškova
- Namjera je orientacija tehnologija ka obnovljivim izvorima energije, njihovo većoj primjeni (Studija energetskog sektora, 2007.), i predviđen je udio svih tipova obnovljivih izvora energije.
- Ukazuje se na relativno nizak nivo aktivnosti države i entiteta u energetskom sektoru.
- Potrošnja energije za ovaj izvor energije nije predviđena ovim scenarijem (Studija energetskog sektora, 2007.).
- Zasniva se na postepenom uvođenju novih tehnologija.
- Nedostatak podrške za energetsku efikasnost i obnovljive izvore energije
- Treba uzeti u obzir činjenicu da će samo 60% totalne proizvodnje biti pokriveno aktivnostima smanjenja emisije gasova staklene bašte, jer je to udio uključen u organiziranu proizvodnju zbog strukture stočnog fonda.
- Od ukupno  $20.100.000 \text{ m}^3$  (0,506 PJ), 60% je  $12.060.000 \text{ m}^3$  (0,303 PJ). Uračunavanjem udjela metana u biogasu, ukupna količina metana dobivena od date količine biogasa dostiže  $7.236.000 \text{ m}^3 \text{ CH}_4$ .
- Upotreba biogasa za proizvodnju električne energije postaje intenzivnija i isplativija zahvaljujući poboljšanju opreme koja se koristi u te svrhe. Nekoliko tipova generatora za proizvodnju električne energije, sa snagom od 80 do 350 kW, može se pronaći u tehničkoj dokumentaciji.

- Na osnovi prethodnog iskustva, niži prag za isplativu upotrebu biogasa u proizvodnji električne energije dobija se sa snagom motora od 100 kW (1m<sup>3</sup> biogasa, ovisno o efikasnosti opreme, daje 1,6 do 1,9 kW struje).

## Scenarij smanjenja emisije gasova staklene bašte sa primijenjenim mjerama

Ovaj scenarij uključuje kako mjere tako i izvjesne investicije i, u skladu s tim, neke od ključnih stvari su::

- Scenarij uključuje relativno visok nivo aktivnosti vlasti oba entiteta u energetskom sektoru.
- Izvore i količine biogasa koje se potencijalno mogu stvoriti treba procijeniti detaljno, jer je gajenje stoke glavni izvor emisije metana u poljoprivredi.
- Nastali biogas može se koristiti za proizvodnju topotne i električne energije.
- Biogas će se više koristiti nakon 2020. godine.
- Ovaj potencijal se može koristiti u domaćinstvima i malim kotlovnicama.
- Pretpostavlja se da će se 30% dostupnog potencijala u poljoprivredi koristiti do 2010., a 70% do 2020. godine.
- Upotreba biomase u modernim pogonima zajedničkog stvaranja.
- Procjenjuje se da će se značajni efekti promjena desiti nakon 2010. godine.
- Ovaj scenarij sadrži mjere za smanjenje gasova staklene bašte i izmijenjene energetske potrebe.

Potencijal smanjenja:

- Mogući potencijal za proizvodnju topotne energije na standardnim farmama:
  - Stočna farma: 7,03 kW po standardnoj farmi sa 20 grla
  - Farma svinja: 4,6 kW po standardnoj farmi sa 100 svinja
  - Živilarska farma: 14,7 kW i 35,26 kW po standardnoj farmi sa 5000 ili 12000 komada živine
- Mogući potencijal za proizvodnju električne energije na standardnim farmama:
  - Stočna farma: 48 kWh/dan - standardna farma sa 20 grla
  - Farma svinja: 33,6 kWh/dan - standardna farma sa 100 svinja
  - Živilarska farma: 108 kWh/dan i 254,4 kWh/dan - standardna farma sa 5000 ili 12000 komada živine

Biogas proizveden na farmi od prirodnog đubriva i poljoprivrednog otpada može se iskoristiti u nekoliko svrha:

- za zagrijavanje digestora
- zadovoljenja potreba farme za grijanjem
- grijanje prostorija
- sušenje sijena, žitarica i povrća.

Višak biogasa ovisi o nekoliko faktora kao što su: kapacitet pogona, tip sirovine podvrgnute anaerobnoj fermentaciji, doba godine, klimatski uslovi, itd. Radi ispitivanja ovih opcija:

- poželjno je napraviti planove proizvodnje i potrošnje energije na svakoj farmi,
- na seoskim farmama koje imaju mali broj grla stoke biogas se može proizvoditi u jednostavnim pogonima i koristiti za pokrivanje značajnog dijela energetskih potreba domaćinstva,
- poželjno je stvoriti preduslove i provesti istraživanje o mini-pogonima i načinu korištenja biogasa.

## 4.3. Industrijski procesi

### 4.3.1. Neorganske tehnologije - osnovni scenarij

#### 4.3.1.1. Pregled područja

Rudarska industrija

Proizvodnja cementa

Postoje dvije fabrike cementa u BiH, u Kakanju i Lukavcu. Obe fabrike su u Federaciji BiH, pa se sljedeći podaci odnose i na nivo cijele BiH ([www.fzs.ba](http://www.fzs.ba); Fabrika cementa Kakanj, 2006; Fabrika cementa Lukavac, 2007).

Godina	Proizvodnja (t)
2000.	628 214,00
2003.	890 179,00
2005.	1 025 540,00
2007.	1 283 357,00

Tabela 4.3.1.1.1. Proizvodnja cementa po godinama u BiH.

## Proizvodnja metala Proizvodnja aluminija

Proizvodnja aluminija je jedna od najvažnijih industrija u BiH sa aspektom razvoja i održivosti države i regije. Zbog emisije gasova staklene bašte, proizvodnja aluminija dovodi do emisije CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, PFC (CF<sub>4</sub>), SF<sub>6</sub>, kao i prekursora ozona i aerosoli (NO<sub>x</sub>, NMVOC, SO<sub>2</sub> i CO). Međutim, u BiH se aluminij proizvodi procesom anodnog livenja, gdje su emisije NO<sub>x</sub> minorne ([www.fzs.ba](http://www.fzs.ba); Aluminij d.d. (JSC) Mostar, 2007).

Godina	Proizvodnja (t)
2000.	94 751,00
2003.	112 503,00
2005.	131 232,00
2007.	147 193,00

Tabela 4.3.1.1.2. Proizvodnja aluminija u BiH po godinama.

## Ferolegure

Trenutno nema dovoljno podataka na osnovu kojih bi se mogao proračunati potencijal ublažavanja klimatskih promjena u proizvodnji željeza i njegovih legura.

## 4.3.1.2. Podaci o emisiji i potrošnji energije

### Emisija CO<sub>2</sub>

CO<sub>2</sub> emitiran tokom procesa proizvodnje cementa već je izvor globalne emisije ugljen-dioksida od svih ne-energetskih industrijskih procesa. Vjeruje se da 2,4% ukupne globalne emisije CO<sub>2</sub>, uključujući procese i energetske emisije, potiče od proizvodnje cementa. Emisija CO<sub>2</sub> izračunata je na osnovi statističkih podataka i podataka o proizvodnji dobijenih od vlasnika fabrika, kao i na osnovi emisionog faktora IPCC-a.

Emisija CO <sub>2</sub> (t)	2000.	2003.	2005.	2007.
Proizvodnja cementa (tehnologija)	313 500,00	444 200,00	511 700,00	640 400,00
Proizvodnja cementa (energija)	nema podataka	nema podataka	128 511,05	nema podataka
Proizvodnja aluminija	142 100,00	168 800,00	196 800,00	220 800,00
Ukupno CO <sub>2</sub> ekvivalenta	455 600,00	613 000,00	708 500,00	861 200,00

Tabela 4.3.1.2.1. Emisija CO<sub>2</sub> iz industrijskih procesa u BiH (Izvor: Fabrika cementa Kakanj, 2006, Fabrika cementa Lukavac, 2007.).

Emisioni faktor koji se koristi za procjenu emisije CO<sub>2</sub> iz fabrike cementa je 0,4985 (<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp>).

## Potrošnja energije

### Proizvodnja cementa

Godina	Potrošnja (m <sup>3</sup> )	Gorivo
2005.	712 124,00	Prirodni gas

Godina	Potrošnja (m <sup>3</sup> )	Gorivo
2005.	4 793,55	Tečno gorivo – mazut

Godina	Potrošnja (m <sup>3</sup> )	Gorivo
2005.	89 251,18	Čvrsto gorivo – ugalj

Tabela 4.3.1.2.2. Potrošnja goriva u proizvodnji cementa u 2005. godini (Izvor: Fabrika cementa Kakanj, 2006, Fabrika cementa Lukavac, 2007.)

Ukupna emisija CO<sub>2</sub> iz proizvodnje cementa je zbir emisije iz samog tehnološkog procesa (proces kalcinacije) i emisije od sagorijevanja fosilnih goriva.

## Proizvodnja aluminija

Dostupni su bili podaci samo za 2006. godinu.

Izvor energije (t)	Količina
Električna energija	1 865 331,7 MWh
Lož-ulje	11 252 m <sup>3</sup>
Propan, butan	120 t

Tabela 4.3.5 Potrošnja goriva u proizvodnji aluminija u 2006. godini (Izvor: Revidirane smjernice IPCC-a za nacionalne inventare gasova staklene bašte iz 1996. <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp>; Aluminij d.d. Mostar, Plan aktivnosti, 2007.).

## 4.3.2. Organske tehnologije - osnovni scenarij

Bosna i Hercegovina ima relativno dobre tehničke predušlove za uvođenje povoljnijih tehnologija u smislu uticaja na klimatske promjene. Osim postojanja osoblja i znatnih kapaciteta u poznatim preduzećima, postoji niz malih kompanija koje mogu usmjeriti svoje proizvodnje ka novim tehnologijama.

Iako postoji Agenicija za statistiku na nivou države (BiH), ona još nije uspostavila ni minimum podataka potrebnih za procjenu inventara emisije.

### 4.3.2.1. Najvažnije oblasti organske tehnologije u BiH

Na temelju podataka koje su objavili zavodi za statistiku RS i FBiH, analizirana je postojeća industrijska proizvodnja u svrhu izbora najinteresantnijeg biznisa.

Analizirani su indeksi rasta proizvodnje i može se zaključiti da su u porastu oblasti tehnologije hrane, proizvodnje i obrade kože, proizvodnje celuloze, rafinerije ulja i nafte.

Ovaj izvještaj neće se baviti biotehnološkim proizvodima u oblasti farmacije (terapeutskim proteinima, monoklonalnim antitijelima, vakcinama, antibioticima, signalnim molekulama, dijagnostičkim agensima, inhibitorima enzima) koji nisu proizvedeni u BiH, niti humanim probioticima, aditivima (emulgatorima, antioksidantima, bojama, aromama, stabilizatorima), aminokiselinama.

### 4.3.2.2. Pregled proizvoda po oblastima

Tabela 4.3.7 pokazuje ukupnu potrošnju energije po oblastima i po tonama proizvoda za svaku oblast. Procjene napravljene na temelju zvaničnih statističkih podataka Federalnog zavoda za statistiku i Statističkog zavoda RS pokazuju da je potrošnja energije po jedinici proizvoda najveća u tekstilnoj industriji (3.924 MWh/t), dok je najmanja u industriji hrane i pića (0.268 MWh/t).

Oblast industrije	Količina	Potrošnja električne energije	Mrki ugali i briketi, t	Ogrjevno drvo, m <sup>3</sup>
Industrija hrane i pića	3 161 124	0.268	0.320	0.001
Proizvodnja i prerada duhana	5 426	0.823		
Proizvodnja tekstila	1 035	3.924	0.202	0.148
Obrada kože	4 184	2.404	0.397	0.006

Tabela 4.3.2.2.1. Procjena potrošnje električne energije, mrkog uglja i ogrjevnog drveta po toni proizvoda (Statistički godišnjak Federacije BiH i Republike Srbске, 2007.)

### 4.3.2.3. Potrošnja energije u industriji mesa

Mogućnost zamjene tečnih i gasovitih goriva je važna za analizu kako bi se uveo alternativni, obnovljivi izvor energije, uključujući i biogas, gorivo porijeklom iz poljoprivrede.

U industriji mesa gotovo 80-85% energije od ukupne potrošnje otpada na toplotnu energiju, koja se uglavnom dobiva sagorijevanjem goriva u kotlovima pogona. Toplotna energija u obliku pare koristi se za čišćenje i sterilizaciju. Preostalih 15-20% energije se koristi za aparate, hlađenje i osvjetljenje.

Emisije gasova iz ovih industrija nisu od velikog značaja jer su kotlovnice u takvim pogonima manje od 350 KW, pa nisu predmet nadzora. Zato se vrijednosti limita emisije ne primjenjuju na njih.

Količina otpada u klaonicama krupne stoke prelazi 50% težine žive vase. Nažalost, BH kompanije ne koriste metode za mjerenje količina nastalog otpada.

### 4.3.2.4. Pregled situacije u BH pivarama

Najznačajnija pitanja očuvanja životne sredine koja se tiču proizvodnje piva jesu:

- Velika potrošnja energije
- Velika potrošnja vode
- Povećane vrijednosti štetnih i opasnih supstanci u otpadnoj vodi
- Velike količine otpadne vode
- Emisije počevši od prijema i transporta sirovina, preko rada kotlovnica, kuhanja krupice i slada, pranja i dezinfekcija boca itd.
- Velike količine organskog i neorganskog otpada.

U proizvodnji piva troše se različiti tipovi energije. Ovo nalaže stalnu kontrolu pojedinačnih potrošnji. Potrošnja energije se obično izražava u hL (hektolitrima) prodatog piva, i uključuje sljedeće tipove energije:

- topotnu energiju
- električnu energiju
- energiju za hlađenje.

Proučene su sve pivare na teritoriji BiH: u Banjoj Luci, Sarajevu, Tuzli, Grudama i Bihaću.

Ukupna količina svih specifikovanih tipova otpada je 69.42 kg/hL proizvedenog piva. Važno je naglasiti da u ovu količinu nije uključen otpad iz Sarajevske pivare.

Ukupna potrošnje električne energije u svim pivarama u 2007. godini bila je 14 100 356 kWh/godišnje; to je 81,84 kWh/hL proizvedenog piva. Ukupna količina potrošenog prirodnog gasa u pivarama je 1 862 424 m<sup>3</sup> godišnje. Potrošnja prirodnog gasa po jedinici produkta je 3,40 m<sup>3</sup> (po 1 hL proizvoda).

Ukupna potrošnja goriva (mazuta, lož-ulja, tečnog naftnog gasea) u tri pivare od kojih su dobiveni podaci je 2 317 712 kg godišnje. Potrošnja goriva po jedinici proizvoda (kg po 1 hL proizvedenog piva) je 19,2 (Izvor: Projekat integrisane kontrole i prevencije zagadivanja u prehrambenoj industriji, 2007.).

## 4.3.2.5. Pregled situacije u fabrikama/tvornicama za preradu voća i povrća

Potrošnja vode po toni proizvoda je znatna, jer se i proizvodi velika količina otpadne vode. Potrebna je velika količina energije za proizvodnju pare neophodne za termičku obradu. Zato je potrošnja mazuta, lož-ulja i drveta znatna.

Otpad proizведен u ovim fabrikama za preradu voća i povrća je organski, tj. nakon pranja, obrade i priprema za dalju obradu ostaju dijelovi voća i povrća kao otpad.

Prosječna godišnja količina otpada u BiH u ovoj industriji iznosi: velike kompanije (20-100 t dnevno) godišnje proizvedu više od 200 tona otpada, dok male kompanije (do 20 t dnevno) proizvedu 20-200 tona. Tačni podaci o količinama trenutno nisu dostupni. (Izvor: Projekat integrisane kontrole i prevencije zagadivanja u prehrambenoj industriji, 2007).

## 4.3.2.6. Rafinerija nafte

### Rafinerija nafte u Brodu

Rafinerija u Brodu dnevno preradi 1.500 tona nafte, i to će ostati tako dok ne bude verifikованo da je rafinerija u funkciji; kasnije će proizvodni kapaciteti rasti do maksimalnih dnevnih 3.600 tona.

### Rafinerija ulja u Modriči

Rafinerija u Modriči godišnje proizvede 130 000 tona motornog ulja.

## 4.3.2.7. Proizvodnja celuloze i papira

Kapacitet proizvodnje drveta je oko 38% u poređenju sa prijeratnim nivoom, dok je proizvodnja papira i celuloze 10% od prijeratne. Najveća i trenutno jedina tvornica za proizvodnju celuloze i papira je Natron-Hayat u Maglaju. Njen kapacitet je sada manji nego prije rata.

## 4.3.3. Neorganske tehnologije - scenarij smanjenja emisije gasova staklene bašte sa primijenjenim mjerama

### 4.3.3.1. Smanjenje emisije gasova staklene bašte u industriji cementa

#### Susagorijevanje

Jedno od rješenja za smanjenje emisije gasova staklene bašte je djelimična zamjena fosilnih goriva alternativnim gorivima koja se primarno dobijaju iz otpada. Upotreba otpada kao alternativnog goriva u industriji cementa je veoma atraktivna mjera u smislu smanjenja emisije gasova staklene bašte.

Upotreba otpada čuva goriva, tj. čuva primarne izvore energije i istovremeno smanjuje količinu otpada na deponijama (Ekonerg, 2006.).

Osnovni scenarij:

- Komunalni otpad se odlaže na deponijama, a tokom vremena sa deponija se oslobođa gas koji sadrži 55 – 60% metana ( $\text{CH}_4$ ). Jedna tona otpada emitira 0,037 tona  $\text{CH}_4$  (<http://www.ipcc-nrgip.iges.or.jp/public/gl/guidelin/ch6ref1.pdf>).
- U procesu proizvodnje cementa kao izvor energije koristi se ugalj.

Emisija  $\text{CO}_2$  pri proizvodnji cementa jednaka je zbiru emisije tehnoloških procesa proizvodnje i emisije od sagorijevanja goriva.

Scenarij smanjenja emisije: Ako se 20% uglja zamijeni komunalnim otpadom kao izvorom energije, smanjenje emisije  $\text{CO}_2$  bit će jednako zbiru razlike u količini uglja zamijenjenog otpadom i količini metana ( $\text{CH}_4$ ) koji bi se oslobođio sa deponije.

Pretpostavke:

- Investicija od 3 000 000 KM u pogon za prihvat i punjenje u 2011 (Ekonerg, 2006)

- Cijena uglja je 65 KM/t (Energetika, [www.energetika.ba](http://www.energetika.ba))
- Cijena odlaganja otpada na deponiju je 35 KM/t ([www.vijece.mostar.ba](http://www.vijece.mostar.ba))
- 270 kg otpada po glavi stanovnika nastaje godišnje (Strategija zaštite okoliša FB&H, 2007)
- U 2012. smanjenje emisije će biti 27 519,07 tona  $\text{CO}_2\text{e}$ .

#### Smanjenje u odnosu klinker-cement

Pošto se emisija  $\text{CO}_2$  uglavnom pripisuje proizvodnji klinkera, jedna od mjera smanjenja emisije  $\text{CO}_2$  je smanjenje u odnosu klinker-cement.

Prosječan udio klinkera u tipovima cementa koji se proizvode u BiH je oko 75%. Od ukupne emisije  $\text{CO}_2$  iz proizvodnje cementa, oko 60% otpada na proces proizvodnje klinkera, a emisije iz sagorijevanja goriva u rotacionim pećima tokom proizvodnje cementa čine preostalih 40% (Ekonerg, 2006).

### 4.3.3.2. Potencijal smanjenja emisije gasova staklene bašte

#### Potencijal smanjenja emisije gasova staklene bašte

Fosilni otpad se može koristiti kao alternativno gorivo u proizvodnji klinkera, kao i svi tipovi organskog otpada. Upotreba otpada kao alternativnog goriva zahtjeva stalni nadzor nad njegovim sastavom. Samo neki tipovi otpada u svom originalnom obliku mogu poslužiti kao adekvatna zamjena za fosilna goriva. Drugi tipovi otpada moraju se adekvatno obraditi kako bi zapaljivi dio otpada bio pripremljen za sagorijevanje.

Upotreba otpada kao alternativnog goriva u proizvodnji cementa je vrlo atraktivna mjera u smislu smanjenja emisije gasova staklene bašte, očuvanja primarnih izvora energije i smanjenja količine otpada koji se odlaže na deponije, ali ima nekoliko ograničavajućih faktora (Ekonerg, 2006):

- kvalitet proizvedenog klinkera
- emisija iz pogona
- tip goriva
- energetska vrijednost goriva
- dostupnost goriva – stalni i stabilan kvalitet i količina goriva

- cijena goriva
- nedostatak infrastrukture za sakupljanje, sortiranje i pripremu otpada
- nedostatak legislative
- negativno mišljenje javnosti
- konkurentnost na tržištu.

Smanjenje odnosa klinker-cement uz povećanje udjela aditiva u cementu ovisi o nekoliko ograničavajućih faktora:

- dostupnosti sirovine i neophodnih aditiva
- sastava osnovnih minerala
- kvaliteta proizvedenog klinkera
- cijene aditiva
- zahtjeva tržišta.

Zbog ograničavajućih faktora i rizika ova mjeru još uvijek nije dovoljno atraktivna i prihvatljiva za proizvođače.

## 4.3.4. Organske tehnologije – scenarij smanjenja emisije gasova staklene bašte sa primijenjenim mjerama

### 4.3.4.1. Potencijal dostupnih obnovljivih izvora energije

U ovom trenutku potencijal Bosne i Hercegovine u obnovljivim izvorima energije ne može se precizno odrediti. U nekim dijelovima BiH postoji veći procent obnovljivih izvora energije, dok ima dijelova koji gotovo da nemaju potencijala uopće.

Što se BiH tiče, neki dijelovi države imaju različite potencijale za proizvodnju otpadne biomase.

Prema nekim indikatorima, najveći dostupan potencijal obnovljivih izvora energije je u regijama gdje su razvijene velike prehrambene

industrije, industrije s registriranim preduzećima koje imaju velike potencijale za korištenje biomase kao obnovljivog izvora energije.

Na osnovi dostupnih podataka, biomasa koja se koristi za proizvodnju topotne energije je, po jedinici topote, oko četiri puta jeftinija nego prirodni gas. Isto važi i za biogas, za čiju se proizvodnju mogu koristiti svi oblici biljaka i životinjskog otpada i koji se također može dobiti u obliku gasa sa deponije ili nakon tretiranja vode iz oborinske i komunalne kanalizacije.

Iniciranje proizvodnje energije iz obnovljivih izvora je najbolje rješenje za očuvanje okoliša i smanjenje zavisnosti od uvoza energetika, a također i za otvaranje novih radnih mjesta.

Najvažniji proizvođači otpada bi također trebalo da budu i korisnici otpada bilo iz poljoprivrede ili drvne industrije.

Na osnovi brojnih institucionalnih i individualnih mišljenja i analiza, provedenih s ciljem izrade ovog Izvještaja, može se zaključiti:

- nedostatak stabilnih finansijskih izvora jest ključna prepreka u razvoju nacionalnog inventara emisije gasova staklene bašte;
- nedostatak adekvatne sekundarne legislative o sastavljanju osnovnih podataka, kontroli kvaliteta podataka i ažuriranja, reviziji Nacionalnog izvještaja o emisijama gasova staklene bašte, kao i ograničeni administrativni kapaciteti predstavljaju najveću prepreku;

Najveći potencijal obnovljivih izvora energije je u korištenju biomase za proizvodnju električne energije u domaćinstvima i sektoru usluga i industrije.

Jedna od važnih mjera za ublažavanje klimatskih promjena i za znatnije smanjenje emisije može biti primjenjena sistematskim upravljanjem industrijskim otpadom, što jest tema ovog izvještaja. Troškovi ulaganja bit će neizbjegni, i zavisiće od tipa i kapaciteta industrije o kojoj je riječ.

Jedna od važnih mjera u zamjeni fosilnih goriva je termička obrada otpada sa korištenjem energije, bilo da je to obrada čvrstog otpada ili upotreba metana sa deponija.

Tipovi industrijskog otpada, o čemu se govori u ovom izvještaju, koriste se za proizvodnju biogasa. To su: komunalna otpadna voda, industrijska otpadna voda, životinjski izmet (fekalije, urin) – otpad sa farmi, ljudske izlučevine, te biljna biomasa kao otpad u poljoprivredi. Osnovni preuslovi koji trebaju da postoje za ekonomičnu upotrebu otpada kao sirovine za proizvodnju biogasa su njegova dovoljna količina tokom godine, odgovarajući sastav (posebno u pogledu mikrorazgradivih sastojaka), nepostojanje toksičnih supstanci ili inhibitora proizvodnje biogasa i koncentracija organske supstance u supstratu za poboljšanje ekonomičnosti procesa. Ove uvjete zadovoljavaju tri grupe otpadnih produkata koji mogu poslužiti kao odgovarajuće sirovine za proizvodnju biogasa.

Gasovi staklene bašte ne nastaju u datim industrijama i ovaj izvještaj se neće baviti proračunima njihove emisije. Ipak, znatne količine otpada

koje nastaju u ovim industrijama indirektno emituju gasove staklene bašte. Velika količina i efikasnost otpada (čvrstog i tečnog industrijskog otpada) kao obnovljivog izvora energije čini jedan od najvažnijih faktora koji određuje potencijalnu ulogu biomase u organskoj industriji. Tako će ove količine otpada biti osnova za procjenu smanjenja emisije.

Mogućnosti korištenja čvrstog i tečnog otpada iz organskih tehnologija bit će razmatrane u ovom izvještaju. Otpad će se koristiti kao biomasa za proizvodnju energije, a to se može postići jedinstvenim jednokratnim aktivnostima u brojnim oblastima.

## 4.3.4.2. Mogućnosti korištenja otpada

Velike količine otpada nastaju u prehrambenoj industriji, posebno u klaonicama, mlinovima, industriji mlijeka i mlijekočnih proizvoda i rafinerijama ulja. Mogućnosti upotrebe toga otpada su regeneracija (stočna hrana, đubrivo), dehidratacija i reciklaža (proizvodnja biogasa).

Najvažniji primjeri spaljivanja otpada i pretvaranja otpada u energiju mogu se primijeniti u preradi kože (Prevent Visoko), a spaljivanje biljnog otpada i kore može se primijeniti u pogonu za preradu suncokreta i soje u Bimalu, Brčko.

Organski ostaci, kao što su otpad iz prehrambene industrije, bio-otpadi i komposti sve više se koriste za rehabilitaciju zemljišta jer poboljšavaju fizička, hemijska i biohemidska svojstva tla i smanjuju potrebu za neorganskim đubrivismi. Dodatno, njihova upotreba doprinosi integriranom pristupu u upravljanju otpadom promovišući recikliranje poljoprivrednih zemljišta (Waste Management & Research Journal, 2009).

## 4.3.4.3. Industrija voća i povrća

Količina otpada u obradi voća i povrća se smanjuje sprečavanjem sirovina da dođu u kontakt s vodom.

Dodatne metode za smanjenje količine otpada su:

- sušenje
- zamrzavanje
- koncentriranje
- filtriranje
- centrifugiranje

- termička obrada.

U lancu smrznute hrane postoji osam mjera za čuvanje energije i smanjenje emisija:

- povećanje temperature zraka hladnjачe
- smanjenje razlike temperatura zraka u i izvan rashladne komore
- sezonsko prilagođavanje temperature isparavanja
- izbjegavanje fluktuacija temperature zraka
- odvajanje sistema za brzo hlađenje i komercijalnih hladnjaca
- izbjegavanje pothlađivanja u komorama za brzo hlađenje
- upotreba ventilatora promjenljive brzine
- upotreba fleksibilnog i efikasnog sistema odmrzavanja

## 4.3.4.4. Industrija kože

Sediment nastao pri obradi kože je izvor neprijatnog mirisa i odlaže se u skladu sa određenim procedurama i standardima.

Količine otpada kože i mesa su velike, i zato je predložen razvoj projekta za upotrebu ovog industrijskog otpada kao goriva. Jedan prijedlog uključuje spaljivanje i proizvodnju biogasa koji se može koristiti u Prevent kožarskom kombinatu u Visokom. Na taj bi način bio osiguran još jedan izvor bioenergije.

## 4.3.4.5. Industrija jestivog ulja

Procesi prenosa topote i materijala pri gasifikaciji biomase su mogući u industriji jestivog ulja. U eksperimentalnom istraživanju mogu se koristiti tri tipa biomase kao gorivo, i to: kukuruzni klipovi bez zrna, ljsuska soje i stabljike suncokreta. Problem kod upotrebe biomase je njena niska gustina, koja je jednaka njenoj masi po jedinici zapremine kada je u rinfuzi, a u poljoprivrednom otpadu to je između 100 i 200 kg/m<sup>3</sup>, dok je kod domaćih lignita između 500 i 600 kg/m<sup>3</sup>, što zahtijeva veća ložišta i skladišne lijevkove.

Dodatno, varijacije veličine i oblika glavni su problem pri konstruisanju ložišta i sistema za doziranje goriva. Imajući na umu veliku reaktivnost (sadržaj lako zapaljivih materija), biomasa je vrlo pogodna za likvifikaciju, pirolizu i procese gasifikacije, kada se dobivaju tečna i gasovita goriva (Erić, 2006).

## 4.3.4.6. Industrija mlječnih proizvoda<sup>27</sup>

Idealni postupak sa otpadom industrije mlječnih proizvoda uključivao bi:

- separaciju
- bilansiranje toka
- dvostepeni biološki tretman.

Problemi u postupanju sa otpadom uključuju:

- visoku koncentraciju masnoća
- proteine
- različite koncentracije zagađivača
- sredstva za čišćenje.

Alternativna metoda recikliranja otpada iz prehrambene industrije:

- primjena na farmama
- fermentacija
- kiselinsko konzerviranje
- kompostiranje
- ekstruzija

## 4.4. Saobraćaj

### 4.4.1. Osnovni scenarij

#### 4.4.1.1. Cestovni saobraćaj

Prema podacima iz 2007. godine BiH ima 22 734 km puteva svih kategorija, što je za 4,87% više nego 1991. godine, kada je bilo oko 21 677 km. Najvažniji putni pravci u BiH su:

<sup>27</sup> Izvor: [www.tempus16140.rs.sr/seminars/module7/uticaj-perade-hrane-na-okolinu71.pdf](http://www.tempus16140.rs.sr/seminars/module7/uticaj-perade-hrane-na-okolinu71.pdf)

1. Bos.brod/Županja-Tuzla/Zenica-Sarajevo-Mostar-Ploče
2. BiHać-Banja luka- Doboј – Tuzla-Bijeljina-Bos.Rača-Zvornik
3. Banja Luka-Travnik-Zenica-Sarajevo-Goražde-Višegrad

Ukupna dužina svih putnih pravaca u BiH po entitetima je oko 12 952 km u FBiH, 9 575 km u RS i 207 km u Distriktu Brčko.

Ukupan broj registriranih motornih vozila u 2007. godini bio je 778 474, što je za 80,51% više nego u 1991. U 2007. godini FBiH je imala 489 666 registriranih vozila, RS 262 708 i Distrikat Brčko oko 26 100. Od ukupnog broja registriranih motornih vozila, 86,87% su putnička motorna vozila, 0,22% su autobusi, 7,92% teretna vozila, 1,42% motocikli, 0,94% traktori i oko 2,6% ostala vozila. Veoma bitna informacija je činjenica da je 2007. godine prosječna starost registriranih motornih vozila bila 17,3 godine i da je od ukupnog broja registriranih putničkih vozila 54,24% starije od 15 godina. Prema dostupnim podacima, ukupan broj prevezenih putnika po kilometru bio je 1 042 466 u 1997. godini, što je za 9,4% više nego godinu prije. Što se transporta robe u referentnom razdoblju tiče, on je iznosio 323 151 t/km, što je 49% više nego jednu godinu prije (Ministarstvo komunikacija i prometa BiH, 2005.).

Osnovni scenarij. Analizirajući stanje cestovne mreže u BiH, koja je uglavnom samo prohodna a gotovo da ne omogućava brzine propisane za pojedine kategorije puteva, očekivati je sve veće prometne zastoje, smanjenje ukupnog protoka broja vozila i ljudi i povećan broj prometnih nesreća. Ako se trend izgradnje puteva u BiH nastavi sadašnjim tempom (od 1,5% godišnje), do 2030. godine BiH će imati oko 29 500 km izgrađenih putova, od čega će oko 300 km biti autoputovi.

Pregled motornih vozila u BiH pokazuje da je svako drugo vozilo staro 10-15 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 takođe starija od 10 godina, što utiče na javnu sigurnost, efikasnost, smanjenje udjela realiziranog prihoda, kao i na mogućnosti zapošljavanja u međunarodnom transportu.

U skladu s procjenama, 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 2005. godinu, oko 770 000 tona goriva godišnje. Imajući na umu prosječni godišnji rast (7%) broja motornih vozila, treba očekivati da će 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 sjajne mogućnosti za racionalniju i ekonomičniju potrošnju u ovoj oblasti. Ako se u obzir uzmu vozila mlađa od 10 godina, neki proračuni pokazuju da su gubici energije i potrošnja goriva prosječno 10-20% veći, dok je kod vozila starijih od 15 godina, koja čine 54% vozila u ovoj regiji, taj procenat je 20-40% goriva više na 100 km. To posebno ukazuje na ogromne okolišne, energetske i ekonomiske gubitke, ali i mogućnosti velikih ušteda, kako sada tako i u budućnosti.

## 4.4.1.2. Vazdušni saobraćaj

U Bosni i Hercegovini ima 27 službeno registriranih aerodroma, a samo 4 (Sarajevo, Banja Luka, Mostar i Tuzla) imaju IATA kôd (IATA Airport Code). Prosječan broj putnika na sarajevskom aerodromu u razdoblju od 1996. do 1999. godine bio je 280 000 godišnje. U 2001. godini broj putnika porastao je na 334 000 i u 2005. na 450.000, što je za 62% više u poređenju sa 1999. godinom. Tokom 2005. godine sarajevski aerodrom je imao 400 000 putnika i može se reći da je jedan od najbolje opremljenih aerodroma u regiji, pa je zato dobio nagradu za najbolji aerodrom (ACI Best Airport Award) za 2004. godinu za aerodrome ispod 1000 000 putnika godišnje (Ministarstvo komunikacija i prometa BiH, 2005.).

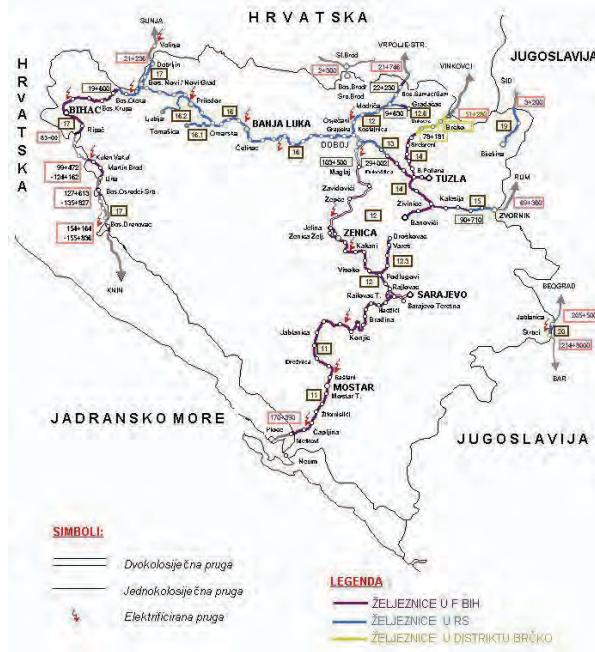
Osnovni scenario: Aerodromi u Banjoj Luci, Mostaru i Tuzli su, za razliku od sarajevskog, slabo opremljeni u pogledu tehničkih kapaciteta i osoblja. Ukupni saobraćaj na ovim aerodromima ne čini ni 20% saobraćaja na sarajevskom aerodromu, što treba naglasiti u narednom periodu. Ako vlasti ne poduzmu neke značajne mјere za njihovu aktivniju participaciju, ukupni promet ovih aerodroma, sa godišnjim porastom od 1%, dostiće će samo 48.000 putnika u narednih 20 godina. Porast broja putnika na sarajevskom aerodromu je relativno dobar u sadašnjim okolnostima, i to je godišnji porast od 8% u idućem periodu, pa će broj putnika narasti sa 400.000 na oko 1.040.000 u 2030. godini. Što se aviona/letjelica tiče, može se izdvajati samo sarajevski aerodrom sa dva aviona tipa ATR 72/212, dok ostali funkcioniраju na amaterskoj i lokalnoj bazi.

