

**ПРВИ ИЗВЕШТАЈ
РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ
ПРЕМА ОКВИРНОЈ
КОНВЕНЦИЈИ
УН О ПРОМЕНИ КЛИМЕ**

**Први извештај Републике Србије
према Оквирној конвенцији Уједињених нација
о промени климе**



Београд, новембар 2010

Први извештај Републике Србије према Оквирној конвенцији Уједињених нација о
промени климе

Издавач:

Министарство животне средине и просторног планирања

Рецензенти:

дипл. мет. Данијела Божанић
дипл. инг. Матеј Гасперич

Дизајн:

Бојан Спасојевић

Лектура:

Јован Чудомировић

Штампа:

Енергопројект Енергодата

Тираж:

300 примерака

Координатор:

Министарство животне средине и просторног планирања

Аутори:***Институт за нуклеарне науке „Винча”***

др Предраг Стефановић, др Вукман Бакић, др Борислав Грубор, мр Зоран Марковић, мр Дејан Ђуровић, др Валентина Турањанин, др Марина Јовановић, др Стеван Немода, др Борислав Перковић, др Предраг Радовановић, др Бранислав Репић, др Горан Живковић, др Зоран Јовановић, мр Биљана Вучићевић, мр Милић Ерић, мр Никола Живковић, мр Дејан Цветиновић, Растко Јовановић, Вук Спасојевић, Предраг Шкобаљ

Институт за метеорологију, Физички факултет, Универзитет у Београду

др Владимир Ђурђевић, проф. др Боривој Рајковић, доц. др Ивана Тошић

Биолошки факултет, Универзитет у Београду

доц. др Дејан Радовић

Машински факултет, Универзитет у Београду

проф. др Александар Јововић, проф. др Драгослава Стојиљковић, проф. др Горан Јанкес, мр Владимир Јовановић, Небојша Манић, мр Мирјана Стаменић, Вук Ацић, Томислав Симоновић

Пољопривредни факултет, Универзитет у Новом Саду

проф. др Драгутин Т. Михаиловић, доц. др Бранислава Лалић, проф. др Душан Петрић, проф. др Зоран Кесеровић, дипл. инг.–мастер Милена Јанчић

Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду

мр Мирјам Вујадиновић, мр Ана Вуковић

Факултет заштите животне средине, Универзитет EDUCONS, Сремска Каменица

мр Христина Стевановић-Чарапина

Шумарски факултет, Универзитет у Београду

проф. др Ратко Кадовић, проф. др Милан Медаревић, дипл. инг. Татјана Субашић-Николић, др Снежана Белановић, мр Биљана Шљукић

Институт за биолошка истраживања „Синиша Станковић“, Београд

др Мирјана Ленхардт

Институт за водопривреду „Јарослав Черни”, Београд

проф. др Стеван Прохаска

Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад

др Радивоје Јевтић, др Мирослав Малешевић

Координатор:

Министарство животне средине и просторног планирања

Аутори:

Министарство животне средине и просторног планирања

мр Ана Секе, дипл. хем. Небојша Покимица, дипл. инг. техн. Сандра Лазић,
дипл. инг. Ана Репац, дипл.соц. Драгана Радуловић

Министарство рударства и енергетике

дипл.техн. Мирослав Спасојевић

Републички хидрометеоролошки завод Србије

мр Милан Дацић, дипл. мет. Даница Спасова,
дипл. инг. Зоран Крајиновић, дипл. инг. Петар Спасов, дипл. инг. Тиослав Петковић,
дипл. инг. Славица Радовановић

Јавно предузеће „Електропривреда Србије“, Београд

дипл. инг. Михајло Гаврић

Јавно предузеће „Србијашуме“, Београд

дипл. инг. Александар Васиљевић

Пољопривредна стручна служба, „Пољопривредна станица Нови Сад“, Нови Сад

Иван Кочи

САДРЖАЈ

УВОД

1. РЕЗИМЕ

1.1. Увод	18
1.2. Националне карактеристике	18
1.3. Прорачун емисија ГХГ	22
1.4. Оцена рањивости и адаптација	25
1.5. Могућности за ублажавање климатских промена	26
1.6. Истраживања и систематска осматрања	28
1.7. Образовање, обука и јачање свести јавности	29
1.8. Проблеми и потребе	29

2. НАЦИОНАЛНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

2.1. Географске карактеристике	33
2.2. Клима	33
2.3. Друштвено-политичко уређење	34
2.4. Становништво	36
2.5. Основне карактеристике у релевантним секторима	36
2.5.1. Привреда	36
2.5.2. Енергетика	37
2.5.3. Индустија	39
2.5.4. Саобраћај	39
2.5.5. Пољопривреда	42
2.5.6. Промена намене земљишта и шумарство	42
2.5.7. Управљање отпадом	43
2.5.8. Управљање водама	43
2.5.9. Здравље	45
2.5.10. Образовање	46

3. ПРОРАЧУН ЕМИСИЈА ГХГ

3.1. Увод	51
3.2. Методологија	51
3.3. Емисије и одстрањене количине ГХГ за 1990. годину	52
3.4. Емисија угљен-диоксида (CO ₂) за 1990. годину	55
3.5. Емисија метана (CH ₄) за 1990. годину	56
3.6. Емисија азот-субоксида (N ₂ O) за 1990. годину	58
3.7. Емисија синтетичких ГХГ за 1990. годину	59
3.8. Емисија индиректних ГХГ (NO _x , CO, NMVOC, и SO _x) за 1990. годину	59
3.8.1. Емисија азотних оксида (NO _x)	61
3.8.2. Емисија угљен-монооксида (CO)	62
3.8.3. Емисија не-метанских органских испарљивих материја (NMVOC)	63
3.8.4. Емисија сумпорних оксида (SO _x)	64
3.9. Емисије и одстрањене количине ГХГ за 1998. годину	65
3.10. Промене емисија и одстрањених количина ГХГ од 1990. до 1998. године	74
3.11. Несигурност прорачуна и верификација	76

4. ОЦЕНА РАЊИВОСТИ СЕКТОРА И СИСТЕМА И АДАПТАЦИЈА НА ИЗМЕЊЕНЕ КЛИМАТСКЕ УСЛОВЕ	
4.1. Осмотрене климатске промене у Републици Србији	79
4.1.1. Промене температуре	79
4.1.2. Промене количина падавина	80
4.2. Очекиване промене климе	81
4.2.1. Сценарио А1Б за период 2001-2030. година	83
4.2.2. Сценарио А1Б за период 2071-2100. година	83
4.2.3. Сценарио А2 за период 2071-2100. година	84
4.3. Утицај и опције прилагођавања климатским променама	84
4.3.1. Хидрологија и водни ресурси	84
4.3.2. Шумарство	87
4.3.3. Пољопривреда	88
4.3.4. Билошка разноврсност и природни копнени екосистеми	90
4.3.5. Здравље	91
4.4. Методологије коришћене за оцену рањивости и адаптације	92
4.5. Проблеми и потребе за смањење рањивости на климатске промене	93
4.6. Предлог пројектних идеја за спровођење адаптације	95
5. ОЦЕНА УБЛАЖАВАЊА КЛИМАТСКИХ ПРОМЕНА	
5.1. Приступ при оцени ублажавања климатских промена	99
5.2. Општи потенцијали за ублажавања по секторима	99
5.2.1. Енергетика	99
5.2.2. Индустијски процеси	102
5.2.3. Пољопривреда	102
5.2.4. Шумарство	102
5.2.5. Управљање отпадом	102
5.3. Анализа опција смањења емисија у релевантним секторима	103
5.3.1. Енергетски сектор	103
5.3.2. Сектор пољопривредне производње	104
5.3.3. Сектор управљања шумама	105
5.3.4. Сектор управљања отпадом	105
5.4. Промене емисија и одстрањивања ГХГ до 2015. године по секторима	105
5.4.1. Енергетски сектор	105
5.4.2. Индустијски процеси	110
5.4.3. Пољопривреда	112
5.4.4. Шумарство	113
5.4.5. Управљање отпадом	113
5.5. Сумарни приказ промена емисија	114
5.6. Проблеми и потребе	116
6. ИСТРАЖИВАЊА И СИСТЕМАТСКА ОСМАТРАЊА	
6.1. Истраживања климе	121
6.2. Глобални климатски осматрачки систем (GCOS)	121
6.3. Систематска осматрања и прикупљање података	122
6.4. Проблеми и потребе	124