## 4.4.1.3. Željeznički saobraćaj

Prema podacima iz 2007. godine, ukupna dužina željezničkih pruga u BiH iznosi 1031 km, od čega je 776 km elektrificirano. Do početka devedesetih godina BiH je bila zemlja sa znatnim željezničkim saobraćajem, koji je dijelom išao kroz luku Ploče ka sjeveru zemlje, a drugim dijelom sa zapada kroz Banju Luku i Doboj do Sarajeva, Tuzle i Beograda. Dužina pruga iznosi oko 583 km u FBiH, 417 km u RS i oko 31 km u Distriktu Brčko. Dužina elektrificiranih pruga u FBiH je 259 km, a u RS 359 km.

U 2007. godini željeznički transport putnika po kilometru bio je 53 000 000 putničkih kilometara, što je 5,9% više nego godinu prije, a 200% više nego u 2001. godini.

Željeznički transport roba iznosio je 693.352.000 t/km u 2007. godini, što je 1,7% više nego godinu prije, ili 162,5% više nego 2001. godine, kada je transport roba željeznicom bio oko 264 miliona t/km.



Slika 4.4.1.3.1. Željeznička mreža u BiH

Br.	Tip	BiH	FBiH	RS
1	Električne lokomotive 441	49	24	25
2	Dizel-lokomotive	24	4	20
3	Električne višestruke jedinice	3	3	-
4	Dvoosovinski vagoni	53	43	10
5	Četvoroosovinski vagoni	144	94	50
6	Teretni vagoni	764	364	400

Tabela 4.4.1.3.1. Pregled operativnih lokomotiva i vagona u BiH (kraj 2006.), (dokument: Željezničke BiH javne korporacije, [www.bhzjk.com](http://www.bhzjk.com)).

Osnovni scenarij. Za kompletну željezničku infrastrukturu i suprastrukturu može se reći da je dijelom funkcionalna i da ne može zadovoljiti moderne zahtjeve multimodalnog i integralnog transporta. Porast u putničkom saobraćaju u oba entiteta je gotovo isti i ukazuje da bi mogao, sa 5,9% godišnjim rastom u narednih 20 godina (do 2030.) porasti za 120% ili na 116 miliona putničkih kilometara. U isto vrijeme, teretni saobraćaj bi mogao u istom razdoblju porasti za 34%, tj. na 928 miliona t/km. Što se tiče izgradnje novih željezničkih pruga u oba BiH entiteta i Distriktu Brčko, u poređenju sa prethodnim periodom, nije moguće procijeniti te mogućnosti, dok je mogućnost obnove i modernizacije postojeće mreže izvjesna.

## 4.4.1.4. Riječni i pomorski saobraćaj

Bosna i Hercegovina ima veoma kratku obalu oko Neuma i nema reguliran adekvatan pristup međunarodnim vodama, pa zato nema regulirane morske luke. Međunarodna luka najvažnija za BiH privredu je luka Ploče u Hrvatskoj i ona je najbliža Sarajevu, a razvila se upravo zbog unutrašnjosti Bosne. Kapacitet ove luke je 5 miliona tona godišnje. Riječni saobraćaj je nešto bolje razvijen, ali sa velikim nerealiziranim potencijalom. Glavni plovni pravci su rijeke: Sava (333 km), Drina (15 km), Bosna (5 km), Vrbas (3 km), Una (15 km) i neka prirodna i vještačka jezera. Važne luke na Savi su Brčko, Bosanski Šamac i Bosanski Brod. Dok luke Brčko dug je 150 m i prosječno širok 15 m. Plovnost rijeke Save u Distriktu Brčko je 44 km, plovila sa gazom do 2,5 metra mogu ploviti tuda 260 dana u godini, a tokom perioda niske vode plove samo brodovi malog gaza. Riječni teretni saobraćaj čini oko 1% ukupnog teretnog saobraćaja u svim poljima saobraćaja u BiH, a ta je činjenica uslovljena tehničkim kapacitetima flote jer svaka aktivnost uključuje vuču, a ne guranje (Ministarstvo saobraćaja i komunikacija BiH, 2005).

Osnovni scenarij. Imajući na umu trenutne mogućnosti vodnog saobraćaja, može se zaključiti da će on za BiH potrebe porasti oko 12% u luci Ploče, sa sadašnjih oko 3 miliona tona na oko 10 miliona tona godišnje u 2030. godini, dok će godišnji saobraćaj od 0,7 miliona tona na Savi sa 2% porasta dostići 0,98 miliona tona godišnje 2030. godine..

## 4.4.1.5. Potrošnja izvora energije

Prema dostupnim podacima, potrošnja derivata nafte u BiH između 2000. i 2005. godine bila je između 800 000 i 1,3 miliona tona godišnje. Priložena tabela pokazuje da je potrošnja motornog ulja u 2005. porasla za oko 5% u odnosu na 2000. godinu.

## 4.4.2. Scenarij smanjenja emisije gasova staklene baštne sa primjenom mjera

### 4.4.2.1. Cestovni saobraćaj

Scenarij ublažavanja. U uslovima rastućih potreba za tim da se domaći i inostrani robni i putnički saobraćaj odvija samo na koridoru 5C ka koridoru 10 i drugim glavnim i regionalnim putevima, izgradnja tih koridora treba da bude ubrzana u narednom periodu za 3% godišnje. Tako bi BiH imala oko 300 km autoputeva u idućih 10 godina (do 2020. godine), kao i znatno obnovljenu saobraćajnu

x 1000 tona	2000.	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.
Motorni benzin	327.7	315.9	271.5	264.0	280.2	269.8
Mlazno gorivo	9.7	8.0	8.2	7.3	5.0	5.3
Dizel-gorivo	423.3	414.3	407.2	451.5	512.4	513.4
Ekstra lako loživo ulje	157.3	170.3	146.5	112.9	119.1	110.5
Lož-ulje	215.5	191.0	166.8	128.0	147.1	118.8
Bitumen	49.8	47.2	56.1	66.1	67.8	76.7
Maziva	10.8	10.4	13.4	14.4	14.6	17.1
Drugo	2.0	1.0	0.9	1.2	10.2	20.4
UKUPNO	1212.6	1173.7	1089.2	1068.8	1177.7	1160.7

Table 4.4.1.5.1. Ukupna godišnja potrošnja naftnih derivata između 2000. i 2005.  
(Vanjskotrgovinska komora BiH, Studija energetskog sektora BiH, 2000, BiHTMAP, Tom II, 2001, p. 3-23).

infrastrukturu, što bi dovelo do smanjenja potrošnje goriva, bržeg protoka vozila, roba i putnika i povećanja općeg privrednog razvoja za oko 6% godišnje.

Tokom redovnih tehničkih i preventivnih pregleda motornih vozila treba uvesti strožje mjere, posebno za parametre emisije koji odstupaju od MPQ (zabranjena upotreba). Na taj način 5% motornih vozila godišnje bilo bi isključeno iz saobraćaja, što bi za posljedicu imalo značajnu obnovu voznog parka u idućih 20 godina, kao i smanjenje emisije gasova staklene bašte za 30%. To bi ohrabrilo mnoge putnike da koriste sredstva javnog prevoza i njihov broj bi se uvećavao za oko 40 000 putnika godišnje, tj. do 2030. godine taj broj bi porastao sa sadašnjih 1 milion putnika na 1,8 miliona.

Adekvatnim reguliranjem procesa sagorijevanja goriva u samo 15% motornih vozila godišnje (700.000 tona X 15% X 20 godina) moguće je sačuvati 2,1 milion tona goriva do 2030. godine..

#### 4.4.2.2. Vazdušni saobraćaj

Scenarij ublažavanja. Bolje ekonomске veze BiH sa razvijenim zemljama moglo bi, do značajnog stepena, doprinijeti boljem korištenju vazdušnog saobraćaja i podići ga na viši nivo. Kupovinom ili iznajmljivanjem većeg broja aviona i uspostavljanjem povoljnije poslovne sredine za preduzetnike, putnički zračni saobraćaj bi se povećao do 12% godišnje, što bi značilo oko 1,36 miliona putnika 2030. godine.

#### 4.4.2.3. Željeznički saobraćaj

Scenarij ublažavanja. Ako se u idućem periodu ulože neophodna sredstva i obnove željezničke strukture i suprastrukture (procijenjena investicija od 400 miliona eura), putnički saobraćaj u oba entiteta bi porastao za oko 12% godišnje, tj. sa sadašnjih 53 miliona na 180 miliona putničkih kilometara u 2030. godini. Teretni saobraćaj bi porastao sa 1,7% na oko 7% godišnje i u 2030. godini dostigao bi oko 1,662 milijardi t/km.

#### 4.4.2.4. Riječni i pomorski saobraćaj

Scenarij ublažavanja. Vrlo nizak nivo korištenja vodnog saobraćaja u cijelosti može značajno povećati razvoj teške industrije i oslobođiti primarno cestovni saobraćaj ako se investira u infrastrukturu i suprastrukturu vodnog saobraćaja, što je atraktivno jer 1 kW može gurati 4 tone tereta, dok u drugim oblastima saobraćaja, kao što je cestovni, 1 kW može gurati 100 kg, a u željezničkom saobraćaju 1 kW može pomjerati 400 kg.

### 4.5. Poljoprivreda

#### 4.5.1. Osnovni scenarij

##### 4.5.1.1. Pregled poljoprivrednog sektora

###### Zemljište

Od ukupne teritorije BiH, koja je oko 5 112 879 ha, FBiH čini 2 607 579 ha, a RS 2 505 300 ha. Obradivog zemljišta ima oko 2 600 000 ha (oko 52%) te teritorije, a preostalih 2 400 000 ha su šume (oko 48%).

Iscjepkanost obradivih površina u BiH čini dodatni problem: 54% svojine je ispod 2 ha, 13,5% je između 2 i 3 ha, 16% je između 3 i 5 ha, 10% između 5 i 8 ha, oko 3% između 8 i 10 ha, i samo 2,9% je preko 10 ha površine (Nacionalni akcioni plan životne sredine BiH, 2002.).

Zasijana struktura gajenih biljaka i njihov udio u ukupnoj zasijanoj strukturi čini važan segment biljne producije u BiH.

Prema statističkim podacima, obrađene površine u RS bile su 443.300 ha u 1990. godini, 285.731 ha u 1996, i 356.548 ha u 1997. U periodu između 2000. i 2006. oko 67,17% ukupne obrađene površine bilo je zasijano žitaricama, a 26,66% biljkama za stočnu ishranu. Jasno je da struktura sjetve nije ni povoljna ni zadovoljavajuća kako u smislu veličine zasijanih površina, koje su male, tako i u pogledu prinosa po jedinici površine, koji su vrlo niski (Republički zavod za statistiku, RS, 2007).

	2000.	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.
Poljoprivredno zemljište	985	975	968	998	999	1002	1007
Obradiva površina	825	816	810	831	820	832	834
Oranice i baštne	580	575	572	586	590	593	596
Voćnjaci	49	50	50	51	51	50	50
Vinogradi	0.2	0.2	0.2	0.3	0.4	0.4	0.4
Livade	196	191	188	194	179	189	188
Pašnjaci	156	155	155	164	177	167	166

Tabela 4.5.1.1. Poljoprivredno zemljište po kategoriji upotrebe – RS (hiljade hektara).

	2000.	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.
Zasijane površine	396	381	356	335	350	346	348
Žitarice	268	260	239	218	236	227	225
Industrijske kulture	4.8	3.7	4.4	5.6	4.7	6.9	8.2
Povrće	41.0	40.9	38.3	37.0	38.5	38.0	37.3
Biljke za stočnu ishranu	82	76	74	74	71	74	77

Tabela 4.5.1.1.2. Zasijane površine po korištenju zemljišta u RS (hiljade hektara)

Zasijana struktura je vrlo nepovoljna. Proizvodnja žita na površinama od 1-3 ha ne može biti ekonomski opravdana i komercijalna proizvodnja stoke se ne može izgraditi na tome.

Još jedna stvar koja nas dovodi do analize tehnološkog nivoa poljoprivredne proizvodnje u BiH jesu prosječni prinosi najčešćih usjeva (preko 80% obradive zemlje u BiH),

Poređenje prinosova sa istim prinosima u susjednim zemljama daje jasnu sliku prosječnih prinosova glavnih poljoprivrednih kultura i jasno pokazuje da je poljoprivredna proizvodnja u BiH potpuno zaostala – između 1,1 i 4,4 puta manje produktivna.

Tako osim nepovoljne strukture poljoprivrednih usjeva, prosječni su prinosi u BiH vrlo niski, što sasvim kvalificuje ovu proizvodnju kao rasprostranjenu, neproduktivnu i tako jedva održivu. Međutim, prirodni uslovi za poljoprivrednu proizvodnju su povoljni, a za neke usjeve čak i optimalni u poređenju sa nekim susjednim zemljama.

Analiza proizvodnje glavnih tipova stoke u BiH jasno odslikava navike autarhičnih seoskih farmi, orijentiranih ka zadovoljenju vlastitih potreba i držanju broja stoke na biološkom minimumu, s jedne strane, i kašnjenju države i njenih institucija, tj. poljoprivrednih eksperata da pokrenu proces razvoja, sa druge.

Na osnovi podataka Republičkog zavoda za statistiku RS, u 1999. godini preko 17% ukupnog zemljišta u RS – BiH bili su pašnjaci. Ako ovome dodamo 10% prirodnih livada, dolazimo do činjenice da se gotovo jedna trećina ukupnog zemljišta može koristiti za gajenje stoke.

Postoje velike mogućnosti za kvalitetno gajenje stoke na teritoriji BiH, ali broj grla mora biti povećan, struktura promijenjena i poboljšan sastav.

Sa dostupnim prirodnim resursima postavlja se pitanje i povećanja ukupnog broja grla.

Veliki pad u broju grla tokom rata i u poslijeratnom periodu i deficit prehrambenih potreba populacije u smislu najvažnijih životinjskih proizvoda jasno ukazuju na potrebu poboljšanja u ovom dijelu poljoprivredne proizvodnje, između ostalog u smislu racionalne upotrebe zemljišta.

Godina	Oranice/ povrtnjaci/ cvjetnjaci	Zasijana površina					Drugo na obradivoj zemlji	Ugaro- bradivog zemljišta	Neobrađene oranice, bašte
		Ukupno	Žitarice	Industrijske biljke	Povrće	Krmne biljke			
2001.	412	206	92	2	47	65	1	12	193
2002.	410	207	92	2	47	66	2	11	190
2003.	416	203	90	2	48	63	2	11	200
2004.	416	198	83	2	49	64	2	14	202
2005.	411	197	85	2	46	64	2	13	199
2006.	409	197	83	2	45	67	2	14	196

Tabela 4.5.1.1.3. Obradivo zemljište prema upotrebi u FBiH (hiljade hektara).

Broj grla stoke	1991.; 1997.			2004. – 2007.			
Tip stoke	1991.	1997.	gubitak	2004.	2005.	2006.	2007.
Goveda	355 521	200 973	154 548	212 497	220 065	233 351	235 513
Ovce	694 213	316 712	377 501	384 319	395 517	460 607	481 256
Svinje	459 333	291 789	167 544	492 983	533 928	594 727	416 156
Konji	38 578	26 494	12 084	16 190	16 108	15 915	15 536
Živina	4 689 316	2 087 183	2 602 133	4 646 735	5 612 886	7 178 840	8 191 229

Tabela 4.5.1.1.4. Pregled i poređenje brojeva i tipa stoke, 1991., 1997. (procjena [www.plud.ba](http://www.plud.ba)) i 2004.-2007. za RS (Republički zavod za statistiku, RS, 2008.)

Tabela pokazuje da u RS samo gajenje svinja premašuje prijeratnu proizvodnju i proizvodnju iz 1999. godine, ali opada u 2007. godini.

Tabela 4.5.1.1.5. pokazuje situaciju sa brojem grla stoke u Federaciji BiH. Podaci se odnose na ukupan broj stočnih grla po tipu, bez podjele na kategorije, za period 2001.- 2007.

Osim ravničarskih krajeva, gdje se mogu obezbijediti svi potrebni uslovi za uzgoj visokoproduktivne stoke, prijelazne zone između ravničarskih i planinskih oblasti (između 500 i 700 m nadmorske visine), gdje nema uslova za gajenje stoke u štalama, već za ispašu, definitivno su od velikog značaja za razvoj ove proizvodnje.

Kako bi se postigao taj cilj, neophodno je povećati nivo tehnologije gajenja stoke (selekcija, gajenje, ishrana, itd.), koji je trenutno veoma nizak.

Tehnološki problemi u ishrani stoke u BiH su:

- livade i pašnjaci lošeg biljnog sastava; velika prisutnost korova
- prinos iz takvih oblasti je veoma nizak
- kasno dospjela vegetacija za sijeno i silažu
- loš kvalitet kabaste hrane (visok sadržaj lignina i celuloze, malo proteina, vitamina i minerala)
- neadekvatna priprema i skladištenje hrane (kao posljedica toga javlja se visok sadržaj plijesni i mikotoksina)
- tradicionalno čuvanje rinfuzne stočne hrane (skladištenje sijena lošeg kvaliteta)
- vrlo mali broj farmi skladišti silažu i sijeno; nema planiranja proizvodnje stočne hrane u skladu sa potrebama stoke (dnevne potreba, ljetni i zimski period ishrane)
- male farme sa 2-3 grla stoke

Broj grla stoke	2001. - 2003.			2004. – 2007.			
Tip stoke	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.
Goveda	218 406	223 684	229 071	234 898	234 123	233 289	224 847
Ovce	323 945	375 082	456 704	506 622	506 964	545 356	549 490
Svinje	80 493	80 707	88 949	94 188	91 515	91 703	90 603
Konji	15 191	1 3032	11 901	11 156	10 682	9 699	9 622
Živina	4 213 000	4 514 000	5 178 000	4 329 000	4 192 000	5 385 000	6 111 000

Tabela 4.5.1.1.5. Pregled, broj i tipovi stoke u periodu od 2001. do 2007. u FBiH (Federalni zavod za statistiku, 2007.).

- nedostatak mašina za skladištenje stočne hrane
- farmeri su neinformirani i teško prihvataju nove informacije
- loš stočni fond
- loši objekti i higijenski uslovi za držanje stoke
- nedovoljan broj laboratorija za kontrolu kvaliteta (vitamini, mikrotoksi, hormoni, itd.)
- nedovoljan broj obučenog osoblja za kontrolu kvaliteta stočne hrane.

## 4.5.1.2. Poljoprivredni izvori emisije gasova staklene bašte

### Emisija metana

O detaljima emisije metana raspravljanje je u poglavljiju o obnovljivim izvorima energije jer je poljoprivredna proizvodnja, posebno stočarstvo, izvor te emisije, pa je time i najznačajniji potencijal. U proračunima emisije metana u procesima crijevne fermentacije i upravljanja prirodnim đubrivima korištena je revidirana metodologija Međuvladinog tijela o klimatskim promjenama iz 1996. (IPCC, 1996), koju su preporučili autoriteti UN - Okvirne konvencije o klimatskim promjenama.

Pri izračunavanju emisije, najjednostavniji, nivo 1, korišten je za kalkulacije koje zahtijevaju samo podatke o broju određenog tipa stoke. U toku proračuna preporučeni su emisioni faktori u IPCC metodologiji, a to su faktori crijevne fermentacije u jugoistočnoj Evropi, odnosno emisioni faktori za upravljanje prirodnim đubrovim za hladne klimatske regije. U skladu sa spomenutom metodologijom, analizirana regija je klasifikovana kao hladna klimatska regija, sa prosječnom godišnjom temperaturom od 15°C. Također, topli i vlažni vremenski uvjeti pogodni su za povećane emisije metana, a takvi su uvjeti relativno česti u ljetnom periodu u analiziranoj regiji.

Globalne godišnje emisije metana nastale kao rezultat crijevne fermentacije su od 0,060 do 0,100 Gg, a u zemljama s velikim brojem grla od 0,001 do 0,005 Gg.

Ova kalkulacija je napravljena pomoću sljedeće jednačine: Emisioni faktor (kg/grlo/godišnje) x broj stočnih grla (grlo /106 kgGg)= emisija metana CH<sub>4</sub> (Gg/godišnje).

Metan ostaje u atmosferi relativno dugo (oko 8,4 godine), što doprinosi njegovom globalnom širenju. On pripada grupi gasova staklene bašte koji doprinose globalnom zagrijevanju atmosfere izazivajući globalne klimatske promjene. Potencijal globalnog zagrijevanja izazvanog

metanom je 21 put veći nego potencijal izazvan ugljik- dioksidom, i zato je neophodno, u skladu sa međunarodnim sporazumima, provesti sve neophodne aktivnosti za osiguranje stabilizacije i smanjenja emisije u atmosferu. Najveća proizvodnja stajskog đubriva potiče od gajenja stoke – oko 60% ukupne proizvodnje, viđeno iz perspektive sastava stočnog fonda u BiH i količine stajskog đubriva po grlu.

Značajne količine metana se posebno oslobađaju kada se stajsko đubrivo odlaze u tečnom obliku u bazene ili rezervoare. Ako se stajsko đubrivo koristi u čvrstom obliku na njivama, njegovo raspadanje je aerobno i ne proizvodi metan. Odgovarajuće postupanje i upotreba novih tehnologija mogu umnogome smanjiti ovaj problem, a negativni efekti se mogu usmjeriti ka pozitivnim.

### Emisija azotnih oksida u poljoprivredi

Osim metana, poljoprivredna proizvodnja izaziva najveće emisije N<sub>2</sub>O, tj. azotnih oksida, koji pripadaju grupi gasova što izazivaju efekte staklenika. Primjenom mineralnih i organskih đubriva, poljoprivredna proizvodnja i stočarstvo direktno stvaraju ove okside, a oni nastaju i indirektno u različitim poljoprivrednim aktivnostima.

Treba naglasiti da zbog velikih razlika u količini azota u zemljištu i gubitaka njegovih dostupnih formi intenzivnim korištenjem zemljišta, kompenzaciju ovog deficitu u obliku primjene mineralnih azotnih đubriva treba postaviti kao prioritet. U doba najveće primjene mineralnih đubriva (1980-1990) azot je bio prioritetan element sa udjelom od oko 55%, dok je udio fosfora, kalija i drugih elemenata bio oko 45%.

Osobine azota u obliku amonijum formi đubriva s mineralnim sadržajem čine ih odmah dostupnim biljkama nakon primjene. Međutim, zbog visokog kapaciteta mnogih vrsta tla za vezivanje katjona, najveći procent ovog azota se vezuje za zemljište gdje je đubrivo primijenjeno. Djelovanjem mikroorganizama iz tla apsorbirani azot u obliku amonijum formi se postepeno prevodi u mobilne NOx oblike, koji su dostupni biljkama u većem volumenu (Govedarica, Jarak, 1995).

Primjena nitratnih đubriva rezultira najvećim gubicima azota iz zemljišta i emisijom azotnih oksida.

Amidna đubriva sadrže azot u organskoj formi (NH<sub>2</sub> i CN<sub>2</sub>), i nakon primjene oni se u zemljištu brzo transformišu u forme koje biljke mogu izravno preuzimati.

Neodgovarajućom upotrebom mineralnih đubriva, neodgovarajućeg načina i vremena njihove primjene, dolazi do gubitka hranljivih materija zbog ispiranja površinskom vodom, kao i isparavanja dostupnih formi zbog zagrijavanja i sušenja zemljišta.

Pri skladištenju stajskog đubriva dio azota se prevodi u N<sub>2</sub>O i to je emisija koja se događa i prije primjene đubriva na poljima.

	Godina	Goveda	Pigs	Sheep	Horses	Poultry	$\Sigma/\text{year}$
Realni godišnji broj stočnih grla (grlo/godišnje)	2004.	447 395	587 171	890 941	27 346	8 975 735	10 928 588
	2005.	454 188	625 473	902 481	26 690	9 804 886	11 813 718
	2006.	466 640	686 430	1 005 963	25 614	12 563 840	1 474 8487
	2007.	460 360	506 759	1 030 746	25 158	14 302 229	16 325 252
1. Emisioni faktor za crijevnu fermentaciju metana (kg/grlo/godišnje)	55	1,5	5	18	0		
Emisija CH <sub>4</sub> (Gg/godišnje) od strane 1.	2004.	24,6	0,88	4,45	0,49	0	30,42
	2005.	24,98	0,93	4,5	0,48	0	30,89
	2006.	25,66	1,02	5,02	0,48	0	32,18
	2007.	25,31	0,76	5,15	0,45	0	31,67
CO <sub>2</sub> stvoren od strane 1. (Gg/godišnje)	2004.	516,6	18,48	93,45	10,29	0	638,82
	2005.	524,58	19,53	94,5	10,08	0	648,69
	2006.	538,86	21,42	105,42	10,08	0	675,78
	2007.	531,51	15,06	108,15	9,45	0	665,07
2. Emisioni faktor za stajsko đubrivo za hladnu klimatsku regiju	4	4	0,10	1,09	0,012		
Emisija CH <sub>4</sub> (Gg/godišnje) od strane 2.	2004.	1,78	2,3	0,09	0,02	0,11	4,3
	2005.	1,82	2,5	0,09	0,03	0,12	4,56
	2006.	1,87	2,7	0,1	0,03	0,15	4,85
	2007.	1,84	2,027	0,103	0,03	0,17	4,2
CO <sub>2</sub> stvoren od strane 2. (Gg/godišnje)	2004.	37,38	48,3	1,89	0,42	2,31	90,3
	2005.	38,22	52,5	1,89	0,63	2,52	95,76
	2006.	39,27	56,7	2,16	0,63	3,15	101,9
	2007.	38,64	42,567	2,16	0,63	3,57	87,6
Ukupni CO <sub>2</sub> od 1+2 (Gg/godišnje)	2004.	784,98	1014,3	39,69	8,82	48,51	1896,3
	2005.	802,62	1102,5	39,69	13,23	59,9	2010,96
	2006.	824,67	1190,7	45,36	13,23	66,15	2140,11
	2007.	811,44	894,6	45,36	13,23	74,9	1839,6

Table 4.5.1.2.1. Emisija metana i ekvivalentna emisija CO<sub>2</sub>

## 4.5.2. Scenarij smanjenja emisije gasova staklene bašte s primijenjenim mjerama

O mjerama ublažavanja efekata staklenika je raspravljanu i predložene su u skladu sa dostupnim informacijama i kapacitetima imajući na umu skromno iskustvo i objavljene informacije u ovim oblastima. Program mjera ublažavanja treba da se zasniva primarno na trenutnoj situaciji u proizvodnji, kao i na mogućnostima i strategijama u ovoj oblasti, koje su samo dijelom provedene. Primjena mjera ublažavanja zahtijeva kompleksan pristup pošto individualni pristup nije adekvatan za sve okolnosti koje se tiču smanjenja gasova staklenika.

Važna odluka je da emisije  $N_2O$  i  $NH_4$  ne treba gledati odvojeno i izolirano, jer smanjenje emisije jednog gasa ne utiče na smanjenje drugog, i efekti smanjenja ne ostvaruju očekivanja. Program ublažavanja treba da uključi spomenute emisije putem sljedećih mjera:

- upotreba biomase u proizvodnji biogasa, tj. za energetske svrhe (diskutirano u poglavlju o obnovljivim izvorima energije)
- mjere smanjenja emisije metana uvođenjem novih praksi gajenja i ishrane stoke,
- mjere smanjenja emisije azotnih oksida putem programa unapređenja primjene mineralnih i organskih đubriva i uvođenja organske proizvodnje.

### 4.5.2.1. Mjere smanjenja emisije metana uvođenjem novih praksi gajenja i ishrane stoke

#### Smanjenje broja grla stoke

Kada je riječ o broju grla stoke i nutricionim potrebama stanovništva u BiH, smanjenje emisije metana reduciranjem već smanjenog broja grla stoke nije ni dobro ni preporučljivo rješenje. Ogromne travnate površine mogu hraniti mnogo veći broj grla, ali sadašnja situacija i nesigurnost u ovoj proizvodnji ne jamči bezbjednost proizvodnje.

#### Metode odlaganja, priprema i primjene stajskog đubriva

Metan i drugi gasovi koji nastaju fermentacijom stajskog đubriva mogu se koristiti u različite svrhe na samoj farmi. Gas za osvjetljenje, sagorijevanje i pogon, tzv. biogas, nastaje anaerobnom digestijom stajskog đubriva. To se postiže u potpuno zatvorenim betonskim jamama bez prisutnosti zraka i pri tome nastaju  $CH_4$ ,  $H_2$ ,  $CO_2$ , itd. Metan ima visoku toplotnu vrijednost jer se koristi za sagorijevanje i pokretanje mašina. Od 100 kg svježeg stajskog đubriva može se proizvesti 3-6  $m^3$  gasa, od čega 60% čini metan. Raspadanje organske materije dostiže 15-30%, i nastaje čvrsto stajsko đubrivo na pH 7,5, koje se lako raspršuje prskalicama za tečno đubrivo. Na taj se način u stajskom đubriva uništavaju i sjemena korova (ANIWASTE, 2005).

Prednosti izgradnje zatvorenih jama za odlaganje stajskog đubriva:

- veća količina proizvedenog stajskog đubriva
- đubrivo s većim sadržajem azota
- proizvodnja biogasa
- uništavanje sjemena korova
- potrebno manje radne snage i praktičnija primjena đubriva na njivi.

Odgovarajuća priprema i odlaganje stajskog đubriva jedna je od osnovnih metoda smanjenja emisije metana. Stajsko đubrivo se uglavnom odlaže na primitivan način, na zemlju, i koristi se za potrebe farme. Postoji mali broj stočnih farmi koje imaju betonska odlagališta stajskog đubriva, lagune, koje u najboljem svjetlu predstavljaju dobre metode skladištenja stajskog đubriva.

#### Promjene ishrane, selekcije i reprodukcije prezivara

Poboljšanje ishrane prezivara jedan je od načina smanjenja emisije metana i obuhvaća sljedeće:

- smanjenje unosa hrane s visokim sadržajem lignina, kao što su slama i kukuruzovina, koje se uglavnom koriste za prostiranje u štalama ili ishranu slabo produktivnih životinja. Ako se koriste za ishranu, mogu biti hemijski i mehanički tretirane kako bi bile lakše svarljive;
- dodavanje određenih aditiva krmnom bilju, koji utiču na rast i aktivnost mikroorganizama (urea i melasa);
- modifikacija flore rumena s ciljem boljeg varenja celuloze i smanjenja emisije metana. Ova metoda još nije primijenjena ovdje, iako se koristi u inostranstvu;
- rad na selekciji i na poboljšanju reproduktivnog kapaciteta životinja, što će smanjiti broj životinja za reprodukciju.

## 4.5.2.2. Procjena smanjenja emisije azot-subokside

Najveća emisija  $\text{N}_2\text{O}$  postoji u poljoprivredi, direktno iz tla – zbog primjene mineralnih i organskih đubriva. Kako bi se procijenila emisija ovog gasa u poslijeratnom periodu, potrebni su odgovarajući službeni podaci. Ne postoje relevantni službeni podaci o ukupnoj primjeni mineralnih đubriva u BiH, a trenutno zavodi za statistiku vrše proračune vezane za ovu problematiku.

Jedini dostupan podatak o količini mineralnih đubriva u RS i FBiH je podatak o vrijednosti uvoza mineralnih đubriva, što nije relevantan i dovoljan indikator potrošnje mineralnih đubriva (informacija dobijena na direktnim sastancima sa osobljem zavoda za statistiku).

Procjena primjene mineralnih đubriva može se grubo napraviti uzimajući u obzir potrebe nekih usjeva za hranljivim elementima i površine zasijane tim usjevima, što će se od realne vrijednosti razlikovati i do 30%. Podaci iz 1990. godine korišteni za izračunavanja vrijednosti referentne emisije mogu poslužiti u ovu svrhu, ali samo za grube procjene.

Činjenica o smanjenju zasijanih površina na čitavoj BiH teritoriji za 35–40% u poređenju sa prijeratnim periodom je evidentna i službeno potvrđena, pa se i upotreba mineralnih đubriva samim tim proporcionalno smanjila. Ovo je jedini podatak koji se sa sigurnošću može interpretirati i izvući zaključak na osnovi toga. Znači, smanjenjem proizvodnje smanjila se i emisija gasova staklene baštne, a razlozi za takvu situaciju nisu povećana svijest o okolišu ili nova tehnološka rješenja, već posljedice rata, tranzicije i uvoza nekih poljoprivrednih proizvoda, kao i slaba politika u tom sektoru.

U skladu sa proračunima po IPCC-metodologiji, koje su uradili eksperti za ovaj izvještaj (za 1990. godinu), najveći percent emisije  $\text{N}_2\text{O}$  potiče iz tla, što je uzrokованo primjenom mineralnih i organskih đubriva. Postupanje sa stajskim đubrivom prije primjene na poljima čini preostali dio emisije  $\text{N}_2\text{O}$ .

- U skladu sa proračunima po IPCC-metodologiji, poljoprivredna proizvodnja je tokom 1990. godine bila izvor oko 90% ukupne emisije  $\text{N}_2\text{O}$  u BiH.
- Vrijednost  $\text{N}_2\text{O}$  je izračunata na 8,95 Gg, od čega na emisiju iz tla otpada 7,67 Gg, a postupanje sa organskim đubrovim čini 1,28 Gg.

- Uzimajući u obzir činjenicu da je proračun emisije  $\text{N}_2\text{O}$  za 1990. godinu napravljen na osnovi 800 000 ha oranica, što je mnogo više od trenutnih vrijednosti, i primjene 685 kg mineralnih đubriva po hektaru, možemo sigurno zaključiti da je emisija  $\text{N}_2\text{O}$  znatno smanjena.
- Ako razmatramo samo faktor površine zemljišta i zanemarimo faktor količine mineralnog đubriva po hektaru jer nema službenih podataka, emisija će u godini 2004. biti smanjena za 38% u poređenju sa referentnom 1990. godinom.
- U skladu sa ovim procjenama, emisija  $\text{N}_2\text{O}$  iz tla je smanjena za oko 2,91 Gg i iznosi 4,75. Ovo se tiče emisije azota iz tla.
- Procjena je takođe da je i emisija  $\text{N}_2\text{O}$  iz stajskog đubriva smanjena sa postojećim brojem grla stoke, koji je smanjen napola u poređenju sa referentnom godinom.

## 4.5.2.3. Mjere ublažavanja emisije azot-subokside

### Odgovarajuća primjena mineralnih i organskih đubriva

Kako bi se smanjila emisija azotnih oksida nastalih primjenom mineralnih i organskih đubriva, prvo treba obratiti pažnju na potrebe za đubrovim i na količine koje se primjenjuju. Posebna pažnja mora se posvetiti odgovarajućem proračunu primijenjenog azotnog đubriva i mogućnostima smanjenja njegovih gubitaka iz tla, što utiče na emisiju azotnih oksida.

Mineralna đubriva, posebno azotna đubriva, mogu ugroziti okoliš ako se neprofesionalno upotrebljavaju, i zato je neophodno strogo voditi računa kako o osobinama tla tako i o potrebama biljaka, vremenu i načinu primjene. Neke zemlje dodaju inhibitore nitifikacije mineralnim đubrivima kako bi se smanjila emisija.

Preporuka o poljoprivrednoj proizvodnji bez upotrebe mineralnih đubriva, sa odgovarajućom i dovoljnom količinom organskog đubriva imala bi pozitivne efekte na okoliš i smanjila bi troškove proizvodnje. Međutim, kako bi se osigurala poljoprivredna proizvodnja na sadašnjem nivou ili čak i veća, proizvodnja organskih đubriva morala bi biti mnogo veća i sigurna, što je nemoguće postići u ovim uslovima gajenja stoke.

### Organjska proizvodnja

Organjska proizvodnja je najsigurnija sa stanovišta očuvanja

okoliša i kvaliteta proizvoda, i neophodno je uvesti je u određena područja proizvodnje i podržati je. Prije izbora ovog načina proizvodnje potrebno je ispitati njenu ekonomsku opravdanost i detaljno se upoznati s principima ovakvog načina proizvodnje.

Primjena principa organske proizvodnje osigurala bi veću ili čak isključivu upotrebu organskog đubriva, što bi dalo nešto niže prinose, ali bi ekonomski učinak bio pozitivan i troškovi proizvodnje smanjeni. Za stabilan prinos bilo bi neophodno osigurati dovoljne količine biogenih elemenata.

Organska proizvodnja podrazumijeva manju potrošnju energije, pa samim tim i manju emisiju azotnih oksida i ugljik-dioksida, veću akumulaciju organske materije u zemljištu i isključivanje zaštitnih agenasa i hemikalija iz procesa proizvodnje. Prema IPCC podacima, organska proizvodnja troši 10-15% manje energije od konvencionalne proizvodnje.

## 4.6. Šumarstvo

### 4.6.1. Sektor šumarstva i njegove karakteristike

Šume su jedan od najvećih prirodnih resursa u Bosni i Hercegovini kako zbog svoje prirodne i raznolike strukture tako i zbog svoje velike prirodne regeneracije. Glavne vrste koje se sreću u šumama u BiH su jela, omorika, bijeli i crni bor, bukva, različiti varijeteti hrasta i manji broj plemenitih lišćara i voćki.

Profesionalni razvoj i upravljanje sektorom šumarstva posvećeni su tradicionalnim sistemima i odnedavno su (posebno nakon turbulentnog poslijeratnog perioda kada su šume bile zanemarivane i zloupotrebљavane) suočeni sa većom potražnjom u smislu većeg doprinosa zaštiti i poboljšanju svih funkcija šuma, od ekonomske održivosti do društvene odgovornosti i ekološke održivosti.

Šume i šumsko zemljište u BiH obuhvataju površinu od oko 2 709 800 ha (prema podacima iz 1990. godine), što je oko 53% teritorije države. U državnom vlasništvu je 2 186 300 ha ili 81%, dok je u privatnom posjedu 523 500 ha ili 19%. Većina ovih privatnih šuma je male veličine (oko 2 ha) i široko su razbacane po cijeloj teritoriji BiH, s neriješenim pitanjima vlasništva zbog migracije stanovništva.

Sljedeća tabela pokazuje strukturu šuma po kategorijama i pripadnosti entitetu.

Tip šume	Površina u hektarima		
	FBiH	RS	Ukupno
Visoke šume sa prirodnom regeneracijom	523 832,1	459 090,0	982 922,1
Visoke degradirane šume	13 434,5	23 225,0	36 659,5
Šumski zasadi	67 717,5	60 833,0	128 550,5
Izdanačke šume	25 3297,0	174 119,0	427 416,0
Površine pogodne za ponovno pošumljavanje	18 6141,1	207 719,0	393 860,1
Površine pogodne za ponovno pošumljavanje i gospodarenje	1 16 840,7	55 739,0	172 579,7
Ukupna nesporna površina šuma	1161 244,9	98 0725,	2 141 969,9
Minirana područja / sporna usurpacija	118 659,0	17 211,0	135 870,0
Ukupno	1 279 903,8	997 936,0	2 277 839,8

Table 4.6.1.1.: Total forest and forest land area cover in Bosnia and Herzegovina (Source: 38.EFNS, Sarajevo, 2006).

Treća administrativna jedinica u BiH je Distrikt Brčko, sa oko 11 000 ha šuma, od čega 8 500 ha u privatnom vlasništvu i jedva 2 500 ha u okviru sistema javnog upravljanja. U skladu sa odredbama Ustava, vlasništvo nad šumama imaju FBiH, RS i Distrikt Brčko, a ministarstva za šumarstvo su odgovorna za upravljanje ovim površinama putem javnih preduzeća za upravljanje šumama.

U skladu sa prikazanim podacima, gotovo 400 000 ha (186 141 ha u FBiH i 207 719 ha u RS) tretira se kao golet sa produktivnom funkcijom i može potencijalno biti uključena u programe ponovnog pošumljavanja.

Uobičajeni sistem gazdovanja prirodnom regeneracijom koji se u BiH provodi vijekovima doprinio je stvaranju značajne raznolikosti šuma.

Ipak, neke su prethodne studije (uglavnom zasnovane na satelitskim istraživanjima pomoći EU CORINE programa) pokazale da je stvarna pokrivenost šumama manja za 10-15% nego što je procijenjeno.

Zbog aktivnosti kao što su nezakonita sječa šuma, vađenje ruda, izgradnja, šumski požari i drugo, površina šuma se rapidno smanjuje. Također je znatan dio površine pod šumom proglašen miniranim (oko 10%) i evidentno je oštećen tokom rata. Dodatno, postoje neriješeni sporovi oko pitanja svojine i ilegalne

uzurpacije koji čekaju na rješavanje zbog kompleksnih pravnih mehanizama i administracije.

Posljednjih godina napravljen je značajan napredak u dijelu certifikacije šuma, kada su tri javna preduzeća za gazdovanje šumama prošla inspekciju međunarodne kontrole za dobijanje certifikata Savjeta za upravljanje šumama (Forest Stewardship Council – FSC), dok se nekoliko drugih trenutno spremi za istu proceduru kako bi promovisali održivo gazdovanje šumama u svojoj praksi. Trenutno je oko 50% državnih šuma u BiH certificirano po FSC standardima.

Pravni i institucionalni okvir šumarstva je strukturiran u dva entiteta. U FBiH postoje kantonalne kompanije za gazdovanje šumama, dok u RS to radi jedno javno preduzeće. Ova decentralizacija vlasti za gazdovanje šumama, pravni okvir (dva odvojena zakona o šumama) i administracija doveli su do dodatnih poteškoća u uspostavljanju odgovarajućih mehanizama za kontrolu šuma, posebno nezakonite sječe i uzurpacije u graničnim područjima.

## 4.6.2. Potencijali za mjere ublažavanja

Postoji nekoliko potencijalnih oblasti gdje se može ublažiti emisija gasova staklenika u sektoru šumarstva, pa su potrebni finansijski mehanizmi za smanjenje emisije u sektorima zasnovanim na zemljištu. Prije toga važno je naglasiti da su neophodne ažurne baze podataka o šumama, jer tačnih podataka za sektor šumarstva nema. Provođenje novog popisa na nivou države od ogromnog je značaja kako bi se postavili temelji za najbolji pristup ublažavanju klimatskih promjena.

Neke mjere ublažavanja koje bi sigurno povećale kapacitet ponora šuma uključuju praktične načine primjene određenih metoda silvikulture (povećano vezivanje ugljika u drvnu biomasu), kao i povećanje površine pod šumom ponovnim pošumljavanjem goleti, što bi povećalo ukupni godišnji porast biomase. Neke od aktivnosti koje bi mogle biti ugrađene u planiranje gazdovanja šumama su stalna kontrola i nadzor nad zdravljem šume, povećanje krčenja šuma i sadnja pionirske vrsta drveća na degradiranu šumsku zemlju. Sa druge strane, jedan veoma važan aspekt uključuje povećanje protivpožarnih mjer, obnavljanje produktivnog šumskog pokrivača, povećanje zaštitnih mjera i generalno širenje šuma i zaštićenih planinskih oblasti kako bi se pomoglo ugroženom biodiverzitetu i promovisalo upravljanje ekosistemom (BiH ima veliki broj ugroženih vrsta, a samo je manje od 1% zemljišta trenutno zaštićeno).

Neke od glavnih kategorija mjera ublažavanja (koje treba razviti u vidu prijedloga projekta) jesu:

### Održavanje/povećanje prirasta gustine ugljenika (t ugljenika po ha) kroz prirast poboljšanja, deminiranje šuma, redovno prorjeđivanje, upravljanje prirastom i ukupno povećanje produktivnosti šuma

Površina šuma koju treba prorijediti trebala bi se povećati. Prorjeđivanje nekih šuma sada nije na visokom nivou jer, iako postoje ekonomski sredstva za taj posao, nema tržišta za neekonomsko drvo. Povećanje ovih aktivnosti umnogome bi povećalo kvalitet iskrčenog drveta, stabilnost i produktivnost, povećalo bi i biodiverzitet, a na duge staze i količine ugljika deponovanog u postojećim šumama.

Odgovarajući sistemi gazdovanja i sanitarnе prakse također bi minimizirali gubitke ugljika u tlu koji potiče od truljenja organske materije time što bi smanjili eroziju tla, a izbjegnuti bi bili i drugi načini emisije.

Degradacija šuma i šumske zemlje može se smanjiti putem pojačane zaštite šuma, uvođenja prakse održivog gazdovanja, ili okretanjem ka ostalim finansijskim dobicima od drugih produkata šume osim drvene građe i drugim aktivnostima (kao što su turizam, rekreacija, sakupljanje gljiva, bobica, itd.).

Razminiravanje šuma može biti još jedna oblast sa značajnim potencijalom za povećanje odlagališta ugljenika. Na miniranim područjima (pretpostavljena površina je 10% šuma) trenutno nema primjene metoda silvikulture, te su takve šume sklene pojavi štetočina, požara i propadanja, što izaziva visok nivo emisije. Ovo je važan segment gdje su potrebna poticajna sredstva.

### Održavanje ili povećanje površine pod šumama pošumljavanjem / ponovnim pošumljavanjem i rehabilitacijom goleti

Podaci iz devedesetih godina pokazuju da u BiH ima 272 052 ha (sadašnji nezvanični podaci govore da je taj broj oko 400 000 ha) zemljišta kategoriziranog kao goleti sa produktivnim kapacetetom. Bukove šume su rasle na 24% ovog zemljišta, šume jela, smrča i bukve na 15%, 20% bilo je pod hrastom kitnjakom i preostalih 41% pod ostalim varijetetima hrasta (DPRS BiH, 1986). Ovo očito pokazuje da je sa određenom investicijom i pravilnim prepoznavanjem i istraživanjem ovih oblasti moguće odgajiti novu šumu sa vrstama koje su dokazale rast u ovim područjima ili sa nekim drugim vrstama koje se mogu bolje adaptirati na klimatske promjene. Također, postoje potencijali za uspostavljanje plantaža, četinarske ili listopadnih vrsta.

Kako bi se ublažili mogući efekti klimatskih promjena, značajan dio ovih goleti može biti uključen u programe pošumljavanja kako bi se povećala šumska odlagališta ugljika ili povećala pokrivenost šumama.

### Povećavanje odlagališta ugljika putem konzervacija šuma, pojačavanja protivpožarnih mjerai stalnom kontrolom zdravlja šuma

Pojava štetočina i bolesti predstavlja potencijalnu prijetnju šumskim ekosistemima u BiH. Ubrzavanje djelovanja štetočina i bolesti na šumske ekosisteme primjećeno je tokom posljednjih nekoliko decenija zbog povećanja antropogenih pritisaka, ratnih događanja i neodgovarajućih po-

slijeratnih mjera silviktute. Dinamika populacija potencijalnih insekata štetočina veoma zavisi od temperature, a epidemija štetočina rezultira značajnim ekonomskim gubicima i nakupljanjem zapaljivog materijala (mrtve biomase) u šumi, posebno u četinarskim šumama jele i smrče. Zato je važno poboljšati sistem pouzdanosti i kompletnosti podataka o biotičkim poremećajima i pojačati nadzor, što će osigurati odgovarajuće sanitarnе mjere (periodično krčenje i uklanjanje zaraženog drveća) i opću kontrolu nad područjem pod šumom.

Međutim, još jedna važna potencijalna prijetnja šumskim ekosistemima su požari. Procjena je da u BiH 3 000 ha šume godišnje bude uništeno u požarima. Povećan rizik od šumske požare zbog povećanja temperature očekuje se u nekim dijelovima BiH, što zahtijeva povećanje protivpožarnih kapaciteta. Intenziviranje aktivnosti na prevenciji šumske požare važno je kako bi se minimizirali ekonomski gubici, smanjilo akcidentno otpuštanje CO<sub>2</sub> u atmosferu, održao šumski pokrivač na tlu i postojeći depoi ugljika ostali efikasni.

Rizik od požara raste s povećanjem količine stelje i mrtve biomase zaostale nakon sječe šume, pa sanitarnе prakse treba poboljšati. Rizici od požara takođe će se povećati u oblastima s velikom gustinom populacije. Treba dizajnirati projekte s ciljem povećanja svijesti o požarima i mjera protivpožarne zaštite.

#### **Povećanje izmještenih ponora depoa ugljika u drvenim proizvodima i veća upotreba energije iz biomase kao zamjene fosilnih goriva.**

Drvo je osnovno gorivo za grijanje u većini ruralnih domaćinstava u BiH. Treba provesti studiju potencijalnog korištenja malih sistema centralnog grijanja kako bi se povećala energetska efikasnost ruralnih domaćinstava. Treba istražiti dobavljanje i upotrebu šumske biomase za dobijanje energije kako bi se dobili konzistentni rezultati o tome kako će ove tehnologije funkcionirati u novim sredinama.

Postoji takođe potencijal drvne industrije za opskrbu stanovništva i okolnih industrija drvnim otpadom, piljevinom i peletom. Treba kreirati projekte za procjene pogodnosti rada toplana na drvni otpad dobijen od lokalno dostupnih ostataka od sječe drva, piljevine i kore iz pilana ili drvene građe.

#### **Promocija certifikacija šuma kako bi se poboljšalo održivo upravljanje šumama, smanjila zloupotreba šuma i uključile zainteresirane strane, te podigla svijest o važnosti ublažavanja klimatskih promjena**

Promocija certifikacija šuma kako bi se poboljšalo održivo upravljanje šumama u BiH može biti sredstvo za smanjivanje zloupotrebe šuma i za uključivanje lokalnih zajednica i zainteresiranih strana. Dugoročno, to takođe može biti način za povećanje šumskog depoa ugljika, što doprinosi ublažavanju putem proizvodnje godišnjeg prinosa drveta i održavanja kvaliteta vode, zemljišta i biodiverziteta, kao i poboljšanja socio-ekonomskih funkcija šume. Nekoliko šumskih gazdinstava prepoznalo je koristi od certifikacije šuma

putem verifikacije nezavisne treće strane, ali još velikom broju njih treba poticaj. Kako je šumarstvo važan izvor potencijala ublažavanja klimatskih promjena, i kako ono ima mogućnosti kvalifikovanja za karbon kredite i drugu finansijsku pomoć ponovnom pošumljavanju, certifikacija šuma može predstavljati jednu od prednosti u smislu ovih projekata. Dokaz održivog gazdovanja šumama može poboljšati praksu šumskih gazdinstava u BiH da na odgovarajući način stabilizuju finansije, socijalne i okolišne faktore upravljanja kako bi zadovoljili potrebe današnjeg društva bez ugrožavanja koristi budućih generacija.

### **4.6.3. Analiza potencijalnih mjera ublažavanja u šumarstvu u skladu sa scenarijima**

#### **4.6.3.1. Osnovni scenarij**

Promjene u šumskom pokrivaču u BiH su procijenjene po osnovnom scenariju, kao što je prikazano u sljedećoj tabeli (Tabela 2). Iz prikupljenih podataka jasno je da se površina pod šumom smanjila između 1990. i 2005. godine. To je zbog prethodnih ratnih događanja, kada su šume bespravno sjećene zbog ogrevnog drveta i drugih osnovnih potreba ili kao izvor dodatnih prihoda. To smanjenje šuma je dovelo do korištenja tla u druge svrhe, ali zbog nedostatka specifičnih podataka o kategoriji upotrebe zemljišta i njihove promjene tokom vremena, može se samo prepostaviti da su ove oblasti doprinijele povećanju degradiranog tla, posebno zemljišta pogodnog za pošumljavanje (kao što je prikazano u tabeli). Ovo doprinosi visokoj nesigurnosti informacija i podataka. Korišteni pristup uključivao je COMAP metodu, ali zbog nedostatka podataka u sektoru šumarstva (posebno jer podaci popisa još nisu pripremljeni) u BiH, analiza je samo ugrubo uključila svoje zahtjeve.

Promjene pokrivenosti šumama. Između 1990. i 2000. godine BiH je prosječno gubila 2 500 ha šume godišnje (FAO, 2005). Ukupno je u periodu od 1990. i 2005. godine Bosna i Hercegovina izgubila 1,1% svog šumskog pokrivača ili oko 25 000 ha (FAO, 2005). Ovaj broj je primijenjen u odnosima na procjenu za 2015. i 2030. godinu.

Procijenjena smanjenja izračunata su na osnovi podataka za period od 1990. do 2005. godine, iako ovaj gubitak ne mora biti apsolutno relevantan zbog posebne situacije u kojoj je zemlja tada bila (rat). Kako je smanjenje između 1990. i 2005. godine bilo 25 000 ha, ovaj je broj primijenjen na dva naredna godišnja faktora.

Procijenjena smanjenja prepostavljaju gubitak šumskog pokrivača od dodatnih 25.000 ha u narednih 15 godina po osnovnom scenariju, sa visokom nesigurnošću podataka.

Kategorija zemljišta	1990.	2005.	2020.	2035.
Šume	2 210 000	2 185 000	2 160 000	2 135 000
Druga zemljišta pokrivena drvećem (uključujući zemljište pogodno za ponovno pošumljavanje)	500 000	549 000	647 000	-

Table 4.6.3.1.1.: Projected land use (forestry) pattern under the Baseline Scenario.

## 4.6.3.2. Scenarij ublažavanja

Cilj ublažavanja je povećanje površine pod šumama i smanjenje degradiranih površina ili aktiviranje površina koje su pogodne za ponovno pošumljavanje. (Prema podacima DPRS BiH iz 1986., ove oblasti obuhvataju 392 259 ha). U BiH se pošumljavanje provodi godišnje i postoje sredstva za to, ali se to može proširiti na osnovi podataka o inventaru šuma koji bi dali detalje za određivanje oblasti projekata. Privatni sektor takođe treba biti uključen ohrabrvanjem pošumljavanja privatnog zemljišta (u privatnom vlasništvu je 120200 ha pogodnih za pošumljavanje). Saradnja javnog i privatnog sektora može doprinijeti povećanju površine pod šumom, ali treba napraviti posebne planove imajući u vidu komplikovane administrativne procedure za privatne vlasnike šuma.

Preporučeni godišnji porast po scenariju ublažavanja je 11.000 ha za period od pet godina, zbog činjenice da je u razdoblju 1981–1985. postojao plan za popunjavanje zasada plantaža četinara na površini od 11000 ha. U skladu s tim, procijenjena površina po scenariju ublažavanja povećala bi pokrivenost šumom za još 33 000 ha tokom narednih 15 godina i za isto toliko do 2035. godine. Procjena je da će se pažljivim planiranjem porasta šumskog pokrivača površina pogodna za pošumljavanje koja trenutno nije pošumljena smanjiti.

Kategorija zemljišta	1990.	2005.	2020.	2035.
Šume (ha)	2 210 991	2 185 000	2 218 000	2 251 000
Druga zemljišta pokrivena drvećem (ha)	500 000	549 000	483 000	4 017 000

Tabela 4.6.3.2.1. Procjena površine pod šumama po scenariju ublažavanja.

Ako bi se ovaj scenarij ublažavanja prihvatio kao prijedlog projekta, njegov potencijal za deponovanje ugljika bio bi znatan. Tehnička i ekomska primjena projekta bila bi odgovarajuća jer postoje površine pogodne za pošumljavanje i uz vladine fondove i druge izvore projekt bi se mogao provesti. Tehnički kapaciteti postoje u sektoru šumarstva. Dodatna korist od projekta bilo

bi povećanje broja radnih mesta (posebno u ruralnim oblastima) i potencijal za prijavljivanje za projekte CDM-a. Pažljivom procjenom i razmatranjem od strane naučne zajednice i donosilaca strategija ovaj projekt bi mogao biti integriran u entitetske planove za šumarstvo.

## 4.7. Upravljanje otpadom

### 4.7.1. Pregled sektora otpada

„Strategija upravljanja čvrstim otpadom BiH“ iz 2000. godine omogućava pregled uslova upravljanja čvrstim otpadom u BiH i definije politiku i strategiju u ovom sektoru. Iako se u Strategiji direktno ne spominje smanjenje emisije gasova staklenika, definisana strategija, kojom se predlaže izgradnja novih regionalnih higijenskih deponija u skladu sa standardima EU (Landfill Directive 99/31/EC) i naglašava mogućnosti spaljivanja otpada sa povratom i recikliranjem energije, za dugoročni period direktno uključuje mјere za smanjenje emisije gasova staklenika. Provođenje Strategije počelo je sa kreditom WB/IDA za „Projekt upravljanja čvrstim otpadom“ (bivši Projekt zaštite okolišne infrastrukture) 2002. godine.

Kao rezultat usvojene Strategije bilo je dosta aktivnosti s ciljem poboljšanja legislative o otpadu u BiH. Generalno, ta legislativa u oba entiteta daje opće principe upravljanja otpadom, među kojima i princip „zagadivač plaća“ i princip hijerarhije u upravljanju otpadom, koji su najrelevantniji sa aspekta ublažavanja emisije gasova staklenika. Provođenje principa hijerarhije u upravljanju otpadom, kao niza prethodnih praksi u upravljanju otpadom, direktno utiče na smanjenje emisije gasova staklenika. Zapravo, princip predstavlja osnovu za definisanje različitih opcija u ublažavanju emisije gasova staklenika poštujući Strategiju.

Uticaj upravljanja otpadom na klimatske promjene u smislu ublažavanja emisije gasova staklenika i uzimajući u obzir Strategiju za BiH, hijerarhija u upravljanju otpadom, troškovi i primjenljivost u specifičnim okolnostima bili su analizirani kao sljedeće opcije u upravljanju otpadom:

- Izbjegavanje proizvodnje čvrstog komunalnog otpada i smanjenje količina otpada
- Smanjenje biorazgradivog čvrstog komunalnog otpada
- Povećanje razvrstanog i recikliranog čvrstog komunalnog otpada
- Povećanje broja stanovnika pokrivenih službom sakupljanja čvrstog komunalnog otpada
- Spaljivanje deponijskog gasa i proizvodnja energije
- Spaljivanje čvrstog komunalnog otpada uz stvaranje energije.

Sve spomenute mјere upravljanja otpadom su u skladu sa trenutnom politikom (legislativom) i sadržane su u Strategiji, koja

predviđa njihovu primjenu u tri perioda: kratkoročni (2001-2005), srednjoročni (2005-2010) i dugoročni (2010-2020). Međutim, kvantitativni ciljevi ovih mjeru uglavnom nisu postavljeni precizno. Naprimjer, porast broja stanovnika pokrivenih komunalnom službom za odvoz otpada procjenjuje se na 98% velikih općinskih područja i do 70% malih do kraja dugoročnog perioda, dok broj stanovnika koji će biti pokriveni tom službom ostaje nejasan. Procjene za kraj srednjoročnog perioda su da će 95% velikih općina i 60% malih biti pokriveno komunalnom službom za odvoz otpada. Stopa recikliranja od 10% težine otpada iz domaćinstava do 2020. godine je također predviđena, dok kvantitativni podaci o tipu materijala (otpada) nisu navedeni. Nema ni definisanih ciljeva recikliranja komercijalnog otpada, koji je po svojoj prirodi sličan otpadu iz domaćinstava i čini 50% ukupnog komunalnog otpada - čvrstog komunalnog otpada (prema procijenjenom prosjeku proizvodnje otpada za 1999. godinu). Strategijom je predviđeno da će najmanje 20% (težine) otpada biti obrađeno u pogonima za proizvodnju energije do 2020. godine. Predviđeno je i da do 2011. godine sve općine daju inicijative za recikliranje otpada putem sakupljanja materijala razvrstanog na licu mjesta, koji može biti recikliran (uglavnom papir, biorazgradivi otpad, visokovrijedna plastika i metal). Tako je planirano da svaka pretovarna stanica (Waste Allocation District - WAD) uspostavi centralizirani pogon za obradu materijala koji se može reciklirati, uključujući kompostiranje, i stanica za razdvajanja otpada (AEA, 2000).

Analiza trenutne situacije u ovom sektoru je pokazala da su u Strategiji definisani nerealni ciljevi koji se tiču izgradnje regionalne higijenske deponije. Plan je imati 16 regionalnih deponija do decembra 2009. godine, ali do sada (mart 2009.) izgrađene su samo dvije (u Sarajevu i Zenici), dok je projektna dokumentacija napravljena za deponiju „Ramići“ u Banjoj Luci (koja se gradi) i regionalnu deponiju u Bijeljini. Deponije moraju biti izgrađene u

skladu sa evropskim standardima (Direktiva o deponijama). Tako je primjena navedenih mjeru, uz izvjesno pomjeranje rokova u odnosu na one predviđene Strategijom, potrebna kako bi se definisali različiti scenariji ublažavanja emisije gasova staklene baštne.

Uzimajući u obzir spomenute tokove trenutne Strategije, neophodno je u što kraćem vremenu usvojiti nove strategije upravljanja otpadom na nivou entiteta, gdje će se jasnije definisati kvantitativni ciljevi u smislu recikliranja i smanjenja biorazgradivog otpada odloženog na deponijama, te definisati realna dinamika za izgradnju regionalnih higijenskih deponija.

## 4.7.2. Potencijal smanjenja emisije (potencijal ublažavanja)

### 4.7.2.1. Procjena količine otpada

Da bi se izračunalo moguće smanjenje emisije gasova staklenika primjenom različitih opcija upravljanja otpadom, neophodno je procijeniti količinu i morfološku strukturu komunalnog otpada. Kako specifični podaci o količini i morfološkoj strukturi otpada koji se proizvodi na nivou države ili entiteta ne postoje, za procjenu su korišteni sljedeći podaci:

	Godišnja količina čvrstog komunalnog otpada u 1999. godini (Gg)	Godišnja količina čvrstog komunalnog otpada u 2010. godini (Gg)	Godišnja količina čvrstog komunalnog otpada u 2020. godini (Gg)	Godišnja količina čvrstog komunalnog otpada u 2030. godini (Gg)
Čvrsti komunalni otpad u RS	724.269	1002.558	1347.354	1810.731
Otpad iz domaćinstava u RS	362.134	501.278	673.676	905.364
Čvrsti komunalni otpad u FBiH	1138.0	1575.258	2117.015	2845.091
Otpad iz domaćinstava u FBiH	569.0	787.629	1058.508	1422.546
Ukupno čvrstog komunalnog otpada	1862.269	2577.812	3469.369	4655.822
Ukupno otpada iz domaćinstava	931.134	1288.907	1732.183	2327.911

Tabela 4.7.2.1.1. Procijenjene godišnje vrijednosti čvrstog komunalnog otpada i otpada iz domaćinstava proizvedenog na nivou entiteta i države za 2010., 2020. i 2030. godinu prema podacima i metodologiji što su predstavljeni u Strategiji.

- najbolje dostupne procjene i modeli za procjenu količine otpada predloženi u Strategiji (AEA, 2000)
- populaciona statistika – za procjenu količine otpada (Republički zavod za statistiku RS, 2008; Zavod za statistiku FBiH, 2008)

Tabela 1 pokazuje procijenjene ukupne količine čvrstog komunalnog otpada i otpada iz domaćinstava u skladu sa metodologijom preporučenom u Strategiji. Linearna godišnja stopa rasta proizvodnje otpada je procijenjena na 3% prema podacima iz 1999. godine, što uključuje rast populacije i količine otpada proizvedene po glavi stanovnika – stopa rasta od 1,8%.

Procijenjeno je da je ukupna količina čvrstog komunalnog otpada u RS 1999. godine iznosila 724 269 t (stanovnika 1448537 x 0,5 t/a godišnje po glavi stanovnika), i ukupna količina otpada iz domaćinstava bila je 362 134 t (stanovnika 1448 537 x 0,25 t/a godišnje po glavi stanovnika), u skladu sa prosječnim procijenjenim vrijednostima proizvodnje otpada predstavljenim u Strategiji i dostupnim statističkim podacima (AEA, 2000; Republički zavod za statistiku RS, 2008). Po analogiji, količina čvrstog komunalnog otpada u FBiH u 1999. godini bila je 1 138 000 t (stanovnika 2276000 x 0,5 t/a godišnje po glavi stanovnika), i ukupna količina otpada iz domaćinstava bila je 569 000 t (stanovnika 1448537 x 0,25 t/a godišnje po glavi stanovnika), (AEA, 2000; Zavod za statistiku FBiH, 2008). Podaci o količini otpada u Distriktu Brčko uključeni su u podatke o otpadu u RS i FBiH, vodeći računa o Strategiji i statističkim podacima za 1999. godinu.

komunalnog otpada. U higijenskoj deponiji u Sarajevu prikupljeni gas sa deponije koristi se za dobijanje električne energije, dok je u Zenici izgrađen sistem za spaljivanje deponijskog gasa na baklji. Spaljivanje deponijskog gasa na baklji predviđeno je i u budućoj deponiji u Banjoj Luci. Predviđa se da svih 16 regionalnih deponija bude izgrađeno do kraja 2020. godine.

Pretpostavlja se da će predviđene mjere razdvajanja otpada i njegovog recikliranja biti primijenjene dinamikom koja je predviđena Strategijom, tj. stopa recikliranja od 10% ukupnog čvrstog komunalnog otpada do kraja 2020. godine. Predviđena je stopa recikliranja otpada iz domaćinstava od 5% za 2010, dok je za 2030. ta stopa 20% u oba BiH entiteta. Zbog nejasno definisanih kvantitativnih ciljeva u pogledu smanjenja količine biorazgradivog otpada, sa jedne strane, i jasno definisanih zahtjeva EU u pogledu smanjenja količine biorazgradivog otpada koji se odlaže na deponije, sa druge, pretpostavljeno je da će 50% recikliranog otpada biti biorazgradivi otpad. Također je bilo neophodno prepostaviti stupanj pokrivenosti službama za odvoz otpada u poređenju sa ukupnom populacijom, kako bi se dobila procjena količine otpada koji se odlaže na zvanične deponije, a na koju se odnosi kalkulacija smanjenja emisije gasova staklenika. Prema procjenama iz Strategije, zaključeno je da će 80% ((95+60)/2) populacije biti pokriveno službama za odvoz otpada u 2010. godini, a isti procent nastalog komunalnog čvrstog otpada će biti odložen na deponije, i po analogiji, taj procent za 2020. godinu će biti 84% ((98+70)/2). Pretpostavlja se da će 2030. godine čitava populacija biti pokrivena uslugama odvoza otpada. Preostali otpad će biti lokalno kompostiran u ruralnim područjima i odlagan na ilegalne deponije. Sve spomenute pretpostavke se koriste u oba scenarija.

Trenutno ograničena finansijska i druga sredstva predstavljaju ozbiljnu prepreku za primjenu ma koje važnije opcije upravljanja otpadom, osim izgradnje regionalnih higijenskih deponija do 2020. godine. Iako su Strategijom predviđene mjere termičke obrade otpada (spaljivanja), odnosno spaljivanje 20% čvrstog komunalnog otpada uz dobivanje energije do 2020. godine, realno je pretpostaviti da se to neće dogoditi u skladu sa osnovnim scenarijem. Zato se predviđa izmjena rasporeda u poređenju sa rokovima koji su postavljeni u Strategiji, kao što je slučaj sa izgradnjom regionalnih deponija, pa se spaljivanje 20% čvrstog komunalnog otpada uz dobivanje energije predviđa do 2030. godine.

	2010.	2020.	2030.
Prikupljeni čvrsti komunalni otpad (Gg)	802,046	1131,777	1810,731
Reciklirani otpad (Gg) <sup>28</sup>	25,064	67,368	181,073
Spaljeni otpad (Gg)	0,000	0,000	362,146
Neto čvrsti komunalni otpad odložen na deponiju (Gg)	776,982	1064,410	1267,512

Tabela 4.7.2.2.1. Uticaj inicijativa za recikliranje i spaljivanje otpada na količinu komunalnog otpada odloženog na deponije u RS.

<sup>28</sup> Procjena je da je 50% recikliranog otpada smanjenje biorazgradivog otpada.

	2010.	2020.	2030.
Prikupljeni čvrsti komunalni otpad (Gg)	1260,206	1778,293	2845,091
Reciklirani otpad (Gg) <sup>29</sup>	39,381	105,851	284,509
Spaljeni otpad (Gg)	0,000	0,000	569,018
Neto čvrsti komunalni otpad odložen na deponiju (Gg)	1220,825	1672,442	1991,564

Tabela 4.7.2.2.2. Uticaj inicijativa za recikliranje i spaljivanje otpada na količinu komunalnog otpada odloženog na deponije u FBiH.

Pored mjera već definisanih osnovnim scenarijem, scenario ublažavanja predviđa i uvođenje mjera za spaljivanje metana sistemom plamene baklje, kao i mjera za upotrebu gasa sa deponije (metana) za dobijanje

električne energije. Osim direktnog smanjenja količina metana oslobođenog spaljivanjem na baklji, upotrebom metana za dobijanje električne energije također se smanjuje ekvivalentna količina CO<sub>2</sub>, koja bi bila otpuštena upotrebom fosilnih goriva za dobijanje iste kolilčine električne energije. Uz definisanu dinamiku izgradnje higijenskih deponija u RS i FBiH, predviđa se i postepeni rast količine metana spaljenog bakljom i u proizvodnji električne energije u adekvatnim pogonima, kao što su motori sa unutrašnjim sagorijevanjem i gasne turbine (Tabele 3a i 3b). Procjena je da se 37 kg metana potroši za dobijanje 55 kW električne energije (BREF, 2006) i da se smanjenje od 0,7 t CO<sub>2</sub> po 1 MWh električne energije postiže izbjegavanjem upotrebe fosilnih goriva.

Primjena mjere spaljivanja metana pomoću baklje rezultira smanjenjem emisije od 67,83 Gg CO<sub>2</sub>-eq u 2010, 88 Gg CO<sub>2</sub>-eq u 2020. i 332 Gg CO<sub>2</sub>-eq u 2030. godini u RS. Primjena mjere korištenja metana za dobijanje električne energije rezultira ukupnim smanjenjem emisije od 292,77 Gg CO<sub>2</sub>-eq u 2020. i 348,46 Gg CO<sub>2</sub>-eq u 2030. u RS, dok istovremeno količina stvorene električne energije iznosi 19 740 MWh u 2020. i 23 501 MWh u 2030. godini.