7. ОБРАЗОВАЊЕ, ОБУКА И ЈАЧАЊЕ СВЕСТИ ЈАВНОСТИ	
7.1. Увод	127
7.2. Образовање	127
7.3. Обуке и јачање капацитета	128
7.4. Јачање свести јавности	129
7.5. Приоритетне активности које се односе на образовање, обуку и јачање свести јавности	130
8. СТАЊЕ ИМПЛЕМЕНТАЦИЈЕ UNFCCC	
8.1. Интегрисање климатских промена у националну развојну стратегију	135
8.2. Међународна сарадња у области климатских промена	136
8.2.1. Израда Првог извештаја Републике Србије према Конвенцији	136
8.2.2. Подрегионални виртуелни центар за климатске промене за Југоисточну Европу	138
9. ФИНАНСИЈСКЕ, ТЕХНОЛОШКЕ ПОТРЕБЕ И ПОТРЕБЕ ЈАЧАЊА КАПАЦИТЕТА	
9.1. Увод	141
9.2. Приоритетне финансијске, технолошке потребе и потребе јачања капацитета у изради инвентара	141
9.3. Приоритетне финансијске, технолошке потребе и потребе јачања капацитета за адаптацију на измењене климатске услове	142
9.4. Приоритетне финансијске, технолошке потребе и потребе јачања капацитета за ублажавање климатских промена	143
10. ПРИЛОЗИ	149
11. ЛИТЕРАТУРА	167

СКРАЋЕНИЦЕ

AECID	Шпанска агенција за међународну сарадњу и развој
АП	Аутономна покрајина
БДП	Бруто друштвени производ
БНД	Бруто национални доходак
GAW	Систем глобалног осматрања
GEF	Глобални фонд за животну средину
GTZ/WBF	Програм подршке економском развоју и запошљавању немачке организације за техничку сарадњу
GCOS	Глобални систем за климатска осматрања
GWP	Потенцијал глобалног загревања
ГХГ	Гасови са ефектом стаклене баште
DNA	Национално тело за спровођење пројеката Механизма чистог развоја Кјото протокола
ЕС	Еквивалент становника
ЕМЕР	Европски програм за мониторинг и евалуацију
ЕУ	Европска унија
ICP Forests	Међународни програм сарадње за процену и мониторинг утицаја загађења ваздуха на шуме
IMELS	Италијанско министарство за животну средину, копно и море
IPCC	Међувладин панел о климатским променама
JICA	Јапанска агенција за међународну сарадњу
ЈП ЕПС	Јавно предузеће „Електропривреда Србије”
КР	Кјото протокол
LUCF	Коришћење земљишта и шумарство
LULUCF	Коришћење земљишта, промена намене земљишта и шумарство
МЖСПП	Министарство животне средине и просторног планирања
NAMA	Националне мере за ублажавање климатских промена
NAPA	Национални акциони план адаптације
NE	Извор/Понор ГХГ који није анализиран/процењен на разматраној државној територији
NO	Извор/Понор ГХГ који не постоји на разматраној државној
ОЕБС	Организација за европску безбедност и сарадњу
РХМЗ	Републички хидрометеоролошки завод
RA VI	Регионално удружење VI
RCC	Регионални климатски центри
REC	Регионални центар за животну средину за Централну и Источну Европу
СФРЈ	Социјалистичка Федеративна Република Југославија
SEE/CCFAP	Оквирни акциони план за адаптацију на измењене климатске услове за регион Југоисточне Европе
SEEVCCC	Подрегионални виртуелни центар за климатске промене за Југоисточну Европу

СКРАЋЕНИЦЕ

УН	Уједињене нације
UNDP	Програм за развој Уједињених нација
UNECE	Економска комисија Уједињених нација за Европу
UNEP	Програм Уједињених нација за животну средину
UNFCCC	Оквирна конвенција Уједињених нација о промени климе
ХС ДТД	Хидро систем Дунав-Тиса-Дунав
CDM	Механизам чистог развоја
WMO	Светска метеоролошка организација

УВОДНА РЕЧ


Велико ми је задовољство и част да вам представим Први извештај Републике Србије према Оквирној конвенцији Уједињених нација о промени климе, израђен уз финансијску подршку Глобалног фонда за животну средину и као резултат сарадње бројних заинтересованих страна на националном нивоу.