	2010.	2020.	2030.
Dobijanje metana od neto čvrstog komunalnog otpada odloženog na deponije (Gg CH <sub>4</sub> )	35,90	49,18	58,56
Procenat metana spaljenog sistemom baklje (% CH <sub>4</sub> ) <sup>30</sup>	9	27	27
Smanjenje emisije spaljivanjem sistemom baklje (Gg CH <sub>4</sub> )	3,23	13,28	15,81
Procenat metana upotrijebljen za dobijanje električne energije (% CH <sub>4</sub> )	0	27	27
Smanjenje emisije upotrebom metana za dobijanje električne energije (Gg CH <sub>4</sub> )		13,28	15,81
Izbjegnuta emisija od fosilnih goriva pri dobijanju električne energije (Gg CO <sub>2</sub> -eq)		13,82	16,45
Neto smanjenje emisije (Gg CH <sub>4</sub> )	3,23	26,56	31,62

Tabela 4.7.2.3. Smanjenje emisije metana u skladu sa mjerama spaljivanja metana pomoću baklje i dobijanja električne energije od metana, u skladu sa scenarijem ublažavanja emisije gasova staklenika za RS .

<sup>29</sup> Procjena je da je 50% recikliranog otpada smanjenje biorazgradivog otpada.

<sup>30</sup> Ovo prepostavlja EU-prosječnu efikasnost prikupljanja gasa sa deponija od 54% (Smith et. al., 2001)..

	2010	2020	2030.
Methane Generation from Net MSW disposed of in landfills (Gg CH <sub>4</sub> )	56.40	77.27	92.01
Percentage of methane combusted by flame flares system (% CH <sub>4</sub> )	4.32	27	27
Emission reduction by combustion by flame flares system (Gg CH <sub>4</sub> )	2.43	20.86	24.84
Percentage of methane used for electricity generation (% CH <sub>4</sub> )	5.4	27	27
Emission reduction utilasing methane for electricity generation (Gg CO <sub>2</sub> e)	3.05	20.86	24.84
Avoided emission from fossil fuels due to electricity generation (Gg CO <sub>2</sub> e)	3.17	21.71	25.85
Net reduction of emission (Gg CH <sub>4</sub> )	5.48	41.72	49.68

Table 4.7.2.2.4.: Introduction of measure concerning methane combustion by flare and measures concerning electricity generated from methane in accordance with the mitigation scenario for FBiH.

Primjena mjere spaljivanja metana na baklji rezultira smanjenjem emisije od 51,03 Gg CO<sub>2</sub>-eq u 2010, 438,06 Gg CO<sub>2</sub>-eq u 2020. i 521,64 Gg CO<sub>2</sub>-eq u 2030. godini u FBiH. Primjena mjere korištenja metana za dobijanje električne energije rezultira ukupnim smanjenjem emisije od 67,22 Gg CO<sub>2</sub>-eq u 2010, 459,78 Gg CO<sub>2</sub>-eq u 2020. i 547,49 Gg CO<sub>2</sub>-eq u 2030. godini u FBiH, dok istovremeno količina proizvedene električne energije iznosi 4 534 MWh u 2010, 31 008 MWh u 2020. i 36924 MWh u 2030. godini.

Procjena emisije gasova staklene bašte iz ovog sektora uključuje bilans emisija metana zbog raspadanja čvrstog komunalnog otpada na postojećim deponijama, jer nema anaerobnog tretmana otpadnih voda ili pogona za tretman. Ovaj bilans uključuje različite opcije upravljanja otpadom i posljedično neto smanjenje čvrstog komunalnog otpada odloženog na deponije, pa time i neto smanjenje emisije metana.

Procjene za emisiju metana nastalu upravljanjem otpadom zasnovane su na IPCC metodologiji, metoda 1 (IPCC, 1996), koja ne razmatra napredak tokom vremena oslobođanja metana. Zbog nedostatka tačnih podataka o morfološkoj strukturi čvrstog komunalnog otpada i njegovojo količini odloženoj na različite kategorije deponija (u skladu sa kategorizacijom po IPCC metodologiji), kao i nedostatka na državnom nivou podataka i faktora za kalkulacije metana oslobođenog iz deponija, korišteni su standardni faktori.

U skladu sa EU15 – prosječni troškovi i ukupni potencijal smanjenja metana u sektoru upravljanja otpadom, investicija u mjere spaljivanja na baklji je € 5/tCO<sub>2</sub>e, dok je investicija u mjere stvaranja električne energije € 31/tCO<sub>2</sub>e (Bates i Haworth, 2001.) Uzimajući u obzir spomenuti potencijal smanjenja CO<sub>2</sub> po godini u RS i FBiH, iznos odgovarajućih investicija može se izračunati u skladu sa scenarijima projekta.

## 4.8. Sažetak mjera ublažavanja po sektorima

	Aktivnost	Opis	Efekti smanjenja emisije gasova staklene bašte	Potrebna finansijska sredstva	Komentari
<b>ENERGETSKI SEKTOR – proizvodnja energije</b>					
1.	Akcioni plan za promociju obnovljivih izvora energije (Proizvodnja energije)		Indirektni efekti na smanjenje emisije gasova staklene bašte	400 000 KM	Ovaj plan treba da se fokusira na mehanizme promoviranja i da bude u skladu sa energetskom strategijom koja će biti realizovana u narednom periodu
2.	Energetske provjere elektrana i industrijskih postrojenja (Proizvodnja energije)	Napraviti provjere i studije za svako postrojenje posebno kako bi se procjenio potencijal za očuvanje energije.	Termoelektrane u BiH proizvode oko 10000 GWh godišnje i istovremeno koriste 700 GWh godišnje za svoje potrebe. Preduzimanjem koraka preporučenih u studijama procjenjena ušteda energije bila bi oko 100 GW godišnje, sa odgovarajućim smanjenjem emisije 103 Gg CO <sub>2</sub> godišnje.	3 000 000 KM	
3.	Nadzor nad energetskom efikasnošću u svakom postrojenju (Proizvodnja energije)	Ustanoviti tijelo u javnoj ustanovi ili na nivou entiteta sa adekvatnom opremom za mjerjenje potrošnje energije.		5 000 000 KM	
4	Smanjenje emisije metana u rudarstvu korištenjem smješte ventilacionog zraka i metana u rudnicima mrkog uglja u centralno-bosanskom basenu (Zenica, Kakanj, Breza).	Tehnologija koja koristi smješte ventilačionog zraka i metana iz rudnika uglja, ako je koncentracija metana u ventilačnom zraku između 0.2 i 1.2%.	150 Gg CO <sub>2</sub> eq godišnje	13 miliona KM	
5	Povećanje efikasnosti postojećih elektrana	Stopa efikasnosti postojećih jedinica je oko 30%	80 GgCO <sub>2</sub> godišnje u slučaju povećanja efikasnosti za 1%	150 miliona KM	
			240 GgCO <sub>2</sub> godišnje u slučaju povećanja efikasnosti za 3 %	450 miliona KM	
6	Upotreba prirodnog gasa u kombinovanim ciklusima za proizvodnju energije i toplote		Nije moguće procijeniti trenutno		

Aktivnost	Opis	Efekti smanjenja emisije gasova staklene bašte	Potrebna finansijska sredstva	Komentari
7	Elektrane na vjetar	Realna stopa upotrebe ovog izvora energije za 2015. je 400-600 MW.	2600Gg godišnje	Nije moguće procijeniti
8	Su-sagorijevanje biomase i uglja	Moguće je sa 7% of biomase, bez ozbiljne rekonstrukcije peći za spaljivanje	150000 tCO <sub>2</sub> godišnje samo za TE Kakanj.	Nije moguće procijeniti
9	Male HE do 10 MW	177 MW osnovno	560 GgCO <sub>2</sub> godišnje	1,848 milijardi KM
		900 MW napredno	2520 GgCO <sub>2</sub> godišnje	2,700 milijardi KM
10	Primjena posljednjih tehnoloških rješenja kako bi se postigao veći stepen iskoristivosti primarnih izvora energije (sagorijevanje u fluidizovanom sloju, ključni parametri postrojenja) u izgradnji novih elektrana na fosilna goriva	i	Nije moguće procijeniti	

#### PROIZVODNJA TOPLOTE

1	Ekspanzija tržista prirodnog gasa uvođenjem prirodnog gasa kao novog izvora energije	Zamjena tečnih i čvrstih goriva prirodnim gasom u postojećim topplanama u svim sektorima (industrija, usluge, domaćinstva) ili izgradnja novih industrijskih postrojenja i elektrana na gas	Trenutno nije moguće procijeniti		
2	Upotreba geotermalne energije	Za proizvodnju toplove (gradsko centralno grijanje) ili električne energije (binarni ciklus)	Uvođenje gradskog centralnog grijanja na geotermalnu vodu u Bijeljini, projekt procijenjen na 110 miliona KM, pomoći će u smanjenju sagorijevanja oko 3300 kt uglja godišnje (samo gradска topvana), i tako smanjiti emisiju CO <sub>2</sub> za 3.5 GgCO <sub>2</sub> godišnje.		
3	Biomasa			Ako se koristi 80% tehničkih kapaciteta, godišnje se može proizvesti 7.500 GWh.	If we supposed to use 80% of the technical capacity, we could have the annual energy production of 7.500 GWh.
4	Upotreba biogasa	Proizvodnja biogasa na stočnim farmama i upotreba za proizvodnju toplove i električne energije	Od ukupno 2010000 m <sup>3</sup> (0.506 PJ), 60 % je 12060000 m <sup>3</sup> (0.303 PJ). Imajući u vidu udio metana u biogasu, smanjenje emisije metana bilo bi ukupno 7 236 000 m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> godišnje.	Nije moguće procijeniti.	

	Aktivnost	Opis	Efekti smanjenja emisije gasova staklene bašte	Potrebna finansijska sredstva	Komentari
SEKTOR IZGRADNJE					
1	Primjena nove regulative	Usklađivanje sa EU standardima, tj. novim podzakonskim aktima. (Standardi su usvojeni.) Ovako će se smanjiti potrošnja energije.	Trenutno nije moguće procijeniti.		
2	Optimizacija postojećih fasada zgrada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Izolacija zidova</li> <li>• Izolacija krova i plafona</li> <li>• Zamjena stolarije (prozori i vrata)</li> </ul>	Trenutno nije moguće procijeniti.		Nema zvaničnih dokumenata o statusu i broju zgrada.
3	Transformacija tavana i ravnih krovova zbog stvaranja novog životnog prostora i smanjenja potrošnje energije	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pretvaranje tavana u životni prostor</li> <li>• Nadogradnja ravnih krovova</li> </ul>	Trenutno nije moguće procijeniti.		Nema zvaničnih dokumenata o statusu i broju zgrada.
4	Sprečavanje pregrijavanja zgrada	Instalacija zaštite od sunca: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zastori – vanjski i unutrašnji</li> <li>2. Nadstrešnice</li> </ol>	Trenutno nije moguće procijeniti.		Nema zvaničnih dokumenata o statusu i broju zgrada.
5	Obnova sistema grijanja	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ugradnja kalorimetara i termostatskih ventila</li> <li>2. Djelimična obnova starih sistema</li> <li>3. Kompletne obnove sistema</li> </ol>	Trenutno nije moguće procijeniti.		Nema zvaničnih dokumenata o statusu i broju takvih sistema.
6	Energetska obnova javnih zgrada: djelomična ili kompletna (laka promocija i realizacija)	Pilot projekti koji počinju sa javnim zgradama: općine, zdravstvo, obrazovanje, kultura...	Trenutno nije moguće procijeniti.		Nema zvaničnih dokumenata o statusu i broju zgrada.
7	Promocija nisko-energetskih i pasivnih zgrada (kuća)	Pilot-projekti za realizaciju nisko-energetskih i pasivnih kuća, kao što su održive kolonije <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Javne zgrade</li> <li>2. Kuće</li> </ol>	Indirektni efekti		
8	Promocija obnovljivih izvora energije u sektoru građevinarstva	Realizacija pilot- projekata: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Upotreba solarnih kolektora i PV sistema</li> <li>2. Upotreba biomase za gradska i kućna centralna grijanja</li> </ol>			
9	Promocija upotrebe opreme i aparata za domaćinstva energetske klase A	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Upotreba opreme i aparata klase A</li> <li>2. Upotreba štedljivih sijalica</li> </ol>	Direktni efekti		Nema zvaničnih dokumenata ni studija o ovom problemu.
10	Obuka korisnika, motivacija i promocija	Promocija čuvanja energije u stambenom i javnom sektoru	Indirektni efekti		

	Aktivnost	Opis	Efekti smanjenja emisije gasova staklene bašte	Potrebna finansijska sredstva	Komentari
GRADSKO CENTRALNO GRIJANJE (Mjere na strani davaoca usluge)					
Federacija BiH					
1.	Opće mjere	<p>3. Gradsko centralno grijanje u daljim gradskim četvrtima i ekspanzija toplovnih mreža</p> <p>4. Povećana upotreba postojećih kapaciteta</p> <p>5. Analiza upotrebe i optimizacija režima eksploatacije</p>	Trenutno nije moguće procijeniti.		Zbog specifičnih karakteristika svakog proizvođača i distributera toplone energije i nedostatka relevantnih informacija, teško je precizno predviđjeti ukupne efekte primjene predstavljenih mjer.
2.	Popoljšanje infrastrukture vrelovoda	<p>Rekonstrukcija toplovoda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Opća zamjena stare mreže vrelovoda i toplovoda u kritičnim dijelovima</li> <li>• Poboljšanja vrelovoda i toplovoda zamjenom starih cijevi izoliranim cijevima</li> <li>• Obnova izolacije nadzemnih odvoda pare, kao i cijevi vrelovoda i toplovoda gdje je neophodno</li> </ul> <p>Sistem prenosa i distribucije:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mjere za smanjenje gubitaka vode</li> <li>• Povećanje kapaciteta pumpi i opće mjere za modernizaciju sistema</li> <li>• Ugradnja odgovarajućih regulatornih ventila i uvođenje frekventne regulacije pumpi</li> <li>• Uvođenje balansirane mreže</li> <li>• Rekonstrukcija podstanica</li> <li>• Uvođenje kompaktnih podstanica</li> </ul>	Trenutno nije moguće procijeniti.		Zbog specifičnih karakteristika svakog proizvođača i distributera toplone energije i nedostatka relevantnih informacija, teško je precizno predviđjeti ukupne efekte primjene predstavljenih mjer.
3.	Pogoni i regulacija	<p>Kontrola i regulacija</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrola i upravljanje sistemom gradskog centralnog grijanja</li> <li>• Regulacija temperature</li> <li>• Upravljanje regulacijom i mjeranjem, daljinska kontrola</li> </ul> <p>Rekonstrukcija pogona</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obnova i izgradnja kotlovnica</li> <li>• Izmjene u razmjeni topote</li> <li>• Ugradnja kondenzirajućih kotlovnica na posebnim termalnim mrežama</li> <li>• Uvođenje zajedničkog stvaranja</li> </ul>	Trenutno nije moguće procijeniti.		Zbog specifičnih karakteristika svakog proizvođača i distributera toplone energije i nedostatka relevantnih informacija, teško je precizno predviđjeti ukupne efekte primjene predstavljenih mjer.
Republika Srpska					
1.	Opštne mjerne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gradsko centralno grijanje u daljim gradskim četvrtima i ekspanzija toplovnih mreža</li> <li>• Povećana upotreba postojećih kapaciteta</li> <li>• Analiza upotrebe i optimizacija režima eksploatacije</li> </ul>	Trenutno nije moguće procijeniti.		Zbog specifičnih karakteristika svakog proizvođača i distributera toplone energije i nedostatka relevantnih informacija, teško je precizno predviđjeti ukupne efekte primjene predstavljenih mjer.

Aktivnost	Opis	Efekti smanjenja emisije gasova staklene bašte	Potrebna finansijska sredstva	Komentari
2. Poboljšanje infrastrukture vrelovoda	<p>Rekonstrukcija toplovoda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Opća zamjena stare mreže vrelovoda i toplovoda u kritičnim dijelovima</li> <li>• Poboljšanja vrelovoda i toplovoda zamjenom starih cijevi izoliranim cijevima</li> <li>• Obnova izolacije nadzemnih odvoda pare, kao i cijevi vrelovoda i toplovoda gdje je neophodno</li> </ul> <p>Sistem prenosa i distribucije:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mjere za smanjenje gubitaka vode</li> <li>• Povećanje kapaciteta pumpi i opće mjere za modernizaciju sistema</li> <li>• Ugradnja odgovarajućih regulatornih ventila i uvođenje frekventne regulacije pumpi</li> <li>• Uvođenje balansiranih mreža</li> <li>• Rekonstrukcija podstanica</li> <li>• Uvođenje kompaktnih podstanica</li> </ul>	Trenutno nije moguće procijeniti.		Zbog specifičnih karakteristika svakog proizvođača i distributera toplothe energije i nedostatka relavantnih informacija, teško je precizno predvidjeti ukupne efekte primjene predstavljenih mjera.

3. Pogoni i regulacija	<p>Kontrola i regulacija</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrola i upravljanje sistemom gradskog centralnog grijanja</li> <li>• Regulacija temperature</li> <li>• Upravljanje regulacijom i mjerjenjem, daljinska kontrola</li> </ul> <p>Rekonstrukcija pogona:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obnova i izgradnja kotlovnica</li> <li>• Izmjene u razmjeni topote</li> <li>• Ugradnja kondenzirajućih kotlovnica na posebnim termalnim mrežama</li> <li>• Uvođenje zajedničke kogeneracije</li> </ul>	Trenutno nije moguće procijeniti.		Zbog specifičnih karakteristika svakog proizvođača i distributera toplothe energije i nedostatka relavantnih informacija, teško je precizno predvidjeti ukupne efekte primjene predstavljenih mjera.
------------------------	---	-----------------------------------	--	--

#### SEKTOR OTPADA

##### Federacija BiH

1	Ugradnja sistema baklji na regionalnim deponijama	2010.	2020.	2030.	EUR 5 /tCO <sub>2</sub> e
		51.03 GgCO <sub>2</sub> eq.	438.06 GgCO <sub>2</sub> eq.	521.64 GgCO <sub>2</sub> eq.	
2	Dobijanje električne energije od metana	67.22 GgCO <sub>2</sub> eq	459.78 GgCO <sub>2</sub> eq.	547.49 GgCO <sub>2</sub> eq.	EUR 31 /tCO <sub>2</sub> e

##### Republika Srpska

1	Ugradnja sistema baklji na regionalnim deponijama	2010.	2020.	2030.	EUR 5 /tCO <sub>2</sub> e
		67.83 GgCO <sub>2</sub> eq.	278.88 GgCO <sub>2</sub> eq.	332 GgCO <sub>2</sub> eq.	
2	Dobijanje električne energije od metana	.	292,77 GgCO <sub>2</sub> eq.	348,46 GgCO <sub>2</sub> eq.	EUR 31 /tCO <sub>2</sub> e

SEKTOR OTPADA					
Federacija BiH					
1	Ugradnja sistema za hvatanje deponijskih gasova na regionalnim deponijama	2010.	2020.	2030.	EUR 5 /tCO <sub>2</sub> e
		51.03 GgCO <sub>2</sub> eq.	438.06 GgCO <sub>2</sub> eq.	521.64 GgCO <sub>2</sub> eq.	
2	Dobijanje električne energije od metana	67.22 GgCO <sub>2</sub> eq	459.78 GgCO <sub>2</sub> eq.	547.49 GgCO <sub>2</sub> eq.	EUR 31 /tCO <sub>2</sub> e
Republic of Srpska					
1	Ugradnja sistema za hvatanje deponijskih gasova na regionalnim deponijama	2010.	2020.	2030.	EUR 5 /tCO <sub>2</sub> e
		67.83 GgCO <sub>2</sub> eq.	278.88 GgCO <sub>2</sub> eq.	332 GgCO <sub>2</sub> eq.	
2	Dobijanje električne energije od metana	.	292.77 GgCO <sub>2</sub> eq.	348.46 GgCO <sub>2</sub> eq.	EUR 31 /tCO <sub>2</sub> e
Aktivnost	Opis	Efekti smanjenja emisije gasova staklene bašte	Potrebna finansijska sredstva	Komentari	
INDUSTRIJA					
1	Spaljivanje otpada u rotirajućim cementnim pećima	Ako se 20% uglja zamijeni otpadom kao izvorom energije, smanjenje emisije CO <sub>2</sub> jednako je zbir razlike u količini zamijenjenog uglja i količine metana (CH <sub>4</sub> ) koji bi se godinama oslobodao sa deponije da otpad nije spaljen.	Ako implementacija projekta počne 2011. godine, smanjenje emisije biće ukupno 27519.07 tona CO <sub>2</sub> e u 2012. godini.	3000 000 KM investicije u sakupljanje otpada u 2011. godini	
2	Proizvodnja biogasa iz organskog otpada ili otpadnih voda		Nije moguće procijeniti.	Nije moguće procijeniti.	
3	Spaljivanje ili gasifikacija otpada iz industrije hrane i kožne industrije	Proizvodnja toplote i električne energije	Nije moguće procijeniti.	Nije moguće procijeniti.	
SAOBRAĆAJ					
1	Cestovni saobraćaj - izgradnja koridora Vc do koridora X i drugih glavnih i regionalnih puteva	Obnova saobraćajne infrastrukture, što će smanjiti potrošnju goriva, ubrzati protok vozila, roba i putnika, kao i dovesti do povećanje općeg ekonomskog razvoja za oko 6% godišnje.	Nije moguće procijeniti.	Nije moguće procijeniti.	
2	Cestovni saobraćaj – Uvođenje mjera prilikom redovnih tehničkih pregleda vozila	Godišnje bi 5% motornih vozila bilo uklonjeno sa puteva, što bi značajno obnovilo putnički vozni park u narednih 20 godina.	30% smanjenje emisije gasova staklene bašte u odnosu na sadašnji nivo. Adekvatnim regulisanjem procesa sagorijevanja goriva u samo 15% motora godišnje (700 000 tona X 15% X 20 godina) moguće je sačuvati oko 2100000 tona goriva do 2030. godine.	Trenutno nije moguće procijeniti.	

	Aktivnost	Opis	Efekti smanjenja emisije gasova staklene bašte	Potrebna finansijska sredstva	Komentari
3	Ulaganja u željezničku infrastrukturu i suprastrukture	Putnički saobraćaj u oba entiteta će rasti za oko 12% godišnje, tj. do 2030. godine će narasti sa sadašnjih 53 miliona na 180 miliona putničkih kilometara. Transport roba će se povećati sa 1,7% do oko 7% godišnje i 2030. bit će oko 1,663 milijarde t/km.	Nije moguće procijeniti.	800 miliona KM	
POLJOPRIVREDNA					
1	Smanjenje emisije metana uvođenjem novih praksi u gajenju i ishrani stoke	Skladištenje, priprema i primjena stajskog đubriva, i izmjene u ishrani, selekciji i reprodukciji preživara.	Nije moguće procijeniti indirektnе efekte.		
2	Odgovarajuća primjena mineralnih đubriva		Emisija posebno za 2004. godinu biće smanjena za 38% u poređenju sa referentnom 1990. godinom ako se faktor količine mineralnog đubriva po hektaru zanemari jer nema zvaničnih podataka.		
3	Upotreba organskih đubriva	Vrijednost N <sub>2</sub> O je izračunata na 8,95 Gg, od čega na emisiju iz tla otpada 7,67 Gg, a na menadžment organskog đubriva 1,28 Gg.	Nije moguće procijeniti.		
ŠUMARSTVO					
1.	Održavanje ili povećanje površina pod šumom putem pošumljavanja novih površina i ponovnog pošumljavanja i rehabilitacije goleti.	Preporučeni godišnji porast pokrivenosti šumom po scenariju ublažavanja promjena je 11 000 ha za period od 5 godina	Gruba procjena od 10 Gg godišnje sekvestracije	4,5 miliona KM godišnje (Ovo je gruba procjena – treba uraditi detaljne kalkulacije zasnovane na neko-liko faktora.)	
2.	Održavanje/ povećanje stacionarnog nivoa gustine ugljika (t ugljika po ha) putem poboljšanja položaja, deminiranje šuma	Minirane površine (pretpostavlja se da je to 10% šuma) trenutno nemaju odgovarajuće metode silvikulture i vrlo su osjetljive na pojavu štetočina, požare i propadanje, što izaziva visok nivo emisije štetnih gasova.	NA	Treba odrediti potrebna sredstva u saradnji sa Centrom za uklanjanje mina (ili relevantnom institucijom odgovornom za deminiranje).	
3.	Povećanje odlagalista ugljika putem konzervacije šuma, poboljšanja protivpožarnih mjeru i stalnom kontrolom zdravlja šuma	Projekt treba osmislati tako da se više insistira na protivpožarnoj zaštiti i uzbuđivanju, kao i da se poboljša sistem odgovornosti i osigura kompletnost podataka o biotičkim poremećajima, da se poboljša nadzor i opća kontrola.	NA	Finansijske aspekte treba procijeniti nakon procjene kapaciteta šumarija u ovom segmentu i nakon pregleda postojećih istraživanja.	

	Aktivnost	Opis	Efekti smanjenja emisije gasova staklene bašte	Potrebna finansijska sredstva	Komentari
4.	Povećanje vanjskih rezervi ugljika u proizvodima od drveta i povećanje upotrebe energije dobijene od biomase kako bi se zamjenila fosilna goriva. Povećanje izmještenih rezervi ugljika u produktima od drveta.	Projekti procjene mogućnosti korištenja otpada od drveta, piljevine i kore drveta iz lokalnih pilana kao goriva u toplanama	NA	NA	
5.	Poboljšati održivo upravljanje šumama, smanjiti zloupotrebu šuma uključivanjem lokalnih zajednica i povećati svijest o važnosti ublažavanja klimatskih promjena.	Razvijanje projekata o povećanju svijesti o značaju šuma u klimatskim promjenama.	NA	NA	

# 5. OSTALE RELEVANTNE AKTIVNOSTI

U ovom Poglavlju dat je pregled potreba za tehnološkim transferom u BiH za ublažavanje i adaptaciju klimatskim promjenama. Zatim se analizira stanje u oblasti istraživanja, praćenja i prognoziranja klime i sistemskih osmatranja i opisuje plan unapređenja oblasti meteorološkog i hidrološkog sistema osmatranja u sastavu Globalnog klimatskog osmatračkog sistema (Global Climate Observing System) i analitičko-prognostičkog sistema u okviru Svjetskog meteorološkog praćenja i Svjetskog klimatskog programa. Data je ocjenu usklađenosti nacionalnih programa i odgovarajućih međunarodnih standarda u smislu programa i metoda Svjetske meteorološke organizacije i u skladu sa međunarodnim standardima. U ovom Poglavlju se takođe 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. Na kraju, u ovom Poglavlju se sumiraju aktivnosti razmjene informacija i predloženo uspostavljanje web stranice o klimatskim promjenama.

## 5.1. Procjena tehnoloških potreba za ublažavanje i adaptaciju

### 5.1.1. Pristup Okvirnoj konvenciji UN-a o klimatskim promjenama (UNFCCC)

Country Size (Population)	Number of Projects	Average Project Size (ktCO <sub>2</sub> e/yr)	Technology Transfer Claims as Percent of	
			Number of Projects	Annual Emission Reductions
Population less than 1 million	8	336	38%	4%
Population 1 million to 5 million	38	74	58%	73%
Population 5 million to 10 million	62	76	61%	65%
Population 10 million to 25 million	155	124	59%	68%
Population 25 million to 50 million	116	275	51%	72%
Population 50 million to 100 million	261	78	87%	85%
Population 100 million to 250 million	266	135	36%	60%
Population 250 million to 1 billion				
Population over 1 billion	1387	186	25%	62%
Total	2293	164	39%	64%

Table 5.1.1.1. Broj projekata transfera tehnologija po veličini država (analiza TT u mehanizmu čistog razvoja, 2007.).

Za privrede zemalja u razvoju najznačajniji su projekti koji se odnose na adaptaciju u smislu ranjivosti, premda one imaju vrlo malo kapaciteta da identifikuju potrebe i pripreme konkretnе projekte. Realizacija projekata kojima se smanjuje globalna emisija gasa staklenika nije sa stajališta klimatskih promjena značajna za države koje nisu članice Aneksa I, ali ukoliko su ti projekti na smjeru održivog razvoja države, onda oni donose znanja, opremu, zapošljavanje. Radi se o projektima koji se dijelom ili u potpunosti finansiraju iz međunarodnih izvora, kao što su Mechanizmi čistog razvoja (Clean Development Mechanism). Na sl. 5.1.1.1. je prikaz zahtjeva za transfer tehnologija (TT) u odnosu na broj stanovnika države domaćina (Analysis of technology transfer for Clean Development Mechanism , 2007.). Vidi se da je dežava sa brojem stanovnika manjim od 4 miliona (poput BiH) podnijela 38 zahtjeva za transfer tehnologija. Bosna i Hercegovina nije podnijela ni jedan zahtjev. Naravno, mehanizmi Konvencije nisu jedini način transfera tehnologije, oni su samo inicijalni.

## 5.1.2. Procjena tehnoloških potreba za ublažavanje i adaptaciju

Zemlje Jugoistočne Europe se ubrajuju u red evropskih zemalja koje su pod značajnom prijetnjom od klimatskih promjena i koje imaju malo resursa za rješavanje pratećih problema i – uz par izuzetaka – koje su relativno nerazvijene u smislu međunarodne saradnje u ovoj oblasti. Bavljenje problemom klimatskih promjena nije problem samo ministarstava zaduženih za životnu sredinu nego kompletne vlade i cjelokupnog društva. Svaki plan društveno-ekonomskog razvoja bazira se na prirodnim uslovima; novi planovi se moraju bazirati na prirodnim uslovima koji se stalno mijenjaju – potrebno je pogoditi novu metu i to u pokretu. Problem je veoma ozbiljan. Rizici klimatskih promjena u Jugoistočnoj Evropi su natprosječni, a upravljačke sposobnosti (u evropskim okvirima) ispod prosjeka. Zapravo, čak i u slučaju dobre organiziranosti u nastojanjima društva u rješavanju pitanja klimatskih promjena tih država, i dalje će postojati uticaji klimatskih promjena koji su neizbjegni.

Uzimajući u obzir da države koje nisu članice Aneksa I nisu glavni uzrok klimatskih promjena, već one koje trpe najveće posljedice, vrlo je važno da one analiziraju scenarije razvoja i u skladu s tim definisu politike održivog razvoja, koje će sadržavati mjere adaptacije i ublažavanja. Analizom karakteristika SRES scenarija razvoja, vidljivo je da svaki scenarij omogućava državama u razvoju da stižu razvijene zemlje u novu razvoju. Te šanse zavise od strategija razvoja pojedinih država i uklapanja, odnosno neuklapanja tih strategija u globalne scenarije razvoja. Iz ovoga se nameće pitanje može li i kako BiH kreirati vlastiti scenarij razvoja u uslovima globalizacije? Može li BiH imati scenarij po kojem će povećavati korištenje uglja ako se svijet razvija uz smanjenje udjela uglja u primarnoj energiji? Sa druge strane, mora li se BiH prilagoditi globalnom scenariju razvoja, na koji ne može da utiče?

### 5.1.2.1. Stanje prenosa tehnologija u BiH

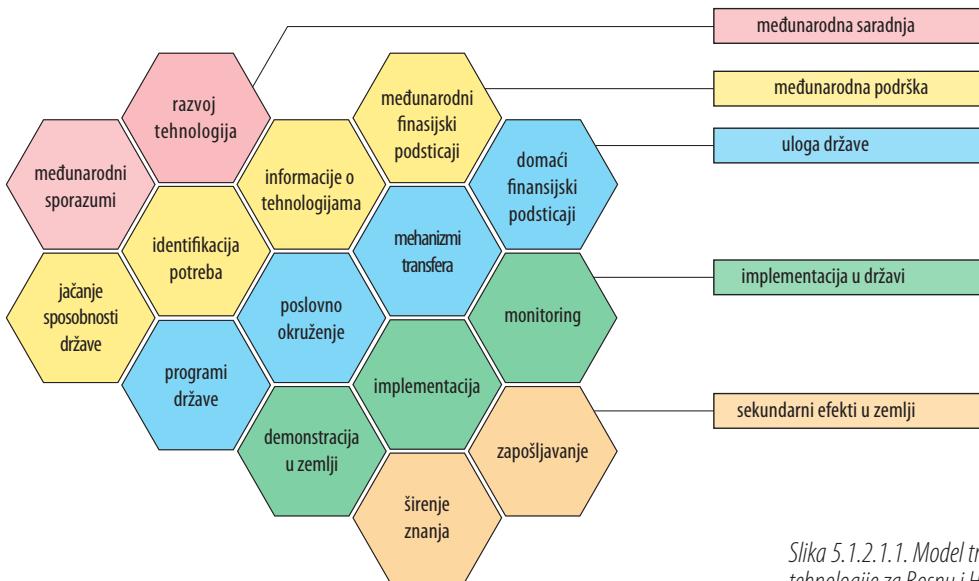
Državama, a posebno onim sa privredama u razvoju, potrebne su nove tehnologije, ne samo zbog adaptacije klimatskim promjenama nego i za održivi razvoj uopće. Posebno je pogodno ukoliko te tehnologije ispunjavaju oba zahtjeva. Transfer tehnologija je složen proces, i najčešće u zemljama u razvoju ne postoji dovoljan nivo kapaciteta za to. Rezultat je skuplja tehnologija (isporučilac uračunava svoj povećani rizik, u najblžem slučaju, veći utrošak vremena u pregovorima), a i manji je učinak korištenja tehnologije (nedovoljna ospobljenost radnika koji rukuju tehnologijom, slabija organizacija rada, niži kvalitet i cijena proizvoda).

Bosna i Hercegovina, kao zemlja u periodu tranzicije i obnove, uglavnom je završila proces vlasničke transformacije, kao i proces organizacijskog restrukturiranja kao rezultat postojanja vlasnika preduzeća. Samo u ograničenom broju slučajeva je došlo do tehnološkog transfera: to su bila velika preduzeća čiji su većinski vlasnici postale velike multinacionalne kompanije. Ovo je bilo popraćeno i mjerama čiji je cilj bio smanjenje uticaja na životnu sredinu. Nisu urađeni nikakvi posebni koraci ni u povećanju energetske efikasnosti ni u obnovljivoj energiji. Preduzećima u BiH je potrebna tehnološka tranzicija. Provođenje mjera ublažavanja je zaista prava prilika za to. To je šansa da se, uz međunarodnu stručnu i finansijsku pomoć, pokrene tehnološka tranzicija.

Postoje mnogi oblici transfera tehnologije – od posjete međunarodnom sajmu do predaje kompletne tehnologije tzv. „know-how“ uključujući i obuku radnika i kasniji zajednički rad na daljnjem razvoju. Jednostavan model, s ciljem razumijevanja, dat je na sl. 5.1.2.1. Prvi nivo se odnosi na sposobnosti države: izgradnja sposobnosti, identifikacija potreba po sektorima, sakupljanje informacija o tehnologijama, i, na kraju, strana pomoći kako bi se država osposobila.

Država na drugom nivou mora imati programe razvoja sa identificiranim potrebama za tehnologijama, poslovno okruženje koje prihvata tehnologije, razrađene mehanizme transfera, te uveden sistem domaćih poticaja za investitora.

Najčešće ne treba dokazivati tehnološke performanse tehnologija; one su poznate i njima se vjeruje. Međutim, problem je u mnogobrojnim barijerama: od neznanja i nepovjerenja do neadekvatne pravne regulative. Stoga je pogodno – na trećem nivou – da se izvrši demonstracija tehnologija u BiH, sa svim njihovim aspektima: tehničkim, ekonomskim, ekološkim, tržišnim, pravnim i socijalnim. Ovo je posebno slučaj ako se radi o nečemu što treba biti novi model ponašanja (naprimjer upotreba topotnih pumpi – svi znaju princip rada, ali bez valjane demonstracije ne



Slika 5.1.2.1.1. Model transfera tehnologije za Bosnu i Hercegovinu

Sektor	Mjere
Energija	<p>Poticanje korištenja obnovljivih izvora energije:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Razvoj politike za poticanje proizvodnje i korištenja energije iz obnovljivih izvora – dobrovoljni mehanizmi;</li> <li>• Uspostava tijela na nivou države za primjenu mehanizma čistog razvoja (DNA) i sistema upotrebe fleksibilnih mehanizama čistog razvoja uz inostranu pomoć u provođenju projekata u FBiH;</li> <li>• Razvoj politike za poticanje proizvodnje i korištenje energije iz obnovljivih izvora uz međunarodnu podršku (putem CDM fleksibilnog mehanizma i kroz DNA tijela);</li> <li>• Poticati uvođenje u upotrebu obnovljivih izvora energije s ciljem smanjenja ovisnosti o uvozu goriva i energije;</li> <li>• Izraditi strategiju usmjeravanja snabdijevanja energijom u BiH i raditi na njenom provođenju.</li> </ul>
Saobraćaj	<p>Smanjenje zagađivanja zraka od saobraćaja u gradovima:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Izrada mehanizma za uvođenje naknada za okolinu zbog ispuštanja gasova iz motornih vozila (plaća se pri registraciji vozila);</li> <li>• Poticanje smanjivanja korištenja olovnih motornih goriva do njihovog potpunog isključivanja iz upotrebe;</li> <li>• Promovisanje prodaje novih vozila, koja su energetski efikasna;</li> <li>• Promoviranje javnog prevoza, uključujući i željeznički saobraćaj;</li> <li>• Razrada politike određivanja putarina i njezino unapređenje.</li> </ul>
Privreda	<p>Smanjivanje energijske intenzivnosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Program djelovanja u privredi i među građanima s ciljem smanjivanja energijske intenzivnosti – u saradnji sa Federalnom i kantonalnim privrednim komorama;</li> <li>• Osnivanje savjetovališta za energiju;</li> <li>• Uspostava sistema za statističko praćenje parametara kojima se definira energijska intenzivnost po privrednim granama;</li> <li>• Uvođenje sistema označavanja energijske efikasnosti tehničkih proizvoda;</li> <li>• Popularizacija osnivanja ESCO kompanija, tj. kompanija za usluge energijom (Energy Service Company);</li> <li>• Uvesti sistem stimulansa i destimulansa za povećanje energijske efikasnosti u domaćinstvima i privredi, kao i stimuliranje zamjene uvoznih fosilnih goriva domaćim gorivima iz obnovljivih izvora (sistem mrkve i batine);</li> <li>• Uvođenje instituta energijskog menadžera za budžetske ustanove (na svim nivoima);</li> <li>• Uvesti sistem energijske revizije u privredi (dobrovoljni mehanizam);</li> <li>• Uspostava sistema upravljanja okolišem u određenim industrijskim granama (EMAS I).</li> </ul>
Građevinarstvo	Donošenje propisa za energijsku efikasnost u građevinarstvu, te uvesti sistem označavanja energijske efikasnosti zgrada;

Tabela 5.1.2.1.1. Područja mogućih tehnoloških potreba po sektorima

(Izvor: Strategija zaštite životne sredine, FBiH, nacrt, 2007)

može se očekivati njihovo korištenje u BiH). Veoma je važno da se nakon početka implementacije uvođenja neke tehnologije ustanovi praćenje, kako bi se pratili rezultati i uklanjale sve poteškoće kod novih projekata.

Bosna i Hercegovina nema posebno izgrađenu infrastrukturu za identifikaciju potreba, sakupljanje informacija o raspoloživim tehnologijama, niti poseban sistem poticaja. Od institucija na nivou države određene zadatke može obaviti Agencija za promociju stranih investicija (FIPA). Za uvoz tehnologija u BiH ne postoje posebne povlastice. Jedino se može iskoristiti zakonska mogućnost da su strana ulaganja u formi osnivačkog uloga oslobođena carine i poreza na dodatnu vrijednost, tj. tehnologija (znanje i oprema) su oslobođeni carina i poreza ukoliko se knjiže kao osnivački ulog stranog investitora<sup>31</sup>. Ograničenja zbog nedostatka poticaja bi trebala biti uzeta u obzir kada se rade modeli transfera tehnologije.

U okviru izrade Strategije zaštite okoline Federacije BiH identificirana su područja tehnoloških potreba – tab. 5.1.2.1.1..

## 5.1.2.2. Transfer tehnologije u sektoru šumarstva BiH<sup>32</sup>

Ublažavanje klimatskih promjena i adaptacija potencijalnim promjenama moglo bi se obuhvatiti transferom tehnologija u šumarskom sektoru BiH. Odabir odgovarajućih strategija tehnološkog transfera bi u dugoročnom periodu mogao donijeti višestruke socio-ekonomski i ekološke koristi i staviti naglasak na održivi razvoj u BiH. Ako se uzmu u obzir ograničenja postojećih finansijskih i institucionalnih mehanizama u pogledu transfera tehnologija u šumarskom sektoru BiH, javlja se potreba za novim politikama i mehanizmima i njihovom institucionalnom implementacijom. Kada su u pitanju klimatske promjene i šumarstvo, moguće je implementirati veliki broj različitih praksi kao što su unapređenje u praksama silvikulture (i uopštenije u praksi održivog upravljanja), zagovaranje genetski superiornog sadnog materijala, jačanje sistema za upravljanje zaštićenim područjima, zamjena fosilnih goriva biogorivima, efikasna prerada i korištenje šumskih proizvoda, praćenje stanja vegetacije, naročito u oblasti pošumljavanja ogoljenih područja.

Tehnologije ublažavanja u šumarstvu su minimalne i većinom imaju za cilj aspekte biodiverziteta. Trebat će obuhvatiti određene karakteristike samih šumskih praksi, kao što su periodi rotacije, osjetljivost na prirodne nepogode, razlike u karakteristikama geografskog okruženja i klimatskih uslova.

<sup>31</sup> Informacija dobijena u FIPA-i 9-tog februara 2009. godine

<sup>32</sup> Izvor: Okvir za klimatske promjene Jugoistočne Evrope, Akcioni plan adaptacije, RCC, Sarajevo, novembar, 2008. (South East European climate change framework, Action plan for adaptation)

Najveći dio tehnološkog transfera u BiH obavljaju javne ustanove za šumarstvo, kantonalna i entitetska javna preduzeća za šumarstvo te nevladine organizacije i te se aktivnosti najčešće odnose na zaštićena područja i korištenje nedrvnih šumskih proizvoda. Ove aspekte dodatno naglašavaju preduzeća u BiH koja su posvećena principima i kriterijima FSC-a (Forest Stewardship Council - Savjeta za upravljanje šumama) certificiranja, koji redovno prati ove aktivnosti i nastoji da se poveća broj područja koja se pridržavaju tih principa i kriterija.

Koncept mehanizma čistog razvoja (CDM) kao mehanizma za transfer tehnologija trebalo bi posmatrati ekstenzivnije unutar šumarskog sektora u BiH. Trenutno u sektoru ne postoji dovoljan protok informacija o ovom procesu i koristima koje bi on mogao da doneše, dok su istovremeno ograničeni tehnički kapaciteti, što je sve zajedno rezultat nepostojanja tijela na državnom nivou za primjenu mehanizama čistog razvoja (Designated National Authority – DNA) i nedostatka metoda za praćenje. Napredak u ovim pitanjima mogao bi se potaknuti dodatnim finansiranjem, pravnim instrumentima i taktikama za podizanje sveukupne svijesti.

Pored trenutnog nedostatka politika, kapaciteti i institucionalne strukture u vezi sa šumarstvom i klimatskim promjenama, državna uprava koja se bavi šumarstvom i povezane strukture nisu u mogućnosti da poduzimaju projekte ublažavanja i aktivnosti u vezi s tim. Pored postojeće decentralizacije preduzaća za upravljanje šumama, što je korak kojim će se zakomplikovati praćenje i ocjenjivanje podataka, postoji nekoliko pitanja na koja se treba odgovoriti kao što su imovinska prava, koja u jednoj većoj slici uzrokuju negativne efekte na procese praćenja i verifikacije, a koja su potrebna za pružanje adekvatnih odgovora na efekte klimatskih promjena.

Bosna i Hercegovina bi (uz odgovarajuće temeljne elemente institucionalnih struktura, ljudskih kapaciteta i finansijskih sredstava) mogla da se uključi u transfer tehnologija u šumarskom sektoru samoinicijativno ili u saradnji sa nekom od država Aneksa I. Institucije BiH bi se trebale prvo koncentrisati na obezbjeđivanje većeg stepena očuvanosti šuma i proširivanje zaštićenih područja, kao i promoviranje istraživanja i podizanja svijesti o mnogim pitanjima koja se tiču krčenja šuma i zdravlja šuma i korištenje više poticaja za uvođenje praksi održivog upravljanja šumama od strane preduzeća za upravljanje šumama te njihovih kooperanata u eksploraciji, iako se neki od njih već samoinicijativno drže međunarodnih standarda. Države Aneksa I bi mogле pružiti pomoć u ovim aktivnostima, naročito u aktivnostima koje se tiču transfera tehnologija i finansiranja u okviru privatnog sektora i drvnoprerađivačkih preduzeća kao i uspostavljanja industrijskih plantaža i prenosa iskustava u programima za praćenje i verifikaciju.

U prethodnim je dijelovima ovog Izvještaja ukazano na to kako klimatske promjene mogu uticati na šume i određene vrste te njihova staništa. Ta prijetnja poziva na osnivanje specijalizirane institucije kako bi se pažljivo procjenili takvi uticaji i izradile strategije adaptacije u oblasti šumskih ekosistema i strana koje od njih zavise.

Trenutno u strukturama vlasti u BiH ne postoji adekvatan pristup

poticajima i institucionalnim mehanizmima kako bi se šume percipirale kao odlagališta ugljika (carbon sinks) i kako bi se njima upravljalo u skladu s tom percepcijom. Transfer tehnologija nije poduprta politikama za zaštitu životne sredine, naročito kada je u pitanju privatni sektor. Izgradnja kapaciteta uključuje uspostavljanje novih institucija (kao što je državno tijelo za primjenu mehanizama čistog razvoja ili DNA za mehanizme čistog razvoja) i jačanje svih institucija koje mogu omogućiti usvajanje mehanizama u vezi sa transferom tehnologija, povećanje učešća privatnog sektora, uključivanje i promovisanje projekta ublažavanja u šumarstvu i osiguranje njihovog finansiranja. Pored toga, uspostavljanjem državnih ili entitetskih sektorskih akcionih planova, iz perspektive prilagođavanja i uspostavljanja obuke s ciljem pružanja podrške razvoju kapaciteta administrativnih službenika, odgovornih za ova pitanja, unaprijedile bi se radne tehnike ovih institucija.

### 5.1.2.3. Transfer tehnologija u energetskom sektoru

Jedan od velikih problema u BiH je nedostatak odgovarajućih zakonskih standarda kojima bi se regulisala pitanja u vezi sa energetskom efikasnošću i izvorima obnovljive energije. Naprimjer, dok potrošnja toplove u sljedećih 50 do 100 godina zavisi od kvaliteta izgradnje, postojeći građevinski zakoni u Bosni i Hercegovini su razvijeni u bivšoj Jugoslaviji 1987. godine i zahtijevaju relativno nizak stepen izolacije u zgradama. Bosna i Hercegovina je jedna od država koja je u procesu približavanja Evropskoj Uniji i, u skladu s tim, trebala bi da uvodi odgovarajuće direktive u svoje zakonodavstvo.

Analizirajući trenutno stanje, za BiH i njene entitete mogu se identifikovati sljedeće opće mjere povećanja korištenja obnovljivih izvora energije i energetske efikasnosti u sektoru građevinarstva (Granić i dr. 2008. b.):

- Uspostavljanje zakonodavnog okvira u što većoj mjeri usaglašenog s relevantnim direktivama EU za područja obnovljivih izvora energije i energetske efikasnosti;
- Jačanje institucionalnog okvira – osnivanje odjela za obnovljive energetske izvore i energetske efikasnosti pri relevantnim ministarstvima, elektroprivredama i drugim organizacijama; osnivanje agencija za energetske efikasnosti i obnovljive izvore energije na entitetskim i regionalnim nivoima;
- Uspostavljanje finansijskih mehanizama za finansiranja projekata energetske efikasnosti i obnovljivih izvora energije putem entitetskih fondova za zaštitu životne sredine;
- Pokretanje informativnih, obrazovnih i promotivnih aktivnosti u području energetske efikasnosti i korištenja obnovljivih izvora energije;

- Poticanje edukacije i ospoznavanja stručnih ljudi za provođenje energetskih revizija zgrada;
- Provođenje energetskih revizija s preporukama za povećanje energetske efikasnosti u porodičnim kućama, stambenim i zgradama javne namjene;
- Provođenje detaljnih studija izvodljivosti po pojedinim područjima:
  - poboljšanje topločne izolacije zgrada
  - poboljšanje sistema grijanja, ventilacije i klimatizacije i sistema daljinskog grijanja
  - korištenje sunčeve energije
  - korištenje biomase
  - korištenje geotermalnog potencijala
  - korištenje kogeneracije.

S obzirom na trenutno ekonomsko stanje, koje je uveliko posljedica ratnih dešavanja, za intenzivnije provođenje mjera energetske efikasnosti i upotrebu obnovljivih izvora energije, BiH je neophodna i finansijska i stručna pomoć. Stručna pomoć ne podrazumijeva samo transfer odgovarajućih tehnologija (npr. za pokretanje vlastite proizvodnje solarnih sistema, niskotemperaturnih kotlova itd.) već i korištenje iskustava iz zemalja koje su uveliko odmakle u implementaciji navedenih mjera.

### 5.1.3. Mehanizmi čistog razvoja kao izvor podrške transferu tehnologije

Upotreba obnovljivih izvora energije i provođenje mjera energetske efikasnosti dovest će do smanjenja energetske zavisnosti države i poboljšanja u kvalitetu 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 preduzeća u BiH usmjerava svoje aktivnosti na polje proizvodnje opreme i sistema za korištenje obnovljivih izvora energije.

U okviru poticajnih mehanizama Konvencije UNFCCC-a, bez obzira što država još uvijek nije uspostavila državno tijelo za primjenu mehanizama čistog razvoja, postoje aktivnosti na pripremi CDM projekata. Projekti se odnose na N<sub>2</sub>O (koksnja industrija), CH<sub>4</sub> (rudnici), SF<sub>6</sub> (termoelektrane) i CO<sub>2</sub> (male hidroelektrane).

## 5.2. Pregled planova i programa za sistematsko osmatranje i poboljšanje klimatskih istraživanja i kapaciteta za prognozu

### 5.2.1. Pregled planova i programa za sistematsko osmatranje i poboljšanje klimatskih istraživanja i kapaciteta klimatske prognoze

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

U Republici Srpskoj trenutno radi 26 stanica, od kojih su dvije meteorološke stanice I reda (Banja Luka i Bijeljina). Prijedlog meteorološkog monitoringa u Republici Srpskoj na osnovu "Republičke Strategije zaštite vazduha sa akcionim planom upravljanja" je sljedeći:

- osavremenjavanje postojećih ili otvaranje novih meteoroloških stanica I. reda za lokacije: Banja Luka, Kozarska Dubica, Doboј, Bijeljina, Sokolac, Čemerno i Trebinje;
- postavljanje i otvaranje klimatoloških stanica na sljedećim lokacijama: u Banjoj Luci (lokacija Kampusa Univerziteta), u Laktašima, na Manjači, Tijesnom (Karanovac), a tu su i: Čelinac, Brod, Derventa, Modriča, Prnjavor, Vlasenica, Javor (planina), Tjentiste, Nevesinje, Ljubinje, Jahorina i Kneževu.

U Federaciji BiH momentalno radi 13 profesionalnih meteoroloških stanica, od čega su Bjelšnica, Mostar i Sarajevo-Bjelave, stanice I. reda. Potrebno je dalje osavremenjavanje i unapređivanje rada, te otvaranje novih stanica, prije svega u Goraždu, Travniku, Ljubiškom i Širokom Brijegu, kao i širenje mreže klimatoloških i padavinskih stanica.

U Distriktu Brčko je takođe potrebno formirati profesionalnu meteorološku stanicu.

Realizacijom prethodnih aktivnosti, pored meteorološkog monitoringa, značajno bi bila unaprjeđena i klimatska baza, odnosno prođeni mnogi nizovi podataka, koji postoje od ranije, iz perioda prije 1992. godine. Spomenimo da je do 1992. godine na teritoriji BiH djelovalo oko 120 klimatoloških i preko 500 padavinskih stanica. Ovdje posebno treba istaći potrebu daljnje modernizacije mreže uvođenjem automatskih meteoroloških stanica, te njihovim povezivanjem u sistem automatskog monitoringa zajedno sa 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.

## 5.3. Obrazovanje, obuka i jačanje svijesti

Globalno zagrijavanje je jedan od najobziljnijih problema životne sredine. Zbog toga, dugoročno gledano, jedna od veoma značajnih aktivnosti svake države u okviru UNFCCC jest, svakako, izgradnja nacionalnih sistema za promociju i razvoj obrazovanja, podizanje svijesti i obuka o klimatskim promjenama. Radi se ne samo o stvorenoj obavezi svake države u okviru UNFCCC već, možda i više, o razvijanju sistema koji će omogućiti svakoj državi profesionalnije i aktivnije učešće u vlastitim planiranim aktivnostima.

Usvajanjem entitetskih zakona o zaštiti životne sredine (2002/03. godina) stvorili su se uslovi da se organizirano počnu aktivnosti i u oblasti obrazovanja i u oblasti podizanja svijesti, što je trebalo sukcesivno implementirati i putem institucionalnog jačanja, putem međusektorske saradnje i podzakonske regulative. U cjelini, može se sada zaključiti da do sada sve te aktivnosti nisu bile dobro organizirane i da su rezultati dosta skromni. Tako, nažalost, izgleda da ljudi u Bosni i Hercegovini mnogo ne zabrinjavaju konsekvenke globalnih klimatskih promjena. Upravo zbog toga, bolje obrazovanje u sferi životne sredine kao i podizanje svijesti jesu od posebne važnosti jer to može pomoći u realizaciji dugoročne državne strategije i politike u vezi s klimatskim promjenama. Veoma je važno organizirati koordiniranu zajedničku implementaciju između različitih zainteresiranih strana, naročito državnih institucija i NVO-a..

### 5.3.1. Propusti u obrazovanju

U sistemu obrazovanja u Bosni i Hercegovini, dakle 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. Jedan od najvećih propusta je nedostatak državne strategije za obrazovanje iz oblasti životne sredine u BiH. Bez te strategije nije moguće detaljno odrediti i integrirati pitanja životne sredine u nastavni plan i program na svim obrazovnim nivoima. U svim segmentima obrazovanja, počevši od

predškolskog obrazovanja do postdiplomskih studija, segmenti širokih oblasti u vezi sa životnom sredinom i njenom zaštitom izučavaju se na rascjepkan način. Područje životne sredine, njena zaštita i održivi razvoj izučavaju se na fakultetima u okviru dodiplomskog i postdiplomskog studija samo na nekim tehnološkim fakultetima, a u posljednje vrijeme i na ekonomskim u okviru menadžmenta okoliša.

Svjesnost o uzrocima i potencijalnim posljedicama klimatskih promjena u BiH je niska. Postoji nekoliko uzroka, kao što su kasno uključivanje BiH u aktivnosti UNFCCC-a (2000. godine). Ova činjenica, u kombinaciji sa posljedicama rata, složenom strukturon države, sporim i komplikovanim restrukturiranjem države, niskim životnim standardima, itd. do određene mjere objašnjava zašto su aktivnosti u oblasti jačanja svijesti o klimatskim promjenama provedene sporadično, a ne na sistematičan način. Jačanje svijesti je preduzeto jedino od nadležnih ministarstava na nivou entiteta, u pojedinačnim javnim raspravama, nekim neprofesionalnim informacijskim jama koje su objavljene u medijima i povremenim aktivnostima NVO-a.

## 5.3.2. Potrebe u obrazovanju

U nastavni plan i program u postojećem obrazovnom sistemu nisu uključeni elemente klimatskih promjena. Zbog toga je potrebno izraditi programe u kojima će biti integrirani elementi životne sredine, uključujući i klimatske promjene u nastavne planove i programe osnovnih, srednjih i stručnih škola, kao i univerziteta, osobito tehničkih, biotehničkih, ekonomskih, pravnih i fakulteta prirodnih nauka.

Novi nastavni plan i program bi trebalo razviti pod nadgledanjem Agencije za obrazovanje, dok bi stvarne pripreme trebale biti date školama radi uključivanje profesionalaca iz oblasti ekonomije. Posmatrajući konkretni pristup odozgo ka dolje, tzv. „top down“, pristup u obrazovanju bi zahtijevao usvajanje državne strategije za obrazovanje o klimatskim promjenama na svim nivoima od strane najviših nivoa u državi, tj. Savjeta ministara, nadležnih ministarstava, institucija i agencija. Prije ovoga bi se obavio stručni sastanak s ciljem razmjene iskustava i najbolje prakse. Tu su glavni akteri, prije svega, Agencija za predškolsko, osnovno i srednje obrazovanje i Agencija za razvoj visokog obrazovanja, koje su nadležne za nastavne programe i standarde. Nakon specijalističke obuke za rukovodstva agencija, pristupilo bi se izradi nastavnih planova i programa obuke za nastavnike, odnosno, profesore. U prilog tome govor i izjava zamjenika ministra vanjske trgovine i ekonomskih odnosa na Konferenciji o izazovima klimatskih promjena (Sarajevo, juni 2008.). Potrebno je ažurirati standarde po inicijativama poslodavaca, škola i svih socijalnih partnera. Proces ažuriranja i uvođenja novih standarda, planova i programa bi trebao biti završen što je prije moguće.

U Poglavlju 36. Programa 21 „Promovisanje obrazovanja, javne svijesti i obuke“ (UNESCO, 1992.) naglašeno je da je obrazovanje

ključno u promoviranju održivog razvoja i poboljšanju kapaciteta ljudi za rješavanje pitanja zaštite životne sredine i razvoja. Od tada, održivi razvoj je zajednička briga u svim konferencijama UN-a, i došlo je do koncenzusa da je obrazovanje pokretačka snaga za potrebne promjene. Također je naglašeno da su mir, zdravlje i demokratija međusobno osnažujući preuslovi za održivi razvoj. Na Samitu u Johanesburgu iz 2002. godine je proširena vizija održivog razvoja i ponovno potvrđeni obrazovni zadaci u okviru Milenijskih razvojnih ciljeva. Generalna skupština UN-a je u decembru 2002. godine usvojila rezoluciju za uvođenje Dekade obrazovanja za održivi razvoj. Organizacija za obrazovanje, nauku i kulturu Ujedinjenih nacija (UNESCO) je određena da bude vodeća agencija za promoviranje Dekade. Dekada obrazovanja za održivi razvoj Ujedinjenih nacija ili DESD (2005-2014.) zvanično je pokrenuta tokom 2005. godine kao dio globalnih nastojanja za jačanje svijesti i inspirisanje aktivnosti koje će rezultirati održivim razvojem (M. Biasutti, 2007. godine).

DESD obezbeđuje nekoliko mogućnosti za povećanje napretka u nastojanjima da održivi razvoj postane fokus obrazovanja u cijelom svijetu. Ohrabruje nastavno osoblje, radnike i donosioce odluka da formiraju partnerstva i da rade zajedno za globalni cilj. Ova Dekada bi se mogla smatrati mogućnošću da se formiraju veze saradnje unutar međunarodnog pokreta i da se organizuju na osnovi zajedničke grupe principa i prioriteta. Također se može protumačiti kao instrument za povećanje svjesnosti javnosti o održivom razvoju unutar njihovih lokalnih ili regionalnih konteksta. Dekada poziva na proslavu naših dostignuća do danas, i poziva nas da gledamo naprijed, da imamo viziju toga što želimo postići, te da stvaramo strategiju za dostizanje te vizije. DESD ima posebnu ulogu u tome da pokaže kako se različiti obrazovni procesi mogu koristiti na globalnom nivou kako bi se pomoglo da se poboljša globalna situacija. Poziv građanskom društvu je od posebnog značaja. Dok vlade i međunarodne agencije mogu kreirati promjene na najvišem nivou, donositi nove zakone i restrukturirati institucije, novi socijalni programi su na kraju efektivni samo do tog stepena do kog se stvarne promjene dese na najnižem nivou. Drugim riječima, društvena akcija neizbjegivo počinje s pojedinačnim građanima. I akcija građana, usmjerena putem organizacija građanskog društva, dokazana je mnogo puta kao najbolji način da se postignu trajne promjene (M. Biasutti, 2007.).

Za primjenu znanja u razvoju, Inicijativa obrazovanja za održivi razvoj je od velikog značaja. Države u Jugoistočnoj Evropi dodjeljuju samo skromna sredstva po glavi stanovnika za razvoj i primjenu znanja i, zbog relativno malih populacija, također imaju niska sredstava u apsolutnim iznosima. Istina je da postoje i međunarodni programi (naprimjer Okvirni program EU 7) koji osiguravaju uključivanje naučnog potencijala iz država Jugoistočne Europe, ali ti istraživački programi podržavaju razvoj naučnog potencijala (koji je značajan) radije nego primjenu znanje za rješavanje akutnih razvojnih problema. Zbog toga se predlaže uspostavljanje određenih oblika naučne saradnje u razvoju i provođenju održivog razvoja. Ove mjere su ključne za formiranje

nukleusa budućeg stručnog kadra u upravi i privredi i doprinose stvaranju građanskog društva svjesnog pitanja životne sredine. Te mjere se moraju provesti u dugoročnom periodu i tek će se nakon dvije generacije studenata moći očekivati vidljivi rezultati.

### 5.3.3. Potrebe stručnog obrazovanja i obuke

Koncept zaštite i upravljanja životnom sredinom kao administrativni zadatak je komparativno nov u BiH. Zbog toga postoji potreba jačanja kapaciteta postojećeg kadra u sektoru zaštite životne sredine na svim administrativnim nivoima. U tu je svrhu potrebno razviti godišnje programe obuke za kadaš koji radi u oblasti životne sredine, na osnovi procjene potreba. Obuka mora biti obavezna za sve osoblje. Pored profesionalnih programa obuke, potrebno je planirati kurseve jezika i testiranja. Obuka mora biti organizirana u saradnji sa jednom ili više stručnih institucija, koje su sposobne da pruže takve programe obuke.

Službenici iz oblasti životne sredine bi trebali organizirati obuku za industrije u oblike programa obuke sa fokusom na prevenciju zagađivanja i koncept IPCC-a, Sistem okolinskog upravljanja (Environmental Management System – EMS) i uvođenje ISO 14000 standarda s ciljem uspostavljanja adekvatne i efikasne saradnje u privrednom sektoru.

Također je potrebno uvesti obrazovne programe za aktivnosti zaštite životne sredine i klimatskih promjena na svim administrativnim nivoima. Na taj način, posebno na osnovi godišnjih programa, postojeće osoblje bi moglo povećati svoje vještine i novo bi osoblje bilo obučeno.

Trebalo bi imati na umu da su pitanja životne sredine i klimatskih promjena dobro evidentirana i da je većina ove dokumentacije na engleskom jeziku. Ovo znači, da bi BiH bila u potpunosti uključena u sve aktivnosti u vezi sa klimatskim promjenama, bilo bi potrebno da njeni građani poznaju strane jezike, a posebno engleski. Opća politika, zapošljavanje i obuka u oblastima životne sredine i klimatskih promjena treba, dakle, uzeti u obzir i poznavanje jezika.

### 5.3.4. 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. Neophodan je veći broj dokumentarnih programa o klimatskim promjenama, javnih rasprava i diskusija na državnim

TV stanicama sa političarima, predstavnicima javnih preduzeća i privatnim poduzetnicima, odnosno, donosiocima odluka. Uopće, potrebno je i u tom segmentu osmisлитi kvalitetnu i profesionalnu kampanju, uz angažovanje najboljih marketinških agencija u zemlji i okruženju, koje su profilirane u oblasti klimatskih promjena, kao što su, naprimjer: Aquarius Ogilvy, BBDO, McCann Erickson, koje u svom međunarodnom portfoliju imaju reference u vezi sa kampanjama za podizanje javne svijesti o klimatskim promjenama, a imaju i poslovnice u BiH. Tako bi, ujedno, bila urađena i dodatna obuka domaćih novinara i javnih radnika.

Međutim, bitno je prilikom kampanje i, uopće, kada se govori o klimatskim promjenama i adaptaciji, izbjegavati negativan žargon i zastrašivanje i stvoriti pozitivnu sliku o potrebama i mogućnostima uz odmjerenu prezentaciju posljedica. Istraživanja pokazuju da se ljudi bolje odazivaju na pozitivne poruke, koje omogućuju lokalno djelovanje. Takođe se preporučuje zajednički znak (logo) i slogan, koji bi bio okosnica kampanje i motiv prepoznavanja stava države u cjelini.

Kao jedan od primjera može se navesti kampanja podizanja svijesti javnosti o okolini „Čisto je lijepo“ sa sloganom „Stavi pravu stvar na pravo mjesto“, koja je provedena u BiH u periodu od kraja marta do kraja juna 2008. godine, s ciljem da se utiče na ponašanje javnosti. Kampanja je najavljena na konferenciji koju je organiziralo Ministarstvo vanjske trgovine i ekonomskih odnosa BiH u saradnji sa Ministarstvom turizma i trgovine RS, Ministarstvom turizma i okoliša FBiH, Turističkim udruženjem u BiH, te uz podršku USAID Projekta podizanja konkurentnosti razvojem klastera i Asocijacijom BiHPAK.

### 5.3.4.1 Ostale zainteresirane strane za jačanje svijesti

Do sada je uloga medija u jačanju svijesti o klimatskim promjenama bila nedovoljno aktivna, što je bilo tumačeno, pored ostalog, tako da je to zbog nedovoljne aktivnosti Kontakt institucije i ostalih nadležnih institucija za jačanje svijesti javnosti o pitanjima klimatskih promjena. Obuka održana u kontekstu pripreme ovog Državnog izvještaja je označila početak aktivnosti na ovom polju.

U vezi s ovim, trebalo bi naglasiti da se oko 100 nevladinih organizacija u BiH izjasnilo da su primarno orijentirani prema zaštiti životne sredine, kao i prema klimatskim promjenama, iako, iskreno govoreći, trenutno nisu niti dovoljno velike niti profesionalne koliko bi trebale biti da nose teret stvarnog obrazovanja bilo kojeg značajnog dijela javnosti. Stručnjaci koji su bili uključeni u pripremu Prvog nacionalnog izvještaja davali su stručna objašnjenja javnosti putem različitih medija.

## 5.3.5. Ciljevi koji se trebaju ispuniti prije pripreme drugog nacionalnog izvještaja

Sljedeći ciljevi su osmišljeni kao prioritet u oblastima obrazovanja, obuke i podizanja svijesti u vezi sa klimatskim promjenama:

- Edukacija o efektima i uzrocima klimatskih promjena, kao i mjerama adaptacije, trebala bi biti podignuta na državni nivo;
- Trebalo bi održati (na nivou države i regija) stručne skupove o potrebi uvođenja učenja o klimatskim promjenama u nastavne programe svih nivoa formalnog obrazovanja (sa najboljim praksama iz okruženja) i potrebno je odabratи najbolji model za BiH;
- Obrazovne institucije na državnom nivou bi trebale usvojiti strategiju obrazovanja o klimatskim promjenama u formalnom obrazovanju na svim nivoima, što podrazumijeva:
  - edukaciju najviših državnih službenika, uključujući predstavnike ministarstava obrazovanja, Agencije za predškolsko, osnovno i srednješkolsko obrazovanje, Agencije za razvoj visokog obrazovanja, pedagoških zavoda i sličnih institucija - o uzrocima i efektima klimatskih promjena i njihovoj integraciji u nastavne programe i standarde;
  - edukaciju spomenutih zainteresiranih strana o mehanizmima čistog razvoja i načinima podnošenja projekata;
  - edukaciju profesora i nastavnika o neophodnosti uvođenja teme o klimatskim promjenama u obrazovanje, kao i o metodama predavanja;
- Potrebno je imenovati prvi tim stručnjaka za obrazovanje o klimatskim promjenama u formalnom obrazovanju;
- Potrebno je održati na nivou države i regija stručne skupove o povezivanju neformalnog obrazovanja i privatnih i javnih preduzeća s ciljem prilagođavanja klimatskim promjenama i ublažavanja njihovih posljedica;
- Političari, privredni, predstavnici medija trebaju biti educirani o uzrocima i efektima klimatskih promjena posredstvom projekata usklađenih sa državnom strategijom razvoja,
- Političari, privredni, predstavnici medija trebaju biti educirani o mehanizmima čistog razvoja i načinima podnošenja projekata,
- Treba imenovati prvi tim stručnjaka za obrazovanje o klimatskim promjenama u privrednom sektoru,
- Treba usvojiti zaštitni znak i slogan državne kampanje za kratkoročni period.

## 5.4 Jačanje sposobnosti i izgradnja kapaciteta

Usvajanje i primjena znanja oduvijek su bili ključni elementi u razvoju civilizacija. U okviru toga procesa, ključne faze su sljedeće:

- Tehnološki razvoj karakteriše uska veza sa društvenim razvojem: tehnološki razvoj je, u istoriji, poticao društveni razvoj a, s druge strane, socijalni pritisak potiče tehnološki razvoj; ove dvije vrste međusobno isprepletanog razvoja su se razvile u nekontroliranom, spontanom procesu;
- Povećanje uloge države u upravljanju potrošačkim poslovanjima tehnoloških izuma, karakterisano procesima upravljanja kada tehnološki razvoj postane kontroliran u smislu smjera i intenziteta; za ovu vrstu diktiranog tehnološkog razvoja nema ograničenja i jedini uslov je da mora postojati konsenzus među političarima i građanima u vezi sa ključnom ulogom nauke u razvoju; negativan aspekt ovog perioda jest, nažalost, umjesto smanjenja brz porast globalnog korištenja resursa i emisija (uključujući emisije gase staklene baštne), čak i pored smanjenja intenziteta resursa - tzv. „rebound phenomenon“, i
- Dostupnost znanja, podržana informatizacijom, koja postaje široko dostupna onima koji imaju znanje o organizaciji korištenja znanja i vrsti razvoja, podržanih demokratizacijom, koja bi obezbijedila smanjenje globalne iskorištenosti resursa i povećanje nivoa zadovoljavanja potreba (povećanje u socijalnoj efikasnosti upotrebe resursa). Naravno, svaka od ovih faza uključuje prethodne faze.