Први извештај, израђен је у складу са упутствима за израду ове врсте извештаја за не-Анекс I државе уговорнице под Оквирном конвенцијом Уједињених нација о промени климе и представља први национални документ који се детаљно и мултисекторски бави проблемом климатских промена. Овај документ даје процену стања у Републици Србији, за период од 1990. до 2000. године, значајног са аспекта климатских промена. Истовремено, Први извештај представља основу за будуће акције, планове и истраживања у области климатских промена, али и укључивање овог проблема, на што ефикаснији начин, у националне развојне политике.

Процес израде Првог извештаја, и поред проблема са којима смо се сусретали, значајно је допринео повећању техничких капацитета, експертизе и свести јавности о проблему климатских промена.

На овај начин остварен је и основни циљ израде националних извештаја, а то је успостављање стабилније основе за суочавање са проблемом климатских промена на националном нивоу. Основе која ће у процесу израде наредних националних извештаја бити унапређена и побољшана тако да Републици Србији осигура несметани економски, а одрживи развој.

У име Владе Републике Србије, желим да изразим велику захвалност Глобалном Фонду за животну средину (GEF), Програму Уједињених нација за развој (UNDP) као имплементационој агенцији, Секретаријату Конвенције за подршку, а целокупном тиму који је учествовао у изради овог Извештаја за уложено време и знање, јер смо заједничким радом припремили Први извештај Републике Србије према Оквирној конвенцији Уједињених нација о промени климе.


Др Оливер Дулић
Министар животне средине и
просторног планирања

ЗНАЧАЈ ДОКУМЕНТА

Република Србија чланица је Оквирне конвенције Уједињених нација о промени климе од 10. јуна 2001. године, а Кјото протокола од 17. јануара 2008. године, са статусом земље у развоју (не-Анекс I држава).

С обзиром на статус земље у развоју, Република Србија нема обавезу квантификованог смањења емисија гасова са ефектом стаклене баште, у првом обавезујућем периоду, али је ратификацијом Конвенције и Кјото протокола преузела обавезе утврђивања и спровођења акција које доприносе борби против климатских промена.

Министарство животне средине и просторног планирања је национални координатор за спровођење Конвенције и Протокола. Министарство је, у сарадњи са осталим министарствима и посебним организацијама Владе и другим заинтересованим странама, започело низ активности у циљу испуњења обавеза према Конвенцији и Протоколу.

Једна је од ових активности је и израда Првог извештаја, а чије подношење Секретаријату Конвенције спада у испуњење, основне обавезе свих држава чланица.

Истовремено, Први извештај Републике Србије према Оквирној конвенцији Уједињених нација о промени климе представља национални документ који омућава борбу против климатских промена, и на тај начин испуњење обавеза према Конвенцији и Протоколу, праћено несметаним одрживим развојем.

Први извештај јасно дефинише позицију Републике Србије, да и земље у развоју морају допринети смањењу емисија гасова са ефектом стаклене баште на глобалном нивоу, а у складу са својим националним околностима и могућностима. Такође, овај документ указује на нужну потребу реализације акција прилагођавања на изменење климатске услове, с обзиром на досадашње и очекиване промене климе.

С обзиром на остварену сарадњу у процесу израде овог документа верујем да ће се успешан рад, у области климатских промена, и у будућности наставити.

Такође, лично верујем и да ће циљеви и акције идентификовани Првим извештајем бити реализовани и на тај начин и циљеви Владе остварени.

Небојша Покимина

Национални координатор
за Конвенцију и Протокол

The image features a minimalist, abstract design. On the left, a dark blue vertical bar contains a faint, mirrored image of the text '1. РЕЗИМЕ'. The main text '1. РЕЗИМЕ' is positioned in the upper left quadrant, rendered in a bold, dark blue, sans-serif font. Below this, a light gray rectangular block is visible, with the word 'РЕЗИМЕ' faintly appearing on its surface. The lower portion of the image is dominated by several overlapping, three-dimensional rectangular blocks in various shades of blue and light gray, creating a sense of depth and architectural structure. The overall background is a light, neutral tone.