Tehnološki razvoj, koji čini osnovu socijalnog razvoja, jest – u kontekstu paradigme socijalnog razvoja stimulisane potrošnje – neodrživ. Uloga upravljanja povećava efikasnost tehnoloških resursa, ali je globalna potrošnja resursa brže povećana zbog aktivnosti koje povećavaju broj jedinica i vrsta potreba. Samo će najšira moguća upotreba znanja (sa istinskom demokratizacijom) osigurati povećanje socijalne efikasnosti. Države Jugoistočne Europe, pored gubitka velikog broja naučnih i profesionalnih radnika, još uvijek imaju potencijal savladavanja treće faze razvoja (primijenjeno znanje). Naučno okupljanje stručnjaka iz oblasti nauke o energiji u Sloveniji<sup>33</sup> pokazuje veliki potencijal za inovacije u tehnološkim procedurama, čiji bi rezultati povećali efikasnost, primarno putem smanjenja upotrebe energije. Najveći broj predavanja tom prilikom je bio o ekonomskim studijima slučaja, gdje su rezultati smanjenje potrošnje energije postignuti samo primjenom znanja.

<sup>33</sup> 10. Dani energije, Portorož, Slovenija, april 2008. godine

Razlozi sa poticanje regionalne saradnje u razvoju kapaciteta jesu:

- zajedničke opasnosti u oblastima sa sličnim karakteristikama
- nedovoljni kapaciteti adaptacije na klimatske promjene u svakoj od država pojedinačno
- slični jezici i postojanje tradicionalne saradnje.

Štaviše, važni ključni momenti, koji mogu ubrzati uspostavljanje saradnje su:

- države su u procesu pristupanja Evropskoj Uniji (mada u različitim fazama):
- postojeći okvir, uspostavljen na Konferenciji o životnoj sredini za Evropu, Beograd (Environment for Europe – EfE, Belgrade, 2008.) putem Ministarske deklaracije „Izgradnja mostova za budućnost“ podržava izgradnju regionalnih kapaciteta i regionalne saradnje u vezi s pitanjima održivog razvoja;
- pored UNESCO-a kao zainteresirane strane za obrazovanje za održivi razvoj, u Sarajevu je osnovan Regionalni centar za obrazovanje i informacije o održivom razvoju za Jugoistočnu Evropu, koji bi mogao doprinijeti promoviranju naučne i istraživačke saradnje u regiji.

Prioriteti za izgradnju kapaciteta u državama Jugoistočne Europe su u vezi sa sljedećim:

#### 1. Praćenje i predviđanje klimatskih promjena:

- izgradnja kapaciteta za učešće u mrežama sistematskog osmatranja
- razvoj, strategija, poboljšanje državnih aktivnosti za jačanje javne svijesti i obrazovanja, kao i pristupa informacijama, uključujući informacije iz međunarodnih centara i mreža
- procjena ranjivosti prirode, naseljenih mjesta i živog svijeta.

#### 2. Adaptacija privrede na izmijenjene klimatske uslove:

- bavljenje klimatskim promjenama (pad kvaliteta života, pad u mogućnostima industrijskih grana i subjekata)
- adaptacija primarnih aktivnosti na klimatske promjene (poljoprivreda, šumarstvo, uzgoj stoke)
- preusmjeravanje tehnološkog razvoja u oblasti energije, industrije, građevine

#### 3. Smanjenje emisija:

- utvrđivanje / bavljenje tehnološkim potrebama i izgradnjom kapaciteta za procjenu tehnoloških potreba, načina skupljanja i usvajanja, pripreme, procjene i prihvatanja projekata
- razvoj znanja i tehnološkog razvoja

- uključenost u međunarodne programe za smanjenje emisija gase staklene baštne, uključujući programe međunarodne saradnje i pomoći.

Ključni element državnog obrazovnog programa bi bio praćenje, koje bi se sastojalo od:

- praćenja emisija (I), uspostavljanje sistema na nivou države za izračunavanje emisija, uključujući državne registre izvora i tehnologija, (II) poboljšanje metoda i procedura za povećanje kvaliteta proračuna i mjerena emisija;
- Podrška razvoju, održavanju i procjeni politike praćenja: (I) planiranje i razvoj sistema prikupljanja informacija, praćenja i procjene realizacije programa i planova, (II) uspostavljanje sistema za planiranje, izvještavanje, praćenje i evaluaciju realizacije programa i planova, (III) razvoj i primjena metoda za analiziranje smanjenja emisija, projekcija i scenarija, (IV) priprema strategija, programa i planova na različitim nivoima, (V) priprema zakonskih propisa, ekonomskih i drugih mjera poticaja, (VI) evidentiranje i procjena kapaciteta za provođenje klimatskih programa u smislu tehnologija, iskustva i znanja, (VII) uklanjanje barijera za efektivno provođenje programa, (VIII) razvoj i praćenje efektivnog provođenja programa, (IX) saradnja sa sličnim programima na državnom i lokalnim nivoima, (X) razvoj i promocija pristupa, metoda i znanja za planiranje na principu održivog razvoja, (XI) priprema i podrška demonstracijskim i pilot-projektima, (XII) uspostavljanje sistema za provođenje Mechanizama čistog razvoja (CDM), (XIV) međunarodna saradnja u vezi sa klimatskim pitanjima, (XV) umrežavanje institucija i programa.
- Podrška pitanju uticaja i adaptacije: (I) razvoj i planiranje metoda za procjenu uticaja, osjetljivost i ranjivost na klimatske promjene, (II) razvoj metoda i mjera za adaptaciju klimatskih promjena,
- Osmatranje, sistematsko praćenje i istraživanje: (I) uključivanje u Globalni sistem klimatskog osmatranja (GCOS), (II) istraživanje klimatskih promjena, nove tehnologije i rješenja,
- Obrazovanje i podizanje javne svijesti: (I) pružanje informacija, (II) edukacija i razvoj javne svijesti, (III) ostale aktivnosti koje služe za uspostavljanje sistema provođenja politika i mjera i (IV) izvještavanje prema Konvenciji,
- Uvođenje indikatora za praćenje dostignuća: (I) smanjenje količine emisija i povećanje karbonskih ponora, (II) iznos investicija u projekte za smanjenje emisija, (III) broj projekata za ublažavanje klimatskih promjena, međunarodnih i lokalnih (izvršenih, u toku i onih u razvoju), (IV) broj novih radnih mjesta stvorenih primjenom mjera, (V) proporcija domaćih i uvezenih komponenata u projektima, (VI) usvojene i razvijene nove tehnologije, (VII) ušteda energije i drugih resursa ostvarena primjenom mjera (drugi pozitivni efekti od primjene mjera (smanjenje lokalnog onečišćenja, poboljšanje u međunarodnoj saradnji, itd.), (VIII) mediji i profesionalni interes za klimatska pitanja, (IX) nivo javne svjesnosti u vezi sa klimatskim pitanjima,

(X) drugi indikatori specifični za primjenu pojedinačnih mjera. Potrebno je uspostaviti bazu podataka za praćenje i procjenu dostignuća.

- Finansiranje: (I) troškovi uspostavljanja planiranih klimatskih programa po godinama (periodima), (II) prioritetni koraci: mehanizam međunarodne saradnje u skladu sa Kjoto protokolom.

## 5.5. Priprema operativnih programa za informisanje javnosti

Znanje i svijest o klimatskim promjenama u BiH su na nedovoljnem nivou. Da je ranjiv prostor BiH na klimatske promjene, da će se to osjetiti u kvalitetu života i privređivanja, ni građani, ni privrednici, ni političari, izgleda, nisu svjesni. Stoga je prioriteten zadatak da svi dođu do relevantnih informacija.

Osnovne informacije koje moraju da dođu do svakoga (Slika 5.5.1.) jesu sljedeće:

1. Bosna i Hercegovina je ranjiva na klimatske promjene,
2. Postoje metode adaptacije, i to adaptacija na promijenjene uslove (podnošenje, djelimična ili popotpuna adaptacija) i adaptacija uz primjenu mjera za smanjenje globalnih emisija (ublažavanje – mitigacija),
3. Razvijene zemlje su spremne i obavezale su se kroz međunarodne sporazume da pomognu zemljama u razvoju da se adaptiraju na klimatske promjene.

Da bi se programi adaptacije implementirali, potrebno je da informacije dospiju do:

1. svih nivoa, oblika i profila obrazovanja
2. svih građana
3. privrednih organizacija i do
4. svih zaposlenih u organima vlasti..

Očekuje se da nosioci informacija, pored države, budu i:

1. udruženja privrede i prevrednika (razmjena iskustava)
2. organi vlasti i
3. profesionalne i nevladine ekološke organizacije koje imaju interes ili cilj da pružaju informacije.

U okviru drugog izvještaja na nivou države bit će predložen kompletan sistem informisanja. Ovdje se navode osnove koncepta:

Uloga države::

- Mora postojati državni organ nadležan za sistematsko pružanje informacija; poželjno je da ovu aktivnost podržava neka međunarodna organizacija, npr. UNDP. Jedan vid djelovanje ove organizacije je postojanje web-stranice „Klimatske promjene u BiH“(centralna web-stranica).
- Formiranje web-stranica drugih organizacija, ali one trebaju imati link na centralnu web-stranicu.
- Nadležni državni organ treba da izda odgovarajuće publikacije i brošure. One trebaju, pored osnovnih informacija o klimatskim promjenama, da budu orientirane ka konkretnim ciljevima, vezanim za adaptaciju na klimatske promjene, primjereno za uslove u BiH.

Uloga privrednih organizacija:

- Privredna udruženja u BiH treba da imaju zajednički pristup klimatskim promjenama, te da sačine zajednički program informiranja svojih članica – poduzetnika. Ovaj program treba da sadrži: (I) najbolju praksu na području poboljšanja energetske efikasnosti u industriji, sektoru građevinarstva, sektoru saobraćaja itd., (II) informacije o načinima i izvorima podrške države i međunarodnih organizacija.

Uloga profesionalnih i nevladinih organizacija :

- Profesionalne i nevladine organizacije treba da imaju interes, cilj i metode rada pružanja informacija vezano za klimatske promjene – ranjivost i mjere adaptacije. Poslovno okruženje i industrija, kao i vlast, trebaju podržati takve aktivnosti, jer je djelovanje ovih organizacija najefikasnije u odnosu na uložena sredstva.

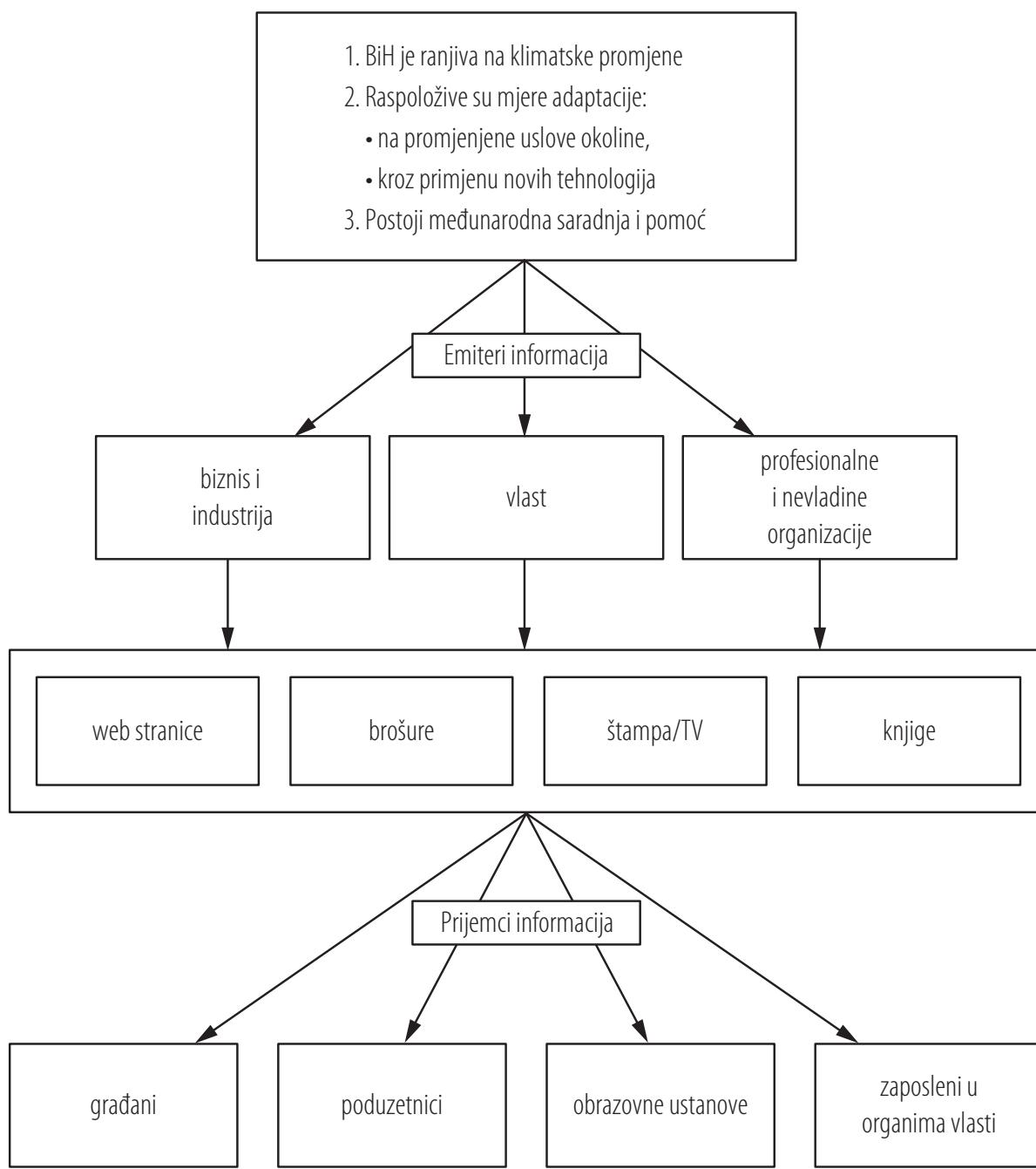
Posebno je značajno informisanje poslovne zajednice o pitanjima klimatskih promjena. Ona mora imati dvije vrste informacija:

- informacije o tome do koje mјere su se uslovi poslovnog okruženja promijenili i do koje se mogu promijeniti u budućnosti (npr. promjene u padavinama koje su značajne za poljoprivredu i hidroenergetiku);
- informacije o novim tehnologijama (primjenom ovih tehnologija neće se ublažiti klimatske promjene u BiH, ali će se njihovom primjenom poboljšati društveno-ekonomski razvoj na principima održivog razvoja).

U okviru ovog izvještaja predlaže se uspostava mreže ublažavanja (smanjivanja globalne emisije) putem koje bi poduzetnici bili upoznавани sa:

- novim svjetskim tehnologijama i njihovoj dostupnosti u BiH
- uslovima koje vlasti osiguravaju kako bi se olakšala primjena tih tehnologija, i
- iskustvima o primjeni tih tehnologija u BiH.

## Informacije



Slika 5.5.1. Prikaz širenja svijesti o klimatskim promjenama, ranjivosti i potrebi edukacije

Ministarstvo okoliša i turizma FBiH, podržavajući projekte konsultantskih firmi i nevladinih organizacija, finansiralo je uspostavu web portala o klimatskim promjenama. Portal je uspostavila neprofitna organizacija Regionalni centar za obrazovanje i informacije o održivom razvoju u Jugoistočnoj Evropi (Regional Center for Education and Information on Sustainable Development in Southeastern Europe – REIC). Ovaj portal će se koristiti za razmjenu elektronskih vijesti

o klimatskim promjenama, koje će se slati upisnicima i obezbijediti informacije onima koji nude usluge u oblastima ublažavanja i adaptacije u BiH (i kasnije u Jugoistočnoj Evropi u cjelini), kao što su konsultantske usluge u istraživanju, proizvodnji i inženjeringu.

Predviđeno je da se u početku radi na održavanju portala volonterski, a da se manji troškovi podmiruju iz sponzorstva.

## 5.5.1. Izrada klimatskog WEB portala i osnivanje integriranog informacionog sistema

Bit će nastavljen rad na stvaranju nacionalne web-stranice i informirajući javnosti o stanju klimatskih promjena u svijetu i u Bosni i Hercegovini. U tom smislu potrebno je izraditi informativni sistem u koji bi bili uključeni svi izvori informacija, prije svega meteorološki zavodi i istraživačke institucije, kao i korisnici tih informacija.

Nacionalni klimatski WEB portal bi sadržavao:

- podatke i prognoze klimatskih promjena u BiH
- procjenu ranjivosti prostora BiH, ranjive prirodne resurse, kao i uticaj na uslove života, sve u vezi sa klimatskim promjenama
- programe adaptacije na promjene klime u BiH i u svijetu i
- informacije o poticajnim mehanizmima za provođenje mjera ublažavanja (domaćih i stranih).

## 5.6. Dostavljanje informacija o aktivnostima na jačanju kapaciteta

Što se tiče BiH, gotovo da nije bilo nikakvih aktivnosti na planu jačanja državnih kapaciteta u vezi sa klimatskim promjenama. I pored zahtjeva zainteresiranih preduzeća, nije uveden mehanizam odobravanja CDM projekata (kao što je kancelarija Nacionalnog tijela za primjenu mehanizama čistog razvoja - DNA). Dobijena je pomoć od Evropske komisije u ovom smislu, ali još uvijek nema rezultata. BiH priprema nekoliko CDM projekata. Kako se za njih ne mogu dobiti naknade za emisije koje rezultiraju iz ovih projekata u obliku certifikovanih smanjenja emisija (CER-ovi) još uvijek, očekuje se da će, pod pritiskom interesa privatnih poslovanja, biti uspostavljena kancelarija DNA na državnom nivou za odobravanje CDM projekata.

Jedan dobar primjer izgradnje kapaciteta u oblasti klimatskih promjena je rad Instituta za standardizaciju BiH, koji je usvojio nekoliko nacionalnih standarda (BAS ISO standardi) za izračunavanje emisija gasa staklene baštice.

Potrebe i ograničenja u vezi sa izgradnjom kapaciteta se razmatraju najvećim dijelom u Dijelu 6 ovog Izvještaja..

# 6. OGRANIČENJA I NEDOSTACI

## 6.1. Uvod

U ovom poglavlju dat je pregled ograničenja i prepreka u vezi sa 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 zasnovane su na prethodnim studijama i projektima u BiH. U vrijeme stvaranja ovog Izvještaja nije bilo moguće napraviti prijedlog i pregled odgovarajućih potreba i metoda za prevaziđenje prepreka, jer su one umnogome zavisile od drugih aktivnosti / zadataka u projektu.

„Funkcionalni pregled sektora za životnu sredinu u BiH”, koji je trajao od septembra 2004. godine do marta 2005. godine (Funkcionalni pregled, 2005), uključivao je studiju koja je identifikovala sve slabosti i prepreke javne uprave u sektoru za životnu sredinu u BiH. Funkcionalni pregled je također sadržavao i niz preporuka u vezi sa racionalizacijom i reorganizacijom funkcionalnih kapaciteta i resursa uzimajući u obzir preovlađujuća ograničenja rashoda vlade. Jedna od stvari koju je Funkcionalni pregled pokazao je vrlo ograničena jurisdikcija države, što utiče na koordinaciju širom zemlje. Sa tri nivoa autonomije i do četiri nivoa administrativnih slojeva javna uprava je generalno veoma kompleksna i u oblasti životne sredine. Studija je također otkrila da je uprava za životnu sredinu premala i nedovoljno obučena za izazove i obaveze s kojima će morati da se susretne. Nedostatak osoblja u agencijama za životnu sredinu ostaje ozbiljna prepreka ispunjenju obaveza BiH u vezi sa provođenjem zahtjeva UNFCCC-a.

## 6.2. Institucionalna ograničenja

U skladu sa Dejtonskim sporazumom, implementacija politike o životnoj sredini u BiH je u nadležnosti entiteta. U FBiH ovo pada pod jurisdikciju Ministarstva okoliša i turizma, a u RS pod jurisdikciju Ministarstva za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju. U Distriktu Brčko nadležna je vlada Distrikta. Zajednički komitet za okoliš BiH osnovan je 1998. godine odlukama entitetskih vlasti. Imao je zadatku usklađivanje i koordinaciju politike o životnoj sredini na nivou Bosne i Hercegovine.

U skladu sa Zakonom o ministarstvima, Ministarstvo vanjske trgovine i ekonomskih odnosa Bosne i Hercegovine je odgovorno, zajedno sa

entitetskim ministarstvima, za međunarodne obaveze BiH u oblasti zaštite životne sredine. Međutim, odgovornost za obaveze prema UNFCCC-u i razvoj Prvog nacionalnog izvještaja (INC) leži na Nacionalnoj kontakt instituciji BiH prema UNFCCC-u, što je, prema dogovoru entitetskih ministarstava za životnu sredinu, pozicija u okviru Ministarstva za prostorno planiranje, građevinarstvo i ekologiju Republike Srbije.

Nadležnost državne uprave u pitanjima životne sredine je prilično ograničena i smanjena na funkcije koje su uglavnom vezane za međunarodnu saradnju i neophodnu koordinaciju. Postoji očit nedostatak i vertikalne i horizontalne saradnje i koordinacije između kompetentnih institucija, a ti mehanizmi su od posebnog značaja za međunarodne i nacionalne aktivnosti. Glavni nedostatak je nemogućnost uprave da nadgleda i uređuje multilateralne sporazume o životnoj sredini. Naprimjer, ozbiljan nedostatak u upravi međunarodnih obaveza je neispunjavanje obaveze izvještavanja, određivanja nacionalnih kontakt-institucija i nadgledanja. Na nivou BiH postoji Agencija za statistiku, ali ona nema podatke neophodne za pravljenje inventara emisije. Isto važi i za entitetske statističke zavode.

Dobro upravljanje bi zahtijevalo državnu strategiju za međunarodnu saradnju u pitanjima životne sredine, postavljanje prioriteta u skladu sa obavezama, procjenu očekivanih godišnjih troškova implementacije, analizu troškova i koristi prije preuzimanja međunarodnih obaveza, razjašnjenja internih institucionalnih obaveza i blagovremeno izvještavanje nadležnih i nadzornih tijela na nivou države i entiteta.

Nacionalni akcioni plan za životnu sredinu (NEAP) jest prvi dokument posebno fokusiran na probleme zaštite životne sredine koji su usvojila oba entiteta. Pripremila ga je Svjetska banka u oba entiteta istovremeno, uz učešće predstavnika iz ministarstava, naučne zajednice i nevladinih organizacija iz BiH.

Više uticaja se pripisuje dokumentu Strategija smanjenja siromaštva (Srednjoročna strategija razvoja BiH 2004-2007), koja je usvojena početkom 2004. godine. To je opći dokument koji se bavi uglavnom ekonomskim i socijalnim pitanjima, a takođe pokriva i pitanja životne sredine i voda. Iako prati prioritete postavljene Nacionalnim akcionim planom za životnu sredinu, više je konkretan u određivanju neophodnih pratećih aktivnosti. Najozbiljniji nedostatak oba dokumenta je to što ih nije usvojila vlada, niti su ugrađeni u rad ministarstava odgovornih za politiku sektora saobraćaja, energetike, poljoprivrede, turizma, itd. Implementacija politike o životnoj sredini neće biti moguća bez integriranja problema u vezi sa životnom sredinom u politike tih sektora. Ovaj princip, koji je potpuno prihvaćen i usvojen u zemljama članicama Evropske Unije kroz proces iz Kardifa, još uvijek nedostaje u BiH.

U skladu sa zakonom, potrebna je priprema brojnih strategija i planova. Oba entiteta su do sada dala strategije zaštite životne sredine, koje su u fazi usvajanja.

Uprkos stvorenim Nacionalnom akcionom planu za životnu sredinu, PRSP i podsektorskoj strategiji upravljanja čvrstim otpadom, kapacitet pripreme politika u BiH ostaje mali. Provođenje mjera predviđenih ovim dokumentima je jednako nisko. Brojni dokumenti strategija i politika su još na čekanju iako je njihovo usvajanje potrebno u skladu sa relevantnim zakonima.

## 6.3. Ograničenja politike

Ne postoji sveobuhvatna politika o zaštiti životne sredine na nivou države, niti institucija potpuno posvećena tim problemima, bilo sa aspekta politike i legislative, ili sa tehničkog aspekta i aspekta primjene. Jedino državno ministarstvo odgovorno za pitanja životne sredine – Ministarstvo vanjske trgovine i ekonomskih odnosa BiH – bavi se samo izabranim aspektima zaštite životne sredine, primarno onima vezanim za međunarodne odnose. Još uvijek nema zakona o zaštiti životne sredine na nivou države kojim bi bio ustavljen pravni okvir za politiku okoliša, a istovremeno bio i pravna osnova za okolišnu politiku na nivou države.

Potreban je okvirni zakon o zaštiti životne sredine na nivou države u kojem bi bili određeni ciljevi i organizacija u oblasti zaštite okoliša na sveobuhvatan način. Osim toga, postoji potreba za centralnim akterom čiji bi glavni zadatci bio organizacija i izvršavanje državnih programa u vezi sa zaštitom životne sredine.

Politika zaštite životne sredine u BiH takođe pati od nedovoljne upotrebe ekonomskih i fiskalnih resursa. Politika za uvođenje novih ekonomskih instrumenata i korištenje postojećih mora biti ojačana kako bi zaista promjenila ponašanje ljudi i institucija ka boljem podržavanju zaštite životne sredine, obezbjeđenju poticaja za smanjenje zagađenja i iznalaženju sredstava za investicije u poboljšanje kvaliteta životne sredine. Trenutno neki postojeći ekonomski instrumenti ne funkciraju kako bi trebalo, uključujući naknade za upravljanje vodama. Drugi instrumenti nisu u funkciji uopće: naprimjer, nema naplate naknade od kompanija koje emitiraju zagađivače zraka, niti se nadgleda njihov rad. Ukratko, institucionalni kapaciteti za provođenje efikasnih i jakih politika ostaju slabi.

Entitetski fondovi za zaštitu životne sredine su osnovani entitetskim zakonima kako bi podržavali sljedeće aktivnosti: 1) promociju razvoja okolišno prihvatljive ekonomske strukture; 2) prevenciju oštećivanja životne sredine; 3) popravljanje štete koja je već nanijeta okolišu; 4) konzerviranje prirode u zaštićenim područjima; 5) povećanje javne svijesti o životnoj sredini; i 6) okolišna istraživanja. Napor koji će osigurati uspješan rad ovih fondova još traju u oba entiteta.

## 6.4. Ograničenja koja utiču na nadgledanje životne sredine

U BiH ne postoji sveobuhvatno nadgledanje životne sredine i sistem prikupljanja podataka, što rezultira nedostatkom sistema informacija o zaštiti životne sredine. Za sada različite podatke prikupljaju različite institucije bez koordinacije i jedinstvene baze podataka. Nema razmjene podataka i komunikacije između institucija koje prikupljaju podatke i viših vladinih agencija, niti ima informacija o postojećim podacima. Iako postoje neki podaci o stanju životne sredine, oni su ili zastarjeli ili nekompletni i neupotrebljivi. Postojeći podaci o životnoj sredini, kao i opšti/opći statistički podaci, ne razmjenjuju se među entitetima, što otežava stvaranje kompletne slike o vezi između razvojnih aktivnosti i stanja životne sredine, ili indikatorima koji podržavaju proces odlučivanja na nivou države.

Tokom EU CARDS projekta „Podrška praćenju kvaliteta vazduha“ (Support to Air Monitoring) razvijeni su pregled sistema informisanja o emisijama u vazduh / zrak, oblast izvještavanja o emisiji gasova / plinova staklenika zajedno sa odgovarajućim upitnicima. Oni, zajedno sa upitnikom za izvještavanje o registru dodatnih zagađujućih materija i dometa zagađivanja (PRTR), treba da pokriju sve potrebe za prikupljanjem podataka o emisijama gasova staklenika u skladu sa evropskim smjernicama. .

## 6.5. Ograničenja koja utiču na analizu i odlučivanje

Priprema Prvog nacionalnog izvještaja uključivala je pregled svih dostupnih dokumenata razvijenih za BiH i entitetu sa finansijskom podrškom iz inostranstva/inozemstva (UN, Svjetska banka, donori EC) ili iz budžeta entiteta. Ovi dokumenti su važni jer su sadrže informacije neophodne za pripremu Prvog nacionalnog izvještaja, ali mnogi od njih nisu odobreni u standardnim BiH političkim procedurama, pa se ne mogu smatrati zvaničnim državnim dokumentima. Poseban problem su statistički podaci, koji su nepotpuni i prikupljeni na nivou entiteta (naprimjer, broj stanovnika je posljednji put ustanovljen 1991. godine). Ovo su veliki problemi koji zahtijevaju stalna poboljšanja i ažuriranja, kao i angažman entitetskih i državne vlade.

Dokumenti kao NEAP i drugi koji su verifikovani/verificirani u zvaničnim BiH procedurama u to vrijeme bili su dobra platforma za koordinaciju aktivnosti u sektoru životne sredine, i na osnovi toga izrađene su entitetske strategije o zaštiti životne sredine. Međutim, potrebni su novi dokumenti koji će identifikovati / identificirati dugoročne strategije održivog razvoja sa svim specifičnostima i interesima entiteta.

## 6.6. Finansijska ograničenja

U sektoru zaštite životne sredine postoji nedostatak transparentnosti. Ovo ne znači nužno da je finansijska praksa vlade nejasna i skrivena. Posebno su oskudni podaci o administrativnim troškovima u sektoru zaštite životne sredine. 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 zaštite životne sredine.

Zakon o okolišnom fondu FBiH (Službeni glasnik FBiH, br. 33/03) i Zakon o fondu za zaštitu životne sredine RS (Službeni glasnik RS, br. 51/02) identificuju izvore finansija za fondove. Ovo uključuje naknade zbog zagađivanja životne sredine i za upotrebu prirodnih resursa, transfere iz entitetskih budžeta/proračuna, bankarske kredite i sredstva od donatora. U oba entiteta fondovi su nezavisna tijela, ali nijedan još nije funkcionalan.

## 6.7. Ograničenja u ljudskim resursima

Prema studiji izvodljivosti koju su pripremili eksperti Evropske Unije u saradnji sa predstavnicima BiH, procjenjujući je li zemlja spremna da otvori pregovore o stabilizaciji i pridruživanju Evropskoj Uniji, izvještaj koji je Evropska komisija podnijela Savjetu Evropske Unije 2003. godine pokazuje da su kapaciteti BiH vlasti za zaštitu životne sredine daleko ispod potrebnog nivoa.

Dalje, Pregled učinka na okoliš iz 2004. godine, koji je uradila Ekonomski komisija Ujedinjenih nacija za Evropu, sadrži sličan zaključak. Osim sveobuhvatnog skupa općih/opštih preporuka, Komisija je preporučila da se prioritet da izgradnji administrativnih kapaciteta.

## 6.8. Mjere i projekti ublažavanja i adaptacije

Nedovoljno razvijen kapacitet BiH za primjenu mjera s ciljem adaptacije na klimatske promjene posljedica je nedostatka znanja i svijesti o rizicima klimatskih promjena za BiH. Imajući na umu različitost klime u BiH i činjenicu da klimatske regije ne odgovaraju administrativnim regijama, adaptacija na klimatske promjene mora se osloniti na specifične karakteristike klime u pojedinačnim regijama.

U organizacijskom smislu, neophodno je prilagoditi metodologiju prikupljanja i obrade podataka specifičnim geografskim karakteristikama regija i uspostaviti opservatoriju na nivou države, koja će biti odgovorna za efikasan rad kompletogn klimatskog informacionog sistema, kao i za modifikacije i poboljšanja.

U skladu sa Dijelom 3 ovog Izvještaja, koncept regionalizacije BiH sa aspekta ranjivosti, adaptacije i upravljanja izgledao bi kako slijedi:

- administrativne jedinice (entiteti): upravljaju mjerama za adaptaciju
- geografske regije: homogene oblasti sa aspekta adaptacionih mjera
- klimatske zone: regije sa istim nivoom ranjivosti.

## 6.9. Multilateralni / bilateralni doprinosi prevazilaženju ograničenja

Sama priprema Prvog nacionalnog izvještaja podrazumijeva učešće u stvaranju i razvoju kapaciteta BiH koji su potrebni po ovom dokumentu. Dugoročno, od najveće je važnosti integrirati sve aktivnosti u proces dugoročnog razvoja i u razvojne planove sektora.

Od momenta kada je BiH potpisala i ratificovala/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 životne sredine, uključujući klimatske promjene. Ključnu ulogu odigrao je Okolišni upravni odbor, koji je profesionalno i pravedno vodio računa o usklađivanju svih aktivnosti u oblasti zaštite životne sredine, kao i potrebama svakog entiteta i BiH kao države. Biranjem Kontakt-institucije prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama (RS - Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju), 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”.

Nakon nekoliko konzultacija i radionica, kao i stvaranja specijalnog sekretarijata za profesionalnu podršku ovoj Konvenciji u okviru Kontakt-institucije, 2000. godine je osnovan Komitet za klimatske promjene BiH, koji se sastoji od oko 30 eksperata različitih profila iz BiH, uključujući i Distrik Brčko. Komitet je, zajedno sa UNDP-om, bio vrlo uspješan u vođenju procesa pravljenja prijedloga projekta za pripremu BiH Prvog nacionalnog izvještaja. Prijedlogom projekta pozitivno je ocijenjena Globalna podrška za životnu sredinu (GEF), i odobreno je finansiranje pripreme Izvještaja. Iako je Komitet ispunjavao obaveze tokom priprema za početak rada na Prvom nacionalnom izvještaju, bilo je poteškoća u

izvođenju tenderske procedure za izbor ugovarača, što je vrlo česta pojava u BiH. Sekretarijat UNFCCC-a i GEF su obaviješteni o tim poteškoćama sredinom 2007. godine.

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. Tako je pravi posao na pripremi Izvještaja počeo tek 2008. godine. U to vrijeme, čvrsto se držeći instrukcije 17/CP.8, UNDP je u pripremu Izvještaja uključio u najvećoj mogućoj mjeri i domaće stručnjake. Do sada je u izradu Prvog nacionalnog izvještaja uključeno više od 45 stručnjaka iz BiH. Sa druge strane, obaveza političkog prihvatanja i odobravanja, što je standardna praksa po Konvenciji, zadata je Kontakt-instituciji (RS Ministarstvo prostornog uređenja, građevinarstva i ekologije), kojoj je u predaji dokumenta UNFCCC-u potpisalo Ministarstvo vanjske trgovine i ekonomskih odnosa, što je takođe politička kontakt-institucija Globalnog fonda za okoliš za BiH.

U prethodnim pripremama Prvog nacionalnog izvještaja održano je više treninga, radionica i debata, sa učešćem različitih zainteresiranih strana i različitih timova eksperata. Ovo je logično, jer BiH praktično nema profesionalne i naučne institucije koje bi preuzele ulogu organiziranja priprema za kompletan Prvi nacionalni izvještaj ili čak i njegov dio. Članovi sadašnje interdisciplinarnе ekspertske grupe su u stalnom kontaktu, i grupa pred-

stavlja sjeme budućih institucija koje će vremenom dostići nivo potreban za uspješnu implementaciju aktivnosti predviđenih Izvještajem.

## 6.9.1. Prioritetne potrebe po sektorima

Ukratko, adaptacije BiH na klimatske promjene povezane su sa:

- uključenjem u međunarodne procese smanjenja emisije gasova staklenika i povećanja depoa ugljenika/ugljika, sa međunarodnim poticajem kako bi to bilo ekonomično
- primjenom mjera za minimaliziranje rizika od klimatskih promjena
- adaptacijom razvoja i načina života klimatskim promjenama i
- podnošenjem klimatskih promjena (i bavljenjem posljedicama).