1.

РЕЗИМЕ

РЕЗИМЕ

УВОД

Оквирна конвенција Уједињених нација о промени климе (Конвенција - UNFCCC), усвојена је на „Самиту о планети Земљи”, у Рио де Жанеиру, Бразил, јуна 1992. године. Конвенција је ступила на снагу, у марту 1994. године.

Кјото протокол (Протокол уз Конвенцију усвојен је на Трећем заседању Конференције држава чланица Конвенције, одржаном децембра 1997. године у Кјоту, Јапан.

Република Србија чланица је Конвенције од 10. јуна 2001. године, а Кјото протокола од 17. јануара 2008. године, са статусом земље у развоју (не-Анекс I држава). Република Србија нема обавезу квантификованог смањења емисија гасова са ефектом стаклене баште (у даљем тексту: ГХГ), у првом обавезујућем периоду али је ратификацијом Конвенције преузела обавезе утврђивања и спровођења акција које доприносе постизању њених циљева.

Министарство животне средине и просторног планирања (Министарство) је национални координатор за реализацију Конвенције и Протокола. Министарство, у сарадњи са осталим министарствима и посебним организацијама Владе, започело је низ активности у циљу испуњења обавеза преузетих ратификацијом Конвенције и Протокола. Израда Првог извештаја Републике Србије према Конвенцији једна је од ових активности.

Први извештај Републике Србије према Оквирној конвенцији УН о промени климе први је преглед стања у области климатских промена на националном нивоу. Израђен је у складу са „Упутством за припрему националних извештаја земаља чланица које нису укључене у Анекс I Конвенције” (17/CP.8), процедурама Глобалног фонда за животну средину, националним прописима, документима и стратегијама.

У изради националног извештаја учествовала су релевантна министарства, институције које се баве осматрањем и праћењем климатских промена, научне институције, али и релевантни привредни и економски субјекти, не-владин сектор и остале заинтересоване стране.

Израда Првог извештаја Републике Србије према Оквирној конвенцији УН о промени климе не би била могућа без подршке Глобалног фонда за животну средину (ГЕФ), који је обезбедио финансијска средства за спровођење пројекта: „Активности на оспособљавању за припрему Прве националне комуникације Србије у складу са обавезама из Оквирне конвенције Уједињених нација о промени климе”. Пројекат је реализован уз помоћ Програма за развој Уједињених нација, као имплементационом и Министарством животне средине и просторног планирања, као извршном агенцијом.

1. РЕЗИМЕ

1.1. УВОД

Република Србија чланица је Оквирне конвенције УН о промени климе од 10. јуна 2001. године, а Кјото протокола од 17. јануара 2008. године.

Република Србија, као не-Анекс I држава чланица Конвенције, настоји да, у складу са својим могућностима и принципима одрживог развоја, допринесе остварењу основних циљева Конвенције.

Израда Првог извештаја Републике Србије према Конвенцији представља једну од активности Владе у циљу доприноса ублажавању климатских промена на глобалном, али и прилагођавања на измењене климатске услове на националном нивоу.

Први извештај Републике Србије важан је национални стартешки документ који представља основу за будуће акције, истраживања и политике, јачање националних капацитета и знања у области климатских промена, одрживи развој земље, али и припрему будућих националних извештаја.

1.2. НАЦИОНАЛНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

Географске карактеристике

Република Србија смештена је у централном делу Балканског полуострва и заузима површину од 88.361km². Северни део претежно је равничарски, док су централни делови брдовити. Према југу земље, брда постепено прелазе у планине.

Планине Србије могу се поделити на: Родопске, Карпатско – балканске и Динарске. Висину преко 2.000m надморске висине достиже 30 планинских врхова, од којих је највиши Ђеравица на Проклетијама, висине 2.656m.

Државне реке припадају сливовима Црног, Јадранског и Егејског мора. Три реке су пловне целим својим током кроз Републику Србију: Дунав, Сава и Тиса. Најдужа река која тече земљом је Дунав.

Клима

Клима највећег дела земље је умерено-континентална. Континенталну климу имају планинске области, док се југозападни део земље налази на граници средоземне суптропске и континенталне климе.

Средње годишње температуре ваздуха, према измереним вредностима за период 1961-1990. година, крећу се у границама од 3°C у највишим планинским областима (преко 1.500m) до 12°C у равничарским областима. Најхладнији месец је јануар, а најтоплији јул.

Најмање годишње количине падавина, испод 600mm, карактеристичне су за Војводину и делове Косова. Посавина, долине Велике и Јужне Мораве имају годишње количине падавина између 600 и 700mm, планинске области између 800 и 1000mm, а поједини планински врхови у југозападној Србији изнад 1.000mm.

Друштвено-политичко уређење

Република Србија је независна (од 2006. године) демократска држава са вишестраначким парламентарним системом. Систем владавине заснован је на подели власти на: законодавну, извршну и судску.

У саставу Републике Србије су: Аутономна покрајина Војводина и Аутономна покрајина Косово и Метохија, као облици територијалне аутономије. Аутономна покрајина Војводина налази се на северу. Јужна Аутономна покрајина Косово и Метохија, на основу Резолуције Савета безбедности Уједињених нација 1244 од 10. јуна 1999. године, налази се под привременом цивилном управом Уједињених нација.

Државна територија подељена је на: општине (194), градове (24) и град Београд, као територијалне јединице локалне самоуправе. Територија је подељена и на: 29 управних округа и територију града Београд.

Република Србија има 6.169 насеља, од тога 207 градских.

Становништво

Укупан број становника према попису из 1991. године био је 7.595.636, а према попису из 2002. године 7.498.001. Подаци пописа морају се узимати с резервом, јер нису извршени на целој државној територији. Истовремено процене показују да је у периоду 1991–2002. година дошло до пораста броја становника, услед интензивних насилних миграционих кретања током деведесетих година.

Према попису становништва из 2002. године највећи градови су: Београд (1.576.124 становника), Нови Сад (299.294), Ниш (250.518) и Крагујевац (175.802).

Већинско становништво су Срби, а поред њих у Републици Србији живи још 37 националности.

Привреда

Привредни развој Републике Србије, у периоду од средине 1990. до краја 2000. године, карактерисало је: успоравање привредних и низак ниво инвестиционих активности, висок степен незапослености, проблеми спољњег и унутрашњег дуга, висок спољно-трговински дефицит и низак ниво конкурентности. Успоравање привредних активности и друге специфичне околности током овог периода довеле су и до смањења бруто друштвеног производа (БДП) по становнику.

Процес опоравка привреде и свеопшти благи тренд развоја друштва започет је од 2001. године. Успостављена је макроекономска стабилност, одрживи и стабилни привредни развој. Започета су реструктурирања великих система, приватизација предузећа и законско прилагођавање у свим областима привреде и друштва.

Енергетика

За разлику од осталих, енергетски сектор није доживео драстични пад производње током 90-тих година прошлог века. Пад производних активности у целокупној индустрији, недостатак увозних енергената и нереално ниска цена електричне енергије (у циљу одржања социјалног мира), довеле су до промене у структури потрошње електричне енергије. Тачније, општа потрошња у домаћинствима, јавном и комерцијалном сектору услуга знатно је порасла на рачун потрошње електричне енергије у индустрији.

Производња електричне енергије 1990-тих година, али и данас, заснована је на сагоревању домаћег нискоквалитетног лигнита у термоелектранама и коришћењу хидропотенцијала у проточним и акумулационо-пумпним хидроелектранама. Ова производња остварује се у највећој мери у оквиру ЈП „Електропривреда Србије”.

Укупна потрошња енергије по становнику током читавог периода била је релативно скромна, али је специфична потрошња енергије по јединци бруто друштвеног производа значајно расла. Релативно низак ниво ефикасности енергетских трансформација представља и даље један од кључних проблема у енергетском сектору.

Индустрија

Нарочито лоше стање, у периоду 1990-2000. било је у индустрији, у оквиру које је пад производње износио око 60%. Неколико година током овог периода индустријска постројења су радила са око 10% производног капацитета, а одређени број индустријских постројења је затворен. Највећи пад производње забележен је у гранама које су биле високо увозно зависне и традиционално извозно усмерене, због прекинутих токова снабдевања и пласмана.