Tabela 6.9.1. prezentira ključne potrebe za politikom i aktivnostima po sektorima:

Sektor/Tip aktivnosti	Ključne potrebe
Politika državnog razvoja	<ul style="list-style-type: none"><li>• Razmotriti međunarodne tokove razvoja u vezi sa klimatskim promjenama.</li><li>• Koristiti međunarodne programe i podršku za smanjenje emisija sa naglaskom na otvaranju novih radnih mjeseta u BiH.</li><li>• Procijeniti ranjivost na klimatske promjene i mjerne adaptacije.</li></ul>
Biodiverzitet i zaštita životne sredine	<ul style="list-style-type: none"><li>• Posmatranje općeg/opšteg uticaja na kopnene ekosisteme i biodiverzitet, uključujući horizontalno i vertikalno pomjeranje vegetacijskih zona (tiers), pomjeranja i promjene u staništima pojedinih tipova flore i faune, nestanak vrsta, promjene u kvalitetu i kvantitetu biocenoze, fragmentacije staništa i promjene u funkcioniranju ekosistema.</li><li>• Posmatranje specifičnih uticaja, kao što su uticaji na tipove biljaka, uticaj na biljne zajednice, uticaj na biocenoze tla i slatkih voda, fiziološki i ekološki uticaj na faunu i uticaj na obalske ekosisteme.</li></ul>
Zaštićene oblasti i najranjiviji ekosistemi	<ul style="list-style-type: none"><li>• Procijeniti socio-ekonomske efekte gubitka ekosistema.</li><li>• Razviti elemente akcionog plana za prevenciju, smanjenje i ublažavanje negativnih socio-ekonomskih uticaja.</li><li>• Upravljati zaštićenim područjima i kontrolisati specijalne intervencije potrebne na određenim lokacijama.</li></ul>
Energetska politika	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ugraditi mjerne za povećanje tehničke i socijalne efikasnosti korištenja energije. (Investicije u „negavate“ su 5 do 10 puta isplativije nego investicije u nove kapacitete.)</li><li>• Prilagoditi politiku i praksu tako da odgovara promijenjenim shemama korištenja energije, koje su posljedica blažih zima i toplijih ljeta i integrisati ove promjene u načine izgradnje, grijanja i rashlađivanja prostora.</li><li>• Usvojiti politike smanjenja upotrebe uvoznih fosilnih goriva, koje treba zamijeniti lokalnim izvorima čiste energije.</li></ul>

Sektor/Tip aktivnosti	Ključne potrebe
Politika zaštite životne sredine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uključiti klimatske promjene u strategije zaštite životne sredine na nivou države.</li> </ul>
Politika gazdovanja šumama	<ul style="list-style-type: none"> <li>Primijeniti mjere za povećavanje vezivanja ugljenika/ugljika u šumskoj biomasi, pošumljavanje produktivnog zarašlog šumskog tla, povećanje šumskog pokrivača krčenjem i sadnjom žbunastih biljaka u područjima degradiranih šuma.</li> <li>Povećati efikasnost upotrebe stabala i drveta.</li> <li>Sprječiti umiranje šuma zbog posljedica klimatskih promjena.</li> <li>Povećati racionalnu upotrebu potrošnje drveta za grijanje i u industrijskoj energetskoj upotrebi.</li> <li>Koristiti šumsku biomasu za proizvodnju nekarbonskih izvora energije.</li> </ul>
Razvoj tehnologije	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uložiti znanje u razvoj novih tehnologija i prilagođavanje postojećih.</li> </ul>
Energija	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zamijeniti goriva bogata ugljikom koja se trenutno koriste.</li> <li>Povećati udio sistema centralnog grijanja i male zajedničke proizvodnje.</li> <li>Povećati udio solarne energije, energije vjetra i geotermalne energije, a nastaviti sa razvojem sadašnje prakse korištenja malih hidroelektrana.</li> <li>Poboljšati toplotnu izolaciju zgrada.</li> <li>Poboljšati efikasnost gradskog centralnog grijanja i upravljanje grijanjem.</li> <li>Uvesti mјere za poboljšanje upravljanja električnom energijom u svrhe različite od dobivanja toplote.</li> <li>Smanjiti potrošnju u domaćinstvima pomoću efikasnog osvjetljenja i kućnih aparata.</li> <li>Povećati energetsku efikasnost u sektoru izgradnje.</li> </ul>
Hidrologija i vodeni resursi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procijeniti uticaje razvoja u kontekstu smanjenja vodenih resursa.</li> <li>Poboljšati sistem upravljanja vodama.</li> <li>Procijeniti uticaj klimatskih promjena na hidrologiju i vodene resurse.</li> <li>Procijeniti uticaj klimatskih promjena na sistem upravljanja vodama.</li> <li>Prilagoditi se promijenjenim shemama vodenih tokova.</li> </ul>
Industrija	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procijeniti moguće mјere za smanjenje emisija u proizvodnji koksa i amonijaka.</li> <li>Procijeniti moguće mјere za smanjenje emisija u proizvodnji azotne kiseline.</li> <li>Procijeniti moguće mјere za smanjenje emisija u proizvodnji cementa</li> </ul>
Saobraćaj	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procijeniti mјere za ublažavanje emisija vezanih za saobraćaj u urbanim područjima i transportu putnika na duge relacije (pomak od putova ka prugama).</li> <li>Procijeniti domaću proizvodnju goriva za saobraćaj (prirodni gas, bio-dizel, metanol, vodik/vodonik) bez ugrožavanja proizvodnje hrane.</li> </ul>
Upravljanje otpadom	<ul style="list-style-type: none"> <li>Provesti mјere za smanjenje količine proizvedenog otpada.</li> <li>Povećati ponovnu upotrebu i recikliranje otpada.</li> <li>Uvesti mјere za smanjenje emisije metana sa deponija i iz rudnika uglja korištenjem metana.</li> </ul>

Sektor/Tip aktivnosti	Ključne potrebe
Poljoprivreda	<ul style="list-style-type: none"> <li>Izvršiti procjenu ranjivosti u poljoprivredi i stočarstvu.</li> <li>Primijeniti nove tehnike u poljoprivredi za smanjenje isparavanja iz tla.</li> <li>Istražiti korištenje poljoprivredne biomase kao izvora energije.</li> <li>Poboljšati tehnike primjene organskih đubriva kako bi se smanjila emisija N<sub>2</sub>O.</li> <li>Smanjiti emisije metana od crijevne fermentacije.</li> <li>Procijeniti anaerobnu fermentaciju povezanu sa raspadanjem organskih đubriva i potencijal za biogas.</li> <li>Procijeniti vezivanje ugljenika/uglijika u poljoprivrednom zemljisu.</li> <li>Koristiti biomasu za proizvodnju energije.</li> <li>Poboljšati primjenu organskih i mineralnih đubriva kako bi se smanjile emisije N<sub>2</sub>O.</li> <li>Podržavati organsku poljoprivredu.</li> <li>Smanjiti emisije uzrokovane primjenom mineralnih đubriva.</li> <li>Smanjiti emisije metana iz područja uzgoja stoke.</li> <li>Poboljšati ishranu stoke korištenjem mehanički i hemijski tretirane stočne hrane i organskih i neorganskih aditiva.</li> <li>Procijeniti upotrebu hormona.</li> <li>Povećati efikasnost reprodukcije.</li> <li>Izmijeniti floru rumena kako bi se smanjile emisije vezane za crijevne fermentacije.</li> <li>Poboljšati upravljanje i korištenje stajskog đubriva.</li> </ul>
Sektor usluga	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procijeniti opseg novih usluga koje će biti uslovljene promjenama u ekonomskom i društvenom razvoju vezanom za klimatske promjene.</li> </ul>
Javno zdravstvo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stvoriti „sigurne luke“ za zaštitu od ekstremnih vremenskih prilika.</li> <li>Procijeniti potencijalne uticaje klimatskih promjena na snabdijevanje hranom.</li> <li>Razmotriti promjene radnog vremena i shema rada.</li> <li>Razviti odgovor javnog zdravstva na obolijevanje povezano sa klimatskim promjenama (bolesti cirkulacije, psihološki problemi i respiratorne bolesti).</li> </ul>
Socio-ekonomski razvoj	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procijeniti potencijalne gubitke radnih mesta (i potencijalna nova radna mjesta u novim oblastima) zbog klimatskih promjena.</li> <li>Procijeniti potencijalne javne štete.</li> <li>Procijeniti potencijalne individualne štete.</li> </ul>

Tabela 6.9.1. Prioritetna politika i potrebe za aktivnostima za BiH.

Na regionalnom nivou, zemlje Jugoistočne Europe treba da izgrade okvir za reorientaciju razvoja zasnovan na saradnji, iz kojeg će se razvijati nacionalni programi za ublažavanje klimatskih promjena.

Nacionalni programi će biti okvir za sistematsko bavljenje klimatskim promjenama u skladu sa postavljenim ciljevima. Ti programi treba da uključuju sljedeće aspekte: institucionalni, pravni, naučni, razvoj ljudskih potencijala i javne svijesti o problemima klime i razvoja.

## 6.9.2. Prioriteti budućih okvirnih politika

U skladu sa Dijelom 3 ovog Izvještaja identifikovane su sljedeće slabosti i ograničenja s ciljem davanja prioriteta budućim okvirnim politikama, mjerama i aktivnostima:

- nejasnoće i razlike između strategija i razvojnih dokumenata (u šumarstvu, poljoprivredi i upravljanju vodama) i upravljanja biodiverzitetom;
- nedostatak dobro definiranih istraživanja trenutnih problema u oblasti biodiverziteta i primjene relevantnih konvencija i direktiva;
- veoma nizak nivo javne svijesti o važnosti biodiverziteta za očuvanje temeljnih vrijednosti životne sredine, posebno za upravljanje klimatskim promjenama;
- veoma mali broj naučnika, eksperata i institucija koji se fokusiraju na biodiverzitet i njegovo očuvanje;
- nedostatak finansijskih sredstava za naučna istraživanja u oblasti klimatskih promjena i biodiverziteta, kao i životne sredine kao cjeline.

Prioritetni zadaci:

- Provesti Prvi nacionalni izvještaj o klimatskim promjenama i identifikovati uticaj klimatskih promjena na biodiverzitet i mjere adaptacije;
- uspostaviti okvir dugoročnih aktivnosti s ciljem rješavanja problema klimatskih promjena;
- uspostaviti okvir za usvajanje nacionalne strategije za adaptaciju na klimatske promjene kao opštег/općeg plana adaptacije;
- definisati mjere i aktivnosti za ublažavanje uticaja globalne promjene klime na biodiverzitet i ekosisteme u BiH;
- poboljšati znanje o globalnoj promjeni klime, posebno u vezi sa antropogenim efektima na globalnu promjenu klime i njihovim potencijalnim uticajem na biodiverzitet u BiH;
- razviti i provesti analizu ranjivosti za ekosisteme (uključujući agro-ekosisteme) i staništa na procijenjene klimatske promjene;
- uspostaviti skup prilagodljivih mjera nadzora za očuvanje i restauraciju;
- procijeniti postojeće programe nadzora nad životnom sredinom u svrhu određivanja potrebe za dodatnim nadgledanjem biodiverziteta i izvještavanjem o novim klimatskim promjenama;

- razviti naučne metode procjene uticaja klimatskih promjena na lokalne populacije i staništa riba i divljih životinja;
- procijeniti ranjivost šumskih resursa na klimatske promjene (posebnu pažnju posvetiti razumijevanju i razvijanju praksi upravljanja kako bi se što je moguće više smanjio rizik od šumskih požara i pojave insekata štetočina);
- sveobuhvatna pomoć u obuci malih zemljoposjednika, povećanje mogućnosti za planiranje kontrole požara i odgovarajuće upravljanje javnim zemljишtem;
- razviti bazu podataka o efektima klime i proizvoda na prakse u šumarstvu (naprimjer, na tehnike pošumljavanja i kontrole štetočina) za koje se smatra da su najprilagodljivije na klimatske promjene, kao i informacija o smanjenju rizika od šumskih požara i pojave insekata štetočina;
- osigurati da učesnici u timu Jugoistočne Evrope i nacionalnim timovima za adaptaciju imaju ažurne informacije o uticaju klimatskih promjena na šume i o očuvanju šuma putem relevantnih seminarova, radionica i medijskih prezentacija.

## 6.10. Prijedlozi prioritetnih projekata

Umjesto identifikovanja specifičnih prijedloga projekata, treba naglasiti da će sljedeći kriteriji biti korišteni za određivanje projekata koji imaju visoki prioritet u BiH:

- projekti relevantni za povećanje energetske efikasnosti
- projekti koji se fokusiraju na korištenje obnovljivih izvora energije
- projekti kojima je cilj uklanjanje prepreka efikasnoj upotrebi energije
- projekti u poljoprivredi.

# 7. MEĐUNARODNA SARADNJA

## 7.1. Međunarodna saradnja u okviru globalnih sporazuma o životnoj sredini

Potpisivanjem i ratifikacijom Konvencije o klimatskim promjenama UN još 2000. godine Bosna i Hercegovina je zvanično postala dijelom međunarodne saradnje u oblasti klimatskih promjena. BiH je od samog početka bila redovno prisutna na svim konferencijama strana, kao i sastancima stručnih tijela u okviru Sekretarijata UNFCCC-a. Posmatranjem načina rada u okviru Konvencije, došlo je do realizacije ideje o regionalnoj grupi i, zvanično, već nekoliko godina postoji i djeluje Otvorena grupa Balkana / Open Balkan Group (Makedonija, Srbija i BiH), i nastaviće raditi sa Centralnom grupom (koju čine Hrvatska i Turska).

Početak pripreme Prvog nacionalnog izvještaja, kao i sam proces pripreme, uključili su međunarodnu saradnju: prvo i najbitnije organizacijsku i stručnu pomoći UNDP-a i finansijsku pomoći GEF-a. Ratifikacijom Protokola iz Kjota BiH je pokazala interes i potrebu za uključivanjem u mehanizme koji se nude zemljama potpisnicama toga protokola. I nagoviještene post-Kjoto promjene će biti veliki izazov za BiH da se intenzivnije uključi u međunarodnu saradnju i da bude aktivni partner. Osnova svim tim aktivnostima će sigurno biti Prvi nacionalni izvještaj, a naročito Drugi nacionalni izvještaj. Pored ovoga, potrebno je naglasiti saradnju 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 adaptacije na klimatske promjene.

Komplementarne aktivnosti između tri UN Konvencije – klimatske promjene, biodiverzitet i desertifikacija – jesu sigurno nužnost za harmonizaciju aktivnosti u BiH, ali i izuzetna mogućnost međunarodne saradnje, koja bi pomagala BiH u realizaciji svoga održivog razvoja.

## 7.2. Regionalna saradnja

Pod regionalnom saradnjom se ovdje smatra saradnja koja se odvija u okviru Jugoistočne Evrope ili Zapadnog Balkana (dati opis ne uključuje dvije zemlje koje su članice EU – Bugarska i Rumunija). Regionalizam je

strateški način prilagođavanja globalnim promjenama, budući da sve veći broj zemalja nema kapaciteta i resursa da se samostalno nosi sa izazovima koje te promjene nameću. U oblasti ekonomije, zemlje sve teže rješavaju pojedine osnovne probleme isključivo na nacionalnom nivou (energija, transportna infrastruktura, zaštita okoline, itd.), dok bi regionalni pristup mogao biti uspješniji u rješavanju tih problema. Uz to, ekonomski politike, ili pojedinačne sektorske politike koje su usaglašene na regionalnom nivou u pravilu su stabilnije i koherentnije, pošto se kršenje sporazuma sankcionira. Takođe, neka grupa marginaliziranih zemalja koja se organizira kao regija znatno uvećava svoju pregoravačku moć u odnosu na međunarodnu zajednicu. Stvaranjem regionalnih mreža i struktura povećavaju se izgledi da se ostvari ekonomski stabilnost i da se uspostavi otvoreni i poticajnije poslovno okruženje. Stvaranje regionalnog privrednog prostora doprinosi otklanjanju nepovoljnijih investicionih prepreka i omogućava lakše rješavanje konfliktnih interesa u poslovnom domenu (SEE-FAP, 2008.).

Generalno, regionalna saradnja olakšava obezbjeđivanje „javnih dobara“, kao što su voda, energija, transportne veze ili sloboda kretanja. Istovremeno, ona doprinosi suzbijanju „javnih zala“, kao što su prirodne ili katastrofe koje izazovu ljudi, krijući čarenje oružja i droga, trgovina ljudima ili organizirani kriminal. Regionalna saradnja smanjuje rizik od prekograničnih konfliktata. Ona obuhvaća mnoga područja ekonomskog i socijalnog života, političke strukture, unutrašnju sigurnost, zaštitu prirodne sredine, kulturu, itd. Radi se dakle o kompleksnom i višeslojnom procesu građenja veza unutar regija, 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.

Protekle decenije stvoren je veći broj regionalnih organizacija za ovo područje. Stvaranje velikog broja regionalnih organizacija odvijalo se pod istovremenim uticajem kako nacionalnih tako i međunarodnih faktora, koji su povećavali međuzavisnost unutar regija, mijenjali ulogu države i karakter multilateralnih aranžmana. Tako se Zapadni Balkan, kao post-konfliktna regija na granicama Evropske Unije, u tim procesima javlja i kao aktivni učesnik, koji utiče na šire okruženje u kojem se odvija regionalna saradnja, ali u mnogo većoj mjeri i kao pasivni primjalac spoljnjih uticaja, kao što su okviri evropske i evroatlanske integracije za koje se sam opredijelio. Čini se da je najvažniji rezultat različitih kretanja na nacionalnoj, regionalnoj i evropskoj sceni očigledno jačanje autonomnih domaćih političkih i ekonomskih aktera, u skladu sa napredovanjem na putanji evropske integracije. Drugim riječima, rastući kapacitet za evropsku integraciju ispoljava se i kao rastući kapacitet suočavanja sa domaćim i regionalnim problemima (SEE/CCFAP, 2008.).

## 7.2.1. Ugovor o zajedničkom energetskom tržištu JI Evrope

Evropska zajednica (EC) i zemlje Balkana, pridružujući se Atinskom procesu i Atinskom memorandumu o razumijevanju iz 2002. i 2003. godine, potpisali su Ugovor o uspostavi energetske zajednice (Brisel, 22. novembar 2005. godine; Sarajevo 27. juli 2006. godine). Osnovni ciljevi Ugovora su stvaranje jedinstvenog energetskog tržišta u JI Evropi putem: (I) provođenja zakonodavstva EC, tzv. *acquis communautaire* o energiji, okolini, konkurenциji i obnovljivoj energiji; (II) uspostavljanja specifičnog regulatornog okvira, koji dopušta efikasno djelovanje tržišta mrežne energije na cijelom teritoriju ugovornih strana, te na dijelu teritorija Evropske zajednice; i (III) stvaranje, za stranke Ugovora, tržišta umrežene energije bez unutarnjih granica (ECT, 1994).

Cilj Ugovora je da se poboljša situacija u pogledu okoline u vezi sa mrežnom energijom, posebno kroz povećanje energetske efikasnosti, te povećanje korištenja obnovljive energije. Ovim Ugovorom važnost je data Kjoto Protokolu i svaka od strana se obavezala da pristupi Protokolu. Primjena obnovljive energije i energetska efikasnost obezbjeđuju prednosti u smislu sigurnosti nabavke, zaštite životne sredine, socijalne kohezije i regionalnog razvoja.

## 7.2.2. Vijeće za regionalnu saradnju (RCC)

Kao nasljednik Pakta stabilnosti za Jugoistočnu Evropu, Vijeće za regionalnu saradnju (RCC) pomaže regionalnu saradnju te podržava evropske i evro-atlantske integracije u Jugoistočnoj Evropi. Vijeće se u svom radu fokusira na šest prioritetnih područja: ekonomski i društveni razvoj, energetika i infrastruktura, pravosude i unutrašnji poslovi, sigurnosna saradnja, izgradnja ljudskih potencijala, te parlamentarna saradnja kao tematika koja prožima sva područja. Sjedište RCC-a je u Sarajevu. Savjet za saradnju je kao jedan od prioriteta zacrtao jačanje saradnje u oblasti energetike, upravo na postavkama iz Ugovora o formiranju Energetske zajednice. Savjet je reagirao na krizu porukama liderima država u sporu, ali nije uspio realizirati inicijativu o vanrednom skupu nadležnih iz regije u vezi sa krizom. Pretpostavka regionalnog vlasništva, na kojoj Savjet razvija regionalnu saradnju, čini ga prioritetnim regionalnim forumom za rasprave, inicijative, dogovore i poticaje u ovoj oblasti.

Sekretarijat Vijeća za regionalnu suradnju (RCC) bio je domaćin prve Ministarske konferencije o borbi protiv klimatskih promjena u Jugoistočnoj Evropi (JIE), SARAJEVO, 13. novembra 2008. godine. Ovaj događaj je bio sastavni dio okvirnog programa

(REC BiH, 2008.). Svrha ove ministarske konferencije je bila da se postigne dogovor o zajedničkim aktivnostima u susret konferenciji strana UNFCCC-a, koja je održana u Poznańu, Poljska, u decembru 2008. godine. Okvirni akcioni plan za borbu protiv klimatskih promjena u JIE odnosi se na Albaniju, Bosnu i Hercegovinu, BiH, Jugoslovensku Republiku Makedoniju, Crnu Goru i Srbiju, i otvoren je za učešće svim zainteresiranim zemljama iz JIE.

## 7.2.3. Beogradска inicijativa za klimatske promjene

Prepoznavajući važnost klimatskih promjena za održiv razvoj i iskorjenjivanje siromaštva u regiji Jugoistočne Evrope i važnost uključivanja pitanja klimatskih promjena u razvoj ključnih ekonomskih sektora u državama Jugoistočne Evrope s ciljem zaštite okoliša i omogućavanja partnerstva i saradnje između država Jugoistočne Evrope i drugih država u UNECE regiji, Inicijativa za klimatske promjene u Jugoistočnoj Evropi iz Beograda je usvojena na Šestoj ministarskoj konferenciji „Okoliš za Evropu“, Beograd, Srbija, koja je održana 10-12. oktobra 2007. godine.

U okviru Beogradске inicijative, ministri su se dogovorili: (I) da bi zainteresirani države iz Jugoistočne Evrope trebale ojačati svoju političku podršku za provođenje SEE/CCFAP-A, (II) da će zainteresirane države podržati pilot- projekat u Jugoistočnoj Evropi s ciljem uspostavljanja funkcija Podregionalnog virtuelnog centra za klimatske promjene, čiji će domaćin biti Republički hidrometeorološki zavod Srbije, koja će doprinositi koordinaciji provođenja SEE/CCFAP-A; (III) da će radi razvijanja i provođenja SEE/CCFAP-A programa države Jugoistočne Evrope uspostaviti partnerstva sa relevantnim međunarodnim organizacijama; (IV) pozvati države Jugoistočne Evrope, međunarodne organizacije, finansijske institucije, donatore i druge zainteresovane strane da se pridruže ovoj otvorenoj inicijativi i da budu u potpunosti uključeni, razmjenjujući iskustvo i obezbjeđujući mnogo potrebnu podršku podregionalnim aktivnostima u vezi sa klimatskim promjenama (SEE/CCFAP, 2008.).

Puni naziv centra za klimatske promjene osnovanog u Beogradu u okviru Ministarske konferencije jest Virtuelni centar za klimatska instraživanja i sistematsko osmatranje, obrazovanje, obuku, jačanje svijesti i izgradnju kapaciteta u Jugoistočnoj Evropi (SEE/VCCC). SEE/VCCC se sastoji od mreže nacionalnih institucija država učesnika (ministarstva, hidrometeorološki servisi, naučne institucije, NVO i ostale zainteresirane strane).

Odluka o osnivanju SEE/VCCC u Beogradu je takođe stvorila odlične mogućnosti za postizanje mnogih ciljeva i zadataka datih unutar

UNFCCC-a putem međunarodne saradnje na regionalnom nivou. Također, ova vrsta saradnje je u skladu sa ciljevima i ambicijama Europe, i time je prilično logično da će Bosna i Hercegovina biti u mogućnosti da koristi sve prednosti obezbijeđene međunarodnom saradnjom.

## 7.2.4. Igmanska inicijativa

Igmanska inicijativa predstavlja oblik regionalne saradnje nevladinog sektora čiji je osnovni cilj obnova saradnje i normalizacija međudržavnih odnosa. Inicijativa je 23. januara 2009. godine

organizovala ad hoc Energetski forum na temu „Regionalna energetska bezbjednost i solidarnost – izazovi i perspektive“. Forum je uključio učesnike iz regionalne mreže nevladinih organizacija iz Bosne i Hercegovine, Crne Gore, Hrvatske i Srbije. Inicijativa je ukazala na obnovu saradnje u regiji, a takođe i na neizostavnu dimenziju poticaja političkog dijaloga i saradnje u oblasti energije, kao jedne od ključnih oblasti u savremenim međunarodnim odnosima. Saradnja u oblasti energetike je neizbjegjan preduslov održivog razvoja i napretka svih država u regiji. Neposredni poticaj održavanja foruma bila je energetska kriza, bez presedana, kroz koju je region neposredno prošao uslijed obustave isporuka prirodnog gasa iz Rusije. Energetska međuzavisnost je činjenica koju bi trebalo dodatno valorizirati u promociji regionalne saradnje (Igmanska inicijativa, 2009.).

# 8. PREPORUKE I NAREDNI KORACI

Podnošenjem svog Prvog nacionalnog izvještaja Bosna i Hercegovina je napravila važan korak ka razumijevanju i rješavanju problema vezanih za klimatske promjene. Izvještaj predstavlja ključni dokument koji je proizvod saradnje u brojnim naučnim disciplinama i geografskim regijama. Međutim, to je samo prvi korak u suočavanju sa izazovima koje predstavljaju klimatske promjene i njihovi efekti. Kao podrška dalnjem radu, u ovoj oblasti stoje tri preporuke na osnovi nalaza ovog Izvještaja: 1) Razviti nacionalnu strategiju i akcioni plan ublažavanja klimatskih promjena; 2) Poduzeti korake ka ispunjavanju obaveza po Akcionom planu adaptacije na klimatske promjene za Jugoistočnu Evropu (CCFAP, 2008); i 3) Početi pripreme za izradu Drugog nacionalnog izvještaja što je prije moguće.

## 8.1. Strategija i akcioni plan ublažavanja klimatskih promjena

Neophodno je razviti strategiju i akcioni plan za ublažavanje klimatskih promjena za Bosnu i Hercegovinu. Iako je Prvi nacionalni izvještaj važan početak, to je ipak samo izvještaj. BiH hitno treba politike i mјere koje će joj omogućiti da preduzme obaveze prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama, a za efikasnu koordinaciju i implementaciju ovih politika i mјera država treba krovnu strategiju za njen rad.

U strategiji treba da bude definisana:

- nacionalna politika o ublažavanju klimatskih promjena u BiH i odnos sa nacionalnim ekonomskim i razvojnim planovima
- politika, mјere i aktivnosti neophodne za implementaciju i
- načini implementacije, uključujući direktno učešće entitetskih vlasta.

Strategija ublažavanja klimatskih promjena treba takođe da sadrži kratkoročne, srednjoročne i dugoročne ciljeve u smislu provođenja UNFCCC-a i protokola iz Kjota, i treba da uspostavi okvir za akcioni plan. U strategiji isto tako treba ustanoviti prioritetne aktivnosti i procijeniti njihove troškove i koristi, kako u smislu smanjenja emisije gasova staklenika tako i u smislu drugih ekonomskih i socijalnih koristi.

Akcionim planom treba identifikovati strateške instrumente, tehničke i druge mјere, organizaciju, ključne aktere, odgovornosti, troškove, opcije

finansiranja i rokove primjene. Neophodno je uključiti sve zainteresirane strane i javnost u razvoj i Strategije i akcionog plana.

Proces razvoja nacionalne strategije je prilika da se proširi opšte/opće znanje o problemima klimatskih promjena, da se raspravlja o tim problemima i da se napreduje ka integraciji politike klimatskih promjena u različite sektore u skladu sa nacionalnim razvojnim prioritetima i principima održivog razvoja. U toku tog procesa bit će neophodno provesti sljedeće aktivnosti:

- napraviti procjenu potreba s ciljem:
  - pravljenja detaljne analize institucionalnih, pravnih, organizacionih, finansijskih i potreba za ljudskim resursima u svrhu razvijanja kapaciteta sistema implementacije UNFCCC-a i Protokola iz Kjota
  - sakupljanja informacija o dobrom praksama u zemljama u tranziciji i razvijenim zemljama Evropske Unije koje su usvojile strategiju i akcioni plan za implementaciju Okvirne konvencije Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama i Protokola iz Kjota.
- osigurati postojanje mehanizama nadgledanja implementacije
- osigurati širenje znanja o uzrocima i efektima klimatskih promjena u BiH
- uspostaviti međunarodnu saradnju sa zemljama koje već implementiraju UNFCCC i Protokol iz Kjota, ohrabriti transfer znanja, iskustava i dobrih praksi u razvoju kapaciteta, i promovirati saradnju u projektima fokusiranim na smanjenje emisija gasova staklene baštne
- uspostaviti regionalnu saradnju, posebno sa državama koje nisu strane Aneksa 1 Konvencije
- uspostaviti mehanizme promocije energetske efikasnosti i obnovljive energije, jer nije moguće postići ikakav ozbiljan prodor odgovarajućih tehnologija bez organizovane podrške entiteta i države
- revitalizirati postojeće fondove za životnu sredinu i razmotriti njihovo profiliranje kao „fondove za životnu sredinu i energetsku efikasnost“
- napraviti detaljne aranžmane implementacije, posebno u vezi sa entitetskim vlastadama
- uključiti lokalne zajednice u aktivnosti ublažavanja, jer su one primarni krajnji korisnici većine aktivnosti ublažavanja. Njima je ublažavanje klimatskih promjena pitanje održivog razvoja, posebno u oblastima kao što je razvoj energije iz biomase. Mnoge autonomne komercijalne aktivnosti koje ublažavaju emisije već se odvijaju u lokalnim zajednicama.

## 8.2. Okvir adaptacije

Bosna i Hercegovina treba da nastavi istraživanja ranjivosti i adaptacije, nastavljajući napore prezentirane u ovom Izvještaju i Okvirnom akcionom planu adaptacije na klimatske promjene Jugoistočne Europe (SEE/CCFAP), gdje je BiH učesnica (CCFAP, 2008).

Okvirni akcioni plan adaptacije na klimatske promjene za Jugoistočnu Evropu ističe ključna područja sub-regionalne saradnje, koja uključuju:

- posmatranje, nadgledanje i predviđanje klimatskih promjena
- Modeli i scenarija klime,
- smanjenje rizika vezano za potencijal klimatskih prijetnji
- socio-ekonomske informacije o uticajima klime u regiji jugoistočne Europe
- razmjena informacija i istraživanje u ključnim sektorima uključujući energetiku, poljoprivredu, šumarstvo, ekosisteme, korištenje zemljišta, saobraćaj, obalske zone, vodene resurse i zdravlje.

U okviru SEE/CCFAP-a Bosna i Hercegovina je izrazila interes za koordinaciju subregionalnih aktivnosti zemalja učesnica u oblasti adaptacije u energetici i poljoprivredi. Sve aktivnosti u okviru SEE/CCFAP-a daće važne informacije za odlučivanje na nivou države o politikama i programima u vezi sa klimatskim promjenama u BiH.

Period SEE/CCFAP-a je period 2009. - 2015. i određen je tako da bude u skladu sa periodima drugih međunarodnih aktivnosti, uključujući

Milenijsku deklaraciju, plan implementacije iz Johannesburga, Hyogo okvir za izgradnju otpornosti zajednica prema katastrofama, i aktivnostima Evropske Unije koje uključuju „Zelenku knjigu“ i „Vodnu inicijativu“.

## 8.3. Drugi nacionalni izvještaj

Bosna i Hercegovina treba nastojati da inicira izradu Drugog nacionalnog izvještaja (SNC) što je prije moguće. Hitnost ove mjeru posljedica je nekoliko faktora:

1. Sadašnji tim interdisciplinarnih eksperata iz čitave zemlje predstavlja veliku vrijednost, i neophodno je osigurati kontinuitet u njihovom radu tako da se ta povezanost ne izgubi.
2. Brojni socio-ekonomski i ekonomski dokumenti su trenutno u fazi razvoja u BiH, uključujući energetsku strategiju, nacionalni razvojni plan i ekonomske planove razvoja po sektorima. U Drugom nacionalnom izvještaju moći će se iskoristiti te informacije i tako ojačati dijelovi izvještaja koji predstavljaju nacionalne prilike, procijeniti potencijalni uticaji i ranjivost i osigurati pregled potencijalnih uticaja predloženih mjera ublažavanja.
3. Analize provedene za Drugi nacionalni izvještaj zauzvrat će podržati Strategiju ublažavanja klimatskih promjena i Akcioni plan te strategije za adaptaciju na klimatske promjene razvijene u kontekstu SEE/CCFAP-a dajući poboljšane informacije nadležnim tijelima i javnosti.