Индустрија и даље има изразито ниску конкурентност, располаже практично само традиционалним технологијама, претходних и старијих генерација (из 70-тих и 80-тих година прошлог века) и највећим делом иностраног порекла. Иако започета, сектору индустрије и даље је потребна ефикасна реконструкција и модернизација, укључујући и увођење чистије технологије.

Саобраћај

Лоше стање у привреди, оштећења и уништавање саобраћајне инфраструктуре (путна мрежа и друмски мостови) и немогућност реализације међународног саобраћаја, 1990-тих година, довели су сектор саобраћаја до смањења физичког обима услуга (у свим гранама саобраћаја) и успоравања ефикасног и конкурентног развоја.

Међу кључним проблемима, у погледу енергетске ефикасности, заштите животне средине, али и безбедности у саобраћају су: старост возног парка, пораст броја возила, увоз нискоквалитетних горива и слично.

Ниво инвестиција у железнички и речни саобраћај, у претходном дугогодишњем периоду, био је безначајан. Овакав приступ довео је до лошег стања инфраструктурних објеката и возних средстава, ниског квалитета услуга, повећања задужења као и неадекватне организованости система.

Супституција друмског теретног саобраћаја, железничким и водним саобраћајем спада међу приоритете државе у наредном периоду.

Пољопривреда

У пољопривреди, која је значајна полуга развоја државе, током 1990-тих година смањен је обим и измењена структура производње. Иако је приход од пољопривреде значајно смањен (пад понуде и потражње), остварен је пораст релативног удела пољопривреде у БДП.

Смањење пољопривредне производње у периоду 1990-2000. довело је до смањења притиска на природне ресурсе, пре свега, услед смањене употребе хемијских средстава, али је последњих година уочен благи раст пољопривредне производње.

У овом сектору постоји, до сада недовољно искоришћен, потенцијал за смањење емисија гасова са ефектом стаклене баште, до кога се може доћи планираним побољшањем пољопривредне праксе и коришћењем пољопривредних остатака за производњу енергије.

Промена намене земљишта и шумарство

У периоду 1990-2000. извршена је промена намене коришћења земљишта на укупно 1,1% територије. Пољопривредне површине смањене су за 8.473ha. Површине под шумама повећане су у истом периоду за 36.419ha.

Данас 65% укупне државне територије чини пољопривредно земљиште, шумско земљиште заузима око 29,7%, а остале врсте земљишта око 5,3% територије.

Садашње стање државних шума карактерише: недовољан производни фонд, неповољна старосна структура, незадовољавајућа обраслост и шумовитост, неповољно састојинско стање - велико учешће састојина прекинутог склопа и закоровљених површина, незадовољавајуће здравствено стање. Текући процес транзиције утицао је на појаву повећаних притисака и захтева за променама намене шума и шумског земљишта за потребе изградње индустријских, инфраструктурних и спортско-рекреативних објеката.

Национална политика јасно дефинише повећање површина под шумама, као један од приоритета у предстојећем периоду.

Управљање отпадом

У Републици Србији годишње се одложи око 2,5 милиона тона комуналног и комерцијалног отпада, као и појединих фракција другог, углавном деградабилног отпада. Просечан састав отпада се у последњих двадесетак година мењао у складу са социјалним и друштвено-економским кретањима земље. Са порастом квалитета живота последњих година, повећала се и количина и „квалитет” отпада.

Организовано се сакупља око 60% комуналног отпада и то само у урбаним областима. Процент организованог сакупљања отпада није се значајније мењао од 1990. године до данас. Одлагање на депоније које нису у складу са стандардима и представљају сметлишта, једини је начин организованог поступања са отпадом. Не постоји контролисано одвођење депонијског гаса, који настаје разградњом отпада у телима депонија.

Иако је последњих година успостављена одговарајућа законска и стратешка регулатива за адекватно управљање отпадом и даље је један од главних изазова обезбеђивање добре покривености и капацитета за пружање основних услуга у овом сектору.

Уорављање водама

Од укупних расположивих вода у земљи највећи део представљају транзитне воде које дотичу Дунавом, Савом, Тисом и другим водотоцима. Јужни, југозападни и западни делови земље богатији су водом него северни, централни и источни делови.