# Spisak akronima

AOGCM .....	Opći model atmosfersko-okeanske cirkulacije
BD .....	Distrikt Brčko
BiH .....	Bosna i Hercegovina
CARDS .....	Pomoć Zajednice za obnovu, razvoj i stabilizaciju
CDM .....	Mehanizam čistog razvoja
CEAS .....	Savjet evropskih društava vazdušnog prostora
CER .....	Certifikovano smanjenje emisija
CORINAIR .....	Metodologija izrade inventara emisija u vazduh (CORE Inventory of AIR Emissions)
CRF .....	Unificirani obrazac za izvještavanje
DABLAS .....	Radna grupa za Dunav i Crno more
DNA .....	Nacionalno tijelo za primjenu mehanizama čistog razvoja
DOC .....	Razgradivi organski karbon
EBRD .....	Evropska banka za obnovu i razvoj
EC .....	Evropska komisija
ECA .....	Procjena klime u Evropi
EEA .....	Evropska agencija za okoliš
EF .....	Faktor emisije
EIB .....	Evropska investiciona banka
EPR .....	Pregled učinka na okoliš
ESCO .....	Kompanija za usluge energijom
ETS .....	(Evropska unija) Sistem trgovine emisijama
EU .....	Evropska Unija
EUR .....	Euro
FAO .....	Organizacija za prehranu i poljoprivrednu
FBiH .....	Federacija Bosne i Hercegovine
FIPA .....	Agencija za unapređenje stranih investicija
GDP .....	Bruto društveni proizvod
GEF .....	Globalna podrška za životnu sredinu
GIS .....	Sistem geografskih informacija
GWP .....	Globalni potencijal zagrijavanja
HHW .....	Otpad iz domaćinstva
HPP .....	Hidroelektrana
HVAC .....	Grijanje, ventilacija i klimatizacija
ICAO .....	Međunarodna organizacija civilne avijacije
ICPDR .....	Međunarodna komisija za zaštitu Dunava
ICRC .....	Međunarodni komitet Crvenog krsta/križa
IPA .....	Instrument pretpristupne pomoći
IPCC .....	Međuvladino tijelo za klimatske promjene
IPPC .....	Integrисано sprečавanje i regulisanje zagađivanja
INC .....	Prvi nacionalni izvještaj
IWRM .....	Integrисано upravljanje vodenim resursima
JNA .....	Jugoslovenska narodna armija

KM.	Konvertibilna marka (zvanična valuta BiH)
MDGs	Milenijski razvojni ciljevi
MEI	Multilateralni sporazum o životnoj sredini
MVTEO	Ministarstvo vanjske trgovine i ekonomskih odnosa
MSW	Općinski čvrsti otpad
MUNEE	Općinska mreža za energetsku efikasnost
NCSA	Vlastita procjena nacionalnog kapaciteta
NDVI	Indeks normalizovane razlike vegetacije
NEAP	Nacionalni akcioni plan za životnu sredinu
NGO	Nevladina organizacija
NHDR	Nacionalni izvještaj o humanom razvoju
NMVOC	Nemetanska isparljiva organska jedinjenja
PET	Potencijalna evapotranspiracija
PHARE	Program pomoći Zajednice državama Centralne i Istočne Evrope
PHEWE	Prevencija akutnih efekata klimatskih uslova na zdravlje u Evropi
PRSP	Dokument Srednjoročne razvojne strategije
PRTR	Registrar zagađivača i domet zagađenja
QA	Osiguranje kvaliteta
QC	Kontrola kvaliteta
RAPS	Metoda za evidenciju oticanja voda (Re-scaled Adjusted Partial Sums)
RCC	Regionalni centar za saradnju u Jugoistočnoj Evropi
REIC	Regionalni centar za obrazovanje i informacije iz odživog razvoja u Jugoistočnoj Evropi
REReP	Regionalni program za obnovu okoliša za Jugoistočnu Evropu
RES	Obnovljivi izvori energije
RET	Stvarna evapotranspiracija
RS	Republika Srpska
SAA	Sporazum o stabilizaciji i pridruživanju
SEA	Strateška procjena životne sredine
SEE	Jugoistočna Evropa
SFOR	Stabilizacijske snage
SFRY	Socijalistička Federativna Republika Jugoslavija
SPI	Standardiziran indeks padavina
SRES	Poseban izvještaj o scenarijima emisija
SWMS	Strategija upravljanja čvrstim otpadom
TAR	(IPCC) Treći izvještaj procjene
THI	Indeks temperature - vlažnosti
TOE	Tona ekvivalentne nafte
UNDAF	Okvir razvojne pomoći Ujedinjenih nacija
UNDP	Razvojni program Ujedinjenih nacija
UNEP	Program za okoliš Ujedinjenih nacija
UNFCCC	Okvirna konvencija Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama
USAID	Agencija za međunarodni razvoj Sjedinjenih Američkih Država
USD	Dolar Sjedinjenih Američkih Država
WSSD	Svjetski samit o održivom razvoju

# Bibliografija po temama:

## Poljoprivreda i zaštićena područja

- <http://www.protectedareas.org/>
- Nabuurs, G.J., et al. (2007): Šumarstvo u klimatskim promjenama 2007: Doprinos ublažavanja radne grupe III Četvrtom izvještaju procjene Međuvladinom tijelu o klimatskim promjenama {Forestry in Climate Change 2007: Mitigation Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change},
- Alagić, E., Barbalić, Z. (1999): Stanje i pravci rješavanja vodoprivrednih problema u Bosni i Hercegovini, manuskript, p.1-19, Sarajevo
- Ćustović, H., (2000): Uticaj poljoprivrede na kvalitet voda i tla {Impact of Agriculture on quality of water and soil}, Poljoprivredni fakultet Sarajevo, No. 49.
- Ćustović, H., (1994): Uticaji fizičkih svojstava tla na agrohidrološki bilans u području Bune i Popova polja, doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet Sarajevo
- Finci, Muftić, H., (1967): Plastika područja Bosne i Hercegovine kao faktor traktorizacije poljoprivrede, Sarajevo, SIZ nauke BiH
- Robelin, M., Collier, D., (1958): Evapotranspiration et Rendement Cultureux, C.R.Acad.Sci, 247.
- Vlahinić, M., Resulović, H., (1988): Poljoprivredno upravljanje vodama u kraškom regionu Hercegovine {Agricultural Water Management in the Karst Region of Herzegovina}, 15. Evropska regionalna konferencija Međunarodne komisije za navodnjavanje i drenažu (ICID), Zbornik radova vol.4, str.488-496, Dubrovnik
- Vlahinić, M., Alagić, E., Sarić, A., (1999): Voda za ishranu i ruralni razvoj u kontekstu vizije vezane za pitanja svjetskih voda 2025, {Water for Food and Rural Development in the Context of the Vision Regarding the World Water Issues 2025}, ICID, DVWK, p.1-17
- Vlahinić, M., (1999): Agrohidrološki parametri kao jedan od indikatora (ne)održivosti poljoprivrede -- {Agrohydrological Parameters as one of Indicators of (non)sustainability of agriculture}, Akademija Nauka BiH, Sarajevo, p. 45 - 60

## Klimatologija

- Auer, I., R. Böhm, A. et al. (2007), HISTALP - Historical instrumental climatological surface time series of the Greater alpine region, International Journal of Climatology, 27(1), 17-41.(2007)
- ECSN (1995): Klima u Evropi: nedavne varijacije, sadašnje stanje i buduće mogućnosti. {Climate of Europe: Recent variation, present state and future prospects}. Evropska mreža za podršku klimi (European Climate Support Network - ECSN).
- Komisija EU, (2007): Ograničavanje globalne promjene klime na 2 stepena Celzijusa – put prema 2020. i dalje {Limiting Global Climate Change to 2 degrees Celsius - the way ahead for 2020 and beyond}. 10.1.2007. SEC 8,

Brisel.

- Meteorološki izvještaji: Hidrometeorološki Zavod FBiH, Meteorološki izvještaji, Sarajevo
- Hanssen-Bauer, I., Nordli, P.Ø. (1998): Godišnja i sezonska variranja temperature u Norveškoj 1876.-1997. {Annual and seasonal temperature variations in Norway 1876–1997}. Izvještaj norveškog meteorološkog instituta 25/98 KLIMA, Oslo, pp. 29.
- IPCC (1995): Regionalni uticaji klimatskih promjena: procjena ranjivosti {The Regional Impacts of Climate Change: An Assessment of Vulnerability}. Cambridge University Press.
- IPCC (2001): Treći izvještaj procjene (TAR) Međuvladinog tijela za klimatske promjene {Third Assessment Report (TAR) of the Intergovernmental Panel on Climate Change}. Cambridge University Press.
- IPCC WGI (2007): Četvrti izvještaj procjene: sažetak za donosioce odluka {Fourth Assessment Report: Summary for Policymakers}.
- Majstorović, Ž. (2001): Klimatološke promjene u svjetlu izvještaja za Sarajevo za period od 100 godina {Climatological changes in light of Sarajevo's 100-years record}, Okrugli sto: Okvirna konvencija Ujedinjenih nacija za klimatske promjene (UN FCCC) i Kjoto protokol, Zbornik radova, Banja Luka, februar 2001.
- Majstorović, Ž. i dr. (2005): Promjene u režimu padavina za Sarajevo 1894-2003. {Changes in precipitation regime for Sarajevo 1894–2003}, 28. Međunarodna konferencija o planinskoj meteorologiji - ICAM, Zadar, maj 2005.
- Majstorović, Ž. (2006a): Vrijeme i zdravlje - Biometeorologija, Vode i mi, Br. 51, 2006.
- Majstorović, Ž. (2006b): Promjenljivost vremena u BiH, Vode i mi, Br. 50, 2006.
- Majstorović, Ž. i dr. (2007): Korelacija između zagađenja zraka i inverzije temperature u sarajevskoj dolini (1975-2005) {The correlation between air pollution and temperature inversion in Sarajevo valley (Row 1975-2005)}, ICAM 2007, Chambery, Francuska
- Majstorović, Ž. (2007): Odraz globalnih klimatskih promjena na teritoriji Bosne i Hercegovine {Reflection of global climatic changes on territory of Bosnia and Herzegovina}, Konferencija Međunarodne unije za geodeziju i geofiziku (IUGG), Peruđa 2007.
- Majstorović, Ž. i dr. (2008a): Agrometeorološki i biometeorološki uslovi u Bosni i Hercegovini u posljednjih deset godina {Agrometeorological and biometeorological conditions in Bosnia and Herzegovina in last ten years}, Radionica: Potrebe i prioriteti za istraživanjem i obrazovanjem u biotehnologiji primijenjenoj na nadolazeće okolišne izazove u zemljama jugoistočne Evrope, Novi Sad, Srbija, 8-10 juli, 2008.
- Majstorović, Ž. i dr (2008b): Ekstremni događaji i varijabilnost vremenskih prilika u Bosni i Hercegovini u posljednjih deset godina sa posebnim pregledom 2007. godine {Extreme events and weather variability in Bosnia and Herzegovina within last ten years with special overview on 2007}, Uticaji i izazovi klimatskih promjena na životnu sredinu, Sofija, maj 2008.
- Mitchell, T.D. et al. (2003): [www.cru.uea.ac.uk/~timm/](http://www.cru.uea.ac.uk/~timm/).
- Nacionalni akcioni plan za okoliš (NEAP) BH 2003.; Akcioni plan za životnu sredinu BiH, 2003.

- Prlić, J. (2002): Procjena održivog razvoja u Bosni i Hercegovini, Izvještaj BiH za Svjetski samit o održivom razvoju (WCSD).
- Prvo nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema okvirnoj Konvenciji UN o promjeni klime (UNFCCC) – Zagreb 2001.
- Republički hidrometeorološki zavod Republike Srpske, Meteorološki izvestaji, Banja Luka
- (RIVM) (1992): Životna sredina u Evropi: globalna perspektiva {The Environment in Europe: a Global Perspective}. Holandski nacionalni institut javnog zdravlja i zaštite životne sredine (RIVM), Beethoven, Holandija.
- Savezni hidrometeorološki zavod (1951–1986): Meteorološki godišnjaci I i II za godine 1951–1986, Beograd.
- Savezni hidrometeorološki Zavod (1974): Atlas klime SFRJ, Beograd
- Spasova, D. i dr. (2007): Studija procjene uticaja klimatskih promjena na poljoprivredu i razvoj strategije adaptacije u Bosni i Hercegovini, {Study for climate change impact assessment on agriculture and adaptations strategy development in Bosnia and Herzegovina}, Projekat „Poboljšanje regionalne saradnje u Jugoistočnoj Evropi u oblasti klimatske politike“, REC (Korporacija za obnovljivu energiju) 2007.
- Spasova, D. i dr. (1996): Klimatske karakteristike Republike Srpske: procjena promjena temperature vazduha i padavina do 2020. godine uslijed globalne promjene klime. Prostorni plan Republike Srpske 1995–2015, Urbanistički zavod Republike Srpske a.d., Banja Luka
- Spasova, D. i Tais, M., (2004): BiH nacionalni izvještaj procjene po REC projektu: Na putu za Montreal 2005: Međuvladin sastanak pod Okvirnom konvencijom Ujedinjenih nacija za klimatske promjene (COP11) i Kjoto protokolom (COP/MOP 1) {BiH Country Assessment Report under the REC Project: On the Road to Montreal 2005: Intergovernmental meeting under UNFCCC (COP 11) and the Kyoto Protocol (COP/MOP 1)}.
- Švedska agencija za zaštitu životne sredine (2003): Toplji svijet {A Warmer World}. Švedska agencija za zaštitu životne sredine, S-106 48 Stokholm, Švedska. 166 pp. SEK 225.
- UK Hadley Center (2001): Scenariji klimatskih promjena za Veliku Britaniju {Climate Change Scenarios for the United Kingdom}. Naučni izvještaj Programa za okoliš Ujedinjenih nacija (1989): Implikacije očekivanih klimatskih promjena u regionu Mediterana: Pregled, Atina.
- Ž. Majstorović i dr. (2006), Topli i hladni talasi i varijabilnost padavina na teritoriji BiH u proteklih 10 godina u poređenju sa periodom 1961–1990, {Warm and cold waves and precipitation variability on territory bih in last ten years comparative with row 1961–1990}, Konferencija BALWOIS (Sistem informisanja i posmatranja voda za balkanske zemlje), Ohrid 2006..
- Predić, T. i dr. (2001): Uticaj klimatskih promjena na proizvodnju u Republici Srpskoj i Federaciji BiH, Okrugli sto: UNFCCC i Kjoto protokol, Prava i obaveze BiH kao člana Konvencije {Impact of Climate Change on plant production in Republic of Srpska and in Federation of B&H, Round Table: UNFCCC and Kyoto protocol, Rights and obligations of Bosnia and Herzegovina as a member of the Convention}, Zavod za urbanizam Republike Srpske, Banja Luka
- Spasova, D., Trbić, G., i dr. (2007): Studija procjene uticaja klimatskih promjena na poljoprivredu i razvoj strategije adaptacije u Bosni i Hercegovini {Study for Climate change impact assessment on agriculture and adaptions strategy development in Bosnia and Herzegovina}, Vlada Republike Srpske, Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju, Regionalni centar za životnu sredinu, Banja Luka.
- Diverzitet zemljišta BH (2007): Bosna i Hercegovina – diverzitet zemljišta, Ministarstvo okoliša i turizma FBiH, (2007).
- Trbić, G. (2008): Uticaj klimatskih promjena na biodiverzitet i ekosisteme u Bosni i Hercegovini {Impact of climate changes of Biodiversity and Ecosystems in Bosnia and Herzegovina}
- Lakušić, R. (1982): Planinske biljke, "Svjetlost", Sarajevo, Beograd
- Horvat, I., Glavač, V., Ellenberg, H. (1974): Vegetation Sudosteurpos-Geobotanica selecta, Band IV, Gustav Fisher Verlag, Stuttgart
- Turrill, B. W. (1929): Biljni svijet Balkanskog poluostrva {The Plant-Life of the Balkan Peninsula}, Clarendon press, Oxford
- Tutin, T. G., et al. (1968–1980): Flora Europaea II–V, Cambridge University Press, Cambridge

## Šumarstvo

- Organizacija za prehranu i poljoprivredu (FAO) (2004): Ažuriranje procjene globalnih šumskih resursa za 2005 – uslovi i definicije {Global Forest Resources Assessment Update 2005 – Terms and Definitions}, radna verzija 83/E, Rim
- Dokument srednjoročne razvojne strategije (PRSP) (2003): Srednjoročna razvojna strategija BiH 2004–2007.
- Uščuplić M. (1998): Šume i održivi razvoj u BiH (Forests and Sustainable Development in BiH)
- Republički komitet za poljoprivredu, šumarstvo i vodoprivredu (1986): Dugoročni program razvoja šumarstva u BiH za period od 1986. do 2000.
- [http://www.usitfbih.ba/sumarstvo\\_bih.html](http://www.usitfbih.ba/sumarstvo_bih.html)
- <http://www.spdzlk.ba/%C5%A0umarstvoBiH/tabid/71/Default.aspx>
- <http://web.worldbank.org/wbsiten/external/countries/ecaext/0,,contentMDK:21784307~menuPK:258613~pagePK:2865106~piPK:2865128~theSitePK:258599,00.html>

## Emisije gasova staklenika i inventari

- Komitet za klimatske promjene BiH (2002): Dugoročni program BH aktivnosti na implementaciji Okvirne konvencije Ujedinjenih nacija za klimatske promjene (UNFCCC) za period 2002.– 2006. {Long-Term

- Program of B&H activities on UNFCCC implementation for the period 2002–2006}.
- Osmatračka grupa Pakta stabilnosti -- Stability Pact Watch Group (2005): Energetska efikasnost i obnovljiva energija na Balkanu {Energy efficiency and renewable energy in the Balkans}.
  - Pregled funkcionisanja zaštite životne sredine – Bosna i Hercegovina {Environmental Performance Review – Bosnia and Herzegovina} (2004). Ekonomski komisija Ujedinjenih nacija za Evropu [www.unece.org/env/epr/countriesreviewed.htm](http://www.unece.org/env/epr/countriesreviewed.htm)
  - Zakoni o životnoj sredini u Federaciji Bosne i Hercegovine i Republici Srpskoj
  - „Tehnički izvještaj – Opis i procjena postojeće situacije nadzora nad životnom sredinom“ {"Technical Report – Description and evaluation of the existing environmental monitoring situation"} – EU CARDS RANSMO, maj 2005.
  - EIONET (Evropska mreža za informacije i posmatranje životne sredine) Prioritetni podaci 2002: Šesti izvještaj upravnog odboru o napretku {Priority Data Flow: Sixth Progress Report to the Management Board}, Evropska agencija za životnu sredinu (EEA), Kopenhagen 2003.
  - Okvirni uslovi energetske politike za tržišta električnom energijom i obnovljive energije: analiza 21 države. Dio Bosna i Hercegovina {Energy-Policy Framework Conditions for Electricity Markets and Renewable Energies: 21 Country Analyses. Part Bosnia-Herzegovina}. GTZ, junij 2004.
  - Evropska agencija za životnu sredinu (2004). Uticaji evropske promijenjene klime {Impacts of Europe's changing climate}, EEA Izvještaj broj 2/2004, Danska
  - Evropska komisija (2004), CARDS 83816\_2040836, Supply of Services No. 2004/83816 Regionalni pristup pitanjima energije na Zapadnom Balkanu – environmental acquirs, {Regional energy approach in west Balkans – environmental acquirs}, Konačni izvještaj
  - Liz Battocletti, Bob Lawrence & Associates, Inc., Geotermalni resursi na Balkanu {Geothermal Resources in the Balkans}; april 2001.
  - IPCC (2001): Treći izvještaj procjene Međuvladinog tijela za klimatske promjene {Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change}, Cambridge University Press, Velika Britanija
  - IPCC (2001): Dobra praksa i upravljanje nesigurnostima u nacionalnim inventarima gasova staklene baštne {Good Practice and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories}, Cambridge University Press, Velika Britanija.
  - IPCC (2003): Vodič dobre prakse za upotrebu zemljišta, promjenu upotrebe zemljišta i šumarstvo {Good Practice Guidance for Land Use, Land –Use Change and Forestry}. Institut za globalne okolišne strategije, Havana, Kanagawa Japan.
  - Kjoto protokol Okvirne konvencije Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf>.
  - Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju Republike Srpske (2001): Okrugli sto na temu „Okvirna konvencija Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama i Kjoto protokol – prava i obaveze Bosne i Hercegovine kao člana konvencije“: Zbornik radova, Zavod za urbanizam Republike Srpske 2001, Bosna i Hercegovina
  - Nacionalni akcioni plan za životnu sredinu, Bosna i Hercegovina
  - Korporacija obnovljive energije (REC): Istraživanje o kapacitetima za razvoj nacionalnih inventara gasova staklenika – Bosna i Hercegovina. Izvještaj pripremljen za Regionalni centar centralne i Istočne Evrope za životnu sredinu Bosna i Hercegovina, mart 2004. Martin Tais and Danica Spasova
  - UNFCCC: Odluka 17/CP.8: Smjernice za pripremu nacionalnih izvještaja za strane koje nisu uključene u aneks I Konvencije. {Guidelines for the preparation of national communications from Parties not included in Annex I to the Convention.}
  - UNFCCC: Odluka 2/CP.7: Okvir za izgradnju kapaciteta u zemljama u razvoju. Na putu za Montreal (2005): Međuvladin sastanak po UNFCCC-u (COP11) i Kjoto protokolu (COP/MOP1) – Izvještaj o procjeni zemlje {Framework for capacity building in developing countries. On the Road to Montreal (2005): Intergovernmental meeting under UNFCCC (COP 11) and the Kyoto Protocol (COP/MOP 1) - COUNTRY ASSESSMENT REPORT} Bosna i Hercegovina. Martin Tais and Danica Spasova.

## Zdravlje

- Okolišna patologija. U: Robbins Pathologic Basis of Disease, ed. Cotran, Kumar, Robbins, 6. izdanje, W.B. Saunders Company, Filadelfija, 2001.
- Okolišna i nutricionalna patologija: Termička regulatorna disfunkcija {Thermal Regulatory Dysfunction}. U: Pathology, ed. E. Rubin, J.L. Farber, 2. izdanje, J.B. Lippincott Company, Filadelfija, 1994.
- Hotujac Lj. i dr. 2006: Psihijatrija. Poremećaji raspoloženja. Hotujac Lj. U: Psihijatrija, Hotujac Lj. i sur., str. 165–184, Medicinska naklada, Zagreb, 2006.
- Murray, Christopher JL, et. al. Ukupna dostignuća zdravstvenog sistema za 191 državu {Overall Health System Achievement for 191 Countries}. Diskusija, serija br. 28. Svjetska zdravstvena organizacija (WHO), EIP/GPE.
- Semple D. et al., 2005: Oksfordski priručnik psihijatrije (Prvo izdanje). Depresivne bolesti {Depressive Illness}. U: Oxford Handbook of Psychiatry, str. 242-299, Oxford University Press, 2005.
- Santić i dr. 2008: Rijetke plućne bolesti (1. izdanje). Tisak Logotip, doo. Široki Brijeg, 2008.
- Keser D., 2003. Urgentna stanja u pulmologiji (1. izdanje). Printkom Tuzla, 2003.
- Jovanović, J.: Ionizujuće zračenje. Medicina rada, 194 – 202, DTP OFF Set, Tuzla, 2007.
- Pranjić, N.: Povišeni i sniženi atmosferski pritisak
- Pranjić, N.: Nepovoljni toplotni uslovi; Medicina rada, N. Pranjić i sar., str. 203 – 215. DTP OFF Set, Tuzla, 2007.
- Pranjić, N.: Globalni ekološki problemi. Aerozagađenje. Klimatske promjene; Zdravstvena ekologija, str. 57-78, DTP OFF Set, Tuzla, 2006.
- Kovats, R.S. (2003b): Metodi procjene ranjivosti ljudskog zdravlja i adaptacija javnog zdravstva na klimatske promjene {Methods of Assessing Human Health Vulnerability and Public Health Adaptation to

Climate Change}, (PDF dokument dostupan na <http://www.who.dk/document/E81923.pdf>),

- Izveštaji Svjetske zdravstvene organizacije (WHO) koji sadrže regionalne podatke o svim važnijim bolestima, <http://www.who.int/whr/en>
- Godišnji podaci statističkog dodatka WHO baze podataka, Loša ishrana {Malnutrition} <http://www.who.int/nutgrowthdb/en/>
- Voda i higijena, [http://www.who.int/entity/water\\_sanitation\\_health/database/en](http://www.who.int/entity/water_sanitation_health/database/en)
- UNICEF – <http://www.unicef.org>

## Upotreba zemljišta i urbanizam

- Doryan, Gautam, Foege, 2002.: Politička promjena: Obaveza i saradnja {The Political Change: Commitment and Cooperation}. U. Young, M. (ED): Od ranog razvoja djeteta do razvoja čovjeka. Investiranje u budućnost naše djece. {From Early Child Development to Human Development. Investing in our child future}. Svjetska banka, Vašington
- Odluka 2/CP.7 Sporazumi iz Marakeša {The Marrakesh Accords}, Odluka 2/CP.7, Izgradnja kapaciteta u zemljama u razvoju (strane koje nisu u aneksu I) {Capacity building in developing countries (non-Annex I Parties)}
- Bojović, B. i dr. 2008: Prostorni plan Republike Srpske do 2015. godine, Urbanistički Zavod RS, Banjaluka, 2008
- ESDP 2005: Evropska perspektiva održivog razvoja: ka uravnoveženom i održivom razvoju teritorije Evropske Unije (prevod Vesna Laković), Expedito, Kotor, 2005.
- Pajović, D. 2006: Urbanistički zakoni južnoslovenskih zemalja – BiH, Crna gora, Hrvatska, Makedonija, Slovenija, Srbija – Prikaz važećih zakona, Zavod za izgradnju grada Novog Sada, 2006.
- Pucar, M., Pajević, M., Jovanović-Popović, M. 1994: Bioklimatsko planiranje i projektovanje, Beograd, 1994.
- Pucar, M. 2007, Bioklimatska arhitektura, IAUS, Beograd, 2007.
- Roseland, M., 2005: Prema održivim zajednicama {Toward Sustainable Communities}, New Society Publishers, Gabriola Island, Kanada, 2005.
- Roaf, S., 2005: Adaptacija zgrada i gradova za klimatske promjene {Adapting Buildings and Cities for Climate Change}, Elsevier, Oksford, 2005
- Smith, P. 2005, Arhitektura u klimi promjena {Architecture in a Climate of Change}, Elsevier, Oksford, 2005.
- NC Albania, 2002: Prvi nacionalni izveštaj Albanije prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama (UNFCCC) {The First National Communication of Albania to the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)}, Ministarstvo za životnu sredinu Albanije, Tirana, 2002.
- NC Slovenija, 2002: Prvi nacionalni izveštaj Slovenije prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama {Slovenia's First National Communication under The UN Framework Convention on Climate Change}, Ministarstvo okoliša, prostornog planiranja i energetike, Ljubljana, 2002.
- CC Strategija Rumunije, 2007: Nacionalna strategija o klimatskim promjenama u Rumuniji 2005–2007 {National Strategy on Climate Change of Romania 2005 – 2007}, Ministarstvo okoliša i vodoprivrede Rumunije

- NC Makedonija 2003: Prvi nacionalni izveštaj Makedonije prema UNFCCC-u {Macedonia's first national communication under the UNFCCC}, Ministarstvo okoliša i prostornog planiranja, Skoplje, 2003.
- INC Croatia 2001: Prvo nacionalno izveštje Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC), Ministarstvo zaštite okoliša i prostornog uređenja, Zagreb, 2001.
- UNFCCC priručnik 2006: UNFCCC-ov priručnik o procjeni ublažavanja za strane koje nisu u aneksu I {UNFCCC Training Handbook on Mitigation Assessment for Non-Anex I Parties}, maj 2006.
- UNECE EH&LM: UNECE ekološko stanovanje i upravljanje zemljištem {The UNECE Environment Housing and Land Management}, <http://www.unece.org/env>
- Komitet za smještaj 2006: Ministarska deklaracija o socijalnim i ekonomskim izazovima u siromašnim urbanim područjima u UNECE regionu kako je usvojena od strane ministara i šefova delegacija na 67. sjednici Komiteta za smještaj i upravljanje zemljištem 19. septembra 2006. godine {Ministerial declaration on social and economic challenges in distressed urban areas in the UNECE region as adopted by Ministers and Heads of Delegation at the Sixty-Seventh Session of the Committee on Housing and land Management on 19 September 2006}, <http://www.unece.org/>
- UNECE Deklaracija 2005: UNECE ministarska deklaracija i socijalni i ekonomski izazovi kako je usvojeno od strane ministara i šefova delegacija na 67. sjednici Komiteta za smještaj i upravljanje zemljištem 19. septembra 2006. godine {UNECE ministerial declaration and social and economic challenges as adopted by Ministers and Heads of Delegation at the Sixty-Seventh Session of the Committee on Housing and land management on 19 September 2006}, <http://www.unece.org/>
- UNECE strategija: UNECE strategija održivog kvaliteta života u ljudskim naseljima u 21. vijeku, pripremljena od strane ECE Komiteta o ljudskim naseljima i odobrena na ministarskom sastanku 19. septembra 2000. godine u Ženevi, Švicarska {UNECE strategy for sustainable quality of life in human settlements in the 21st century, Prepared by ECE Committee on Human Settlements and endorsed at the Ministerial Meeting (19 September 2000, Geneva, Switzerland)}, <http://www.unece.org/>
- Ministarska deklaracija: Ministarska deklaracija o održivom unapređivanju životnih uslova u ECE regionu u 21. vijeku
- Rio deklaracija 1992: Deklaracija iz Rija o životnoj sredini i razvoju, [www.un.org](http://www.un.org)
- ECOFYS Izveštaj(a): Doprinos mineralne vune i drugih materijala za termoizolaciju štednji energije i zaštiti klime u Evropi {The Contribution of Mineral Wool and other Thermal Insulation materials to Energy Saving and climate Protection in Europe}, izveštaj napravljen od strane ECOFYS-a za EURIMA, <http://www.eurima.org/>
- ECOFYS Izveštaj (b): Ublažavanje emisije CO<sub>2</sub> iz izgrađenih objekata, u okviru Direktiva Evropske Unije o energetske karakteristikama izgrađenih objekata {Mitigation of CO<sub>2</sub> Emissions from the Building Stock, Beyond the EU Directive on the Energy Performance of Buildings}, izveštaj napravljen od strane ECOFYS-a za EURIMA & EuroACE, <http://www.eurima.org>
- ECOFYS Izveštaj (c): Isplativa zaštita klime u izgrađenim objektima država novih članica Evropske Unije u okviru Direktive Evropske Unije o energetskim

karakteristikama izgrađenih objekata {Cost-Effective Climate Protection in the Building Stock of the New EU Member State Beyond the EU Energy Performance of Buildings Directive}, Report established by ECOFYS for EURIMA, <http://www.eurima.org>

- Energetske politike 2007: Energetske politike zemalja IEA (Međunarodna agencija za energiju) – Austrija 2007. {Energy Policies of IEA Countries AUSTRIA 2007}, Pregled, <http://www.iea.org/>
- Energetska efikasnost u zgradama: Energetska efikasnost u zgradama: Potpuni izvještaj o trendovima činjenica {Energy Efficiency in Buildings: Energy Efficiency in Buildings: Facts Trends Full report}, Svjetski poslovni savjet za održiv razvoj, World Business Council for Sustainable Development, <http://www.ceu-ectp.org>
- Zakon o prostornom planiranju i korištenju zemljišta na nivou Federacije Bosne i Hercegovine, <http://www.fbihvlada.gov.ba/>
- The World Factbook, CIA, <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/bk.html>

## Ublažavanje gasova staklenika

- ADEG Projekat: Napredni decentralizovani sistemi za proizvodnju energije u zemljama Zapadnog Balkana, Izvještaj br. 1, Mašinski fakultet, Sarajevo, 2005.
- Petrović, S., Peljto, Dž., Selmanović, S., Hodžić, N., „Izvori prirodnog gasa, biomase i solarne energije u Bosni i Hercegovini. Izazov i mogućnosti za mnogo učesnika“ {«Natural gas, biomass and solar energy sources in Bosnia and Herzegovina. Challenge and opportunity for a lot of actors»}, Zbornik radova, 22. konferencija o svjetskom gasu, Amsterdam, 2006.
- Ramboll, 2001. Studija razvoja sektora prirodnog gasa {Natural Gas Sector Development Study}
- „Prva procjena geotermalnog potencijala hidro-geotermalnih resursa u banjolučkoj regiji sa ciljem njihove upotrebe za centralno grijanje i druge svrhe“. Beogradski Univerzitet, Rudarsko-geološki fakultet, Laboratorija za geotermalnu energiju, 1992.
- Stojanović, B. Inventar gasova staklenika za termoelektrane Ugljevik i Gacko po IPCC96 metodologiji i uz upotrebu OECD/IPCC softvera. Magistarska teza, Beograd, 2008.
- [www.tempus16140.rs.sr/seminars/module7/uticaj-perade-hrane-na-okolinu](http://www.tempus16140.rs.sr/seminars/module7/uticaj-perade-hrane-na-okolinu)
- Ministarstvo komunikacija i prometa BiH, Pregled aktivnosti, 2003-2005.
- Key World Energy Statistics. IEA, 2009

## Ostala pitanja (obrazovanje, potrebni kapaciteti, međunarodne aktivnosti)

- UNDAF (UNDAF 2010-2014) - Okvir razvojne pomoći Ujedinjenih nacija (UNDAF) za BiH {United Nations Development Assistance Framework} Mart, 2009.
- Funkcionalni pregled sektora životne sredine u Bosni i Hercegovini. Konačni

izvještaj. {Functional Review of the Environmental Sector of Bosnia and Herzegovina. Final Report}. Agriconsulting, S.p.A. na zahtjev delegacije Evropske komisije u BiH, april, 2005.

- Hardy, John T., Uzroci, efekti i rješenja klimatskih promjena {Climate Change Causes, Effects, and Solutions}, Vašington, John Wiley & Sons, 2003.
- Zajednička izjava ministara odgovornih za životnu sredinu iz Republike Albanije, Bosne i Hercegovine, Bivše jugoslovenske republike Makedonije, Crne Gore i Republike Srbije o borbi protiv klimatskih promjena u jugoistočnoj Evropi, Sarajevo, 14. novembar 2008.
- Okvirni akcioni plan za adaptaciju na klimatske promjene u jugoistočnoj Evropi, South East European Climate Change Framework Action Plan for Adaptation, novembar 2008.

## Ranjivost i adaptacija – opšti pregled

- First National Communication, Croatia 2001, Ministarstvo zaštite okoliša i prostornog planiranja Republike Hrvatske, Prvo nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC) 2001, p. 73.
- Fourth National Communication, Croatia 2007 - Četvrti nacionalno izvješće o klimatskim promjenama Hrvatske, Zagreb 2007.
- UNDP 2008 - Izvještaj o humanom razvoju 2007 /08 – Borba protiv klimatskih promjena, UNDP BH, 2008.
- UNFCCC. Radionica o ranjivosti i adaptaciji: uvod i pregled okvira ranjivosti i adaptacije {Vulnerability and Adaptation Hands-On Training Workshop: Introduction and Overview to Vulnerability and Adaptation Frameworks}, prezentacija
- IPCC – SRES: Specijalni izvještaj o scenarijima emisije – SRES {Special Report on Emission Scenarios – SRES}, Međuvladino tijelo za klimatske promjene – IPCC, <http://www.grida.no/climate/ipcc/>
- REC BiH 2007: Studija za procjenu uticaja klimatskih promjena na poljoprivredu i razvoj strategije adaptacije u Bosni i Hercegovini {Study for climate change impact assessment on agriculture and adaptations strategy development in Bosnia and Herzegovina}, REC BH, Banja Luka, 2007.
- Michele Biasutti 2007: Planiranje kurikuluma u visokom obrazovanju; REIC, Sarajevo, 2007.
- G8 (2008) Deklaracija lidera samita Hokkaido Toyako, Hokaido – svjetska ekonomija {Hokkaido Toyako Summit Leaders Declaration Hokkaido - World Economy}, Toyako, 8 juli 2008, <http://www.g8summit.go.jp/eng/doc/index.html>
- Environment for Europe Belgrade, 2008.: Deklaracija ministarske konferencije UN ECE „Životna sredina za Evropu“ {Declaration of the UN ECE Ministerial Conference «Environment for Europe»}, Beograd, 2007.
- The World Factbook, CIA, <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/bk.html>

## Upravljanje vodama

- FAO – AQUASTAT
- Upravljanje vodama; Tarik Kupusović, 1999. – 2001.
- „Hidroenergija, akumulacije i životna sredina sa pitanjima klimatskih promjena u BiH“; Tarik Kupusović, 2008.
- Energetski institut „Hrvoje Požar“, Soluziona, Ekonomski institut Banja Luka, Rudarski institut Tuzla: Studija energetskog sektora u BiH,

Kvalitativni opis scenarija i kvantifikacija osnovnih smjernica energetskog plana za BiH, 5. mart 2007. i Nacrt konačnog izvještaja „Modul 3 – Proizvodnja električne energije”, 28. decembar 2007.

- Kupusović, T. i Nuhić, D.: „Vodene akumulacije u BiH – da ili ne?“ „Korištenje zemljišta/tla i vode u funkciji održivog razvoja i zaštite okoliša“, Akademija nauka i umjetnosti BiH, Sarajevo, 17-19. 07. 1998.
- REC, ECNC, 2008: Klimate promjene i biološka raznolikost u Jugoistočnoj Evropi – uticaji i akcije
- Ministarstvo zaštite okoliša i prostornog planiranja Republike Hrvatske: Prvo nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC) 2001, str. 73.
- UNEP MAP Nacionalni pregled ranjivosti i uticaja klimatskih promjena na morski i obalni biodiverzitet u Bosni i Hercegovini, prirudio B. Vučijak, novembar 2008.



Ministarstva vanjske trgovine  
i ekonomskih odnosa BiH



Ministarstva za prostorno uređenje,  
građevinarstvo i ekologiju RS

MINISTARSTVO  
OKOLIŠA I TURIZMA  
FEDERACIJE BIH