Подземне воде се доминантно користе за водоснабдевање становништва. Искористићени капацитет постојећих извора подземних вода за водоснабдевање износи око 1/3 расположивог потенцијала. Становништво користи око 45%, индустрија и јавна потрошња чине око 25%, док је осталих 30% потрошња при преради воде и губици у мрежи. Неповратни губици код водоснабдевања процењују се на око 20% захваћене воде. Квалитет површинских вода није на задовољавајућем нивоу.

Кључне изворе загађења вода представљају нетретиране индустријске и комуналне отпадне воде, дренажне воде из пољопривреде, оцедне и процедурне воде из депонија, као и загађења везана за пловидбу рекама и рад термоелектрана. Приближно 10% укупних отпадних вода које се изливају потичу из домаћинства.

Здравље

У систем здравствене заштите, укључујући и јавно здравље, веома мало је улагано све до 2000. године, што је довело до рунирања зграда, застаревања опреме, као и проблема у стицању нових знања запослених у здравству. Све ово довело је до негативних последица на здравствено стање становништва и способност здравствене службе и друштва у целини да чува и унапређује здравље становништва.

Од 2000. године направљени су видљиви помаци, нарочито последњих година, у области интегралног планирања заштите здравља. Дефинисана је нова здравствена политика, која наглашава као приоритете: унапређење здравља, смањење неједнакости у здрављу и значај превентивне и примарне здравствене заштите, као и увођење концепта јавног здравља и принципа „здравље у свим (осталим) политикама”. Ово ће представљати један од највећих изазов за све релевантне секторе.

Образовање

Обавезно и бесплатно основно образовање загарантовано је свима под једнаким условима.

Образовни систем школске 1998/99 године састојао се од 3.623 основних школа и 471 средњих школа. Државних универзитета је 7, у оквиру којих 86 факултета, а 2 државна факултета нису у саставу универзитета. Приватних универзитета је 7, са 44 факултета, од чега 5 приватних факултета нису у саставу универзитета. Број виших школа, односно установа неуниверзитетског образовања је 49, од којих су 42 државне и 7 приватне. За редовно школовање, које се финансира из јавних прихода буџета, грађани не плаћају школарину.

Процент писменог становништва је 96,4% (мушкарци 98,9%, жене 94,1%). Процент становништва које има високо образовање 2002. године био је око 6,5% укупног броја становника, што је за 1% више него 1991. године.

1.3. ПРОРАЧУН ЕМИСИЈА ГХГ

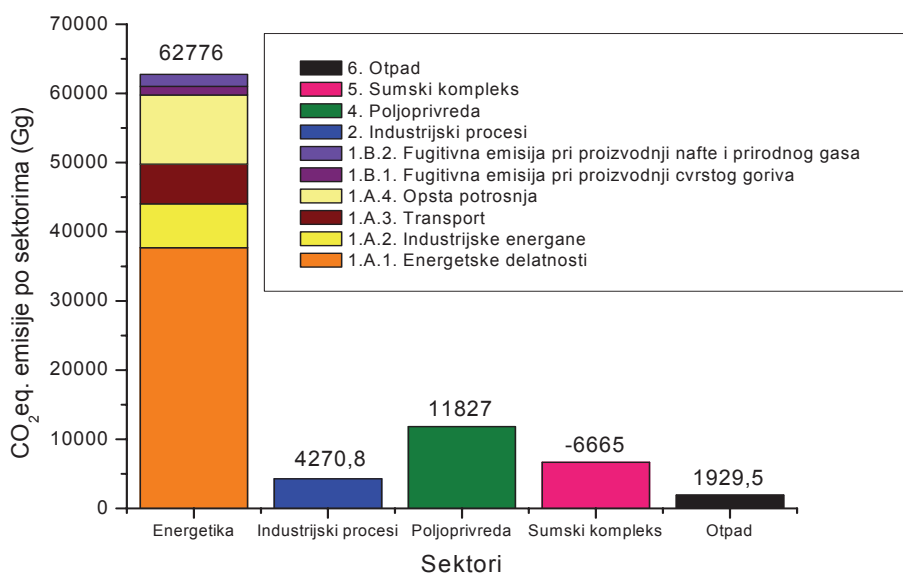
Инвентар емисија ГХГ урађен је према Ревидованом IPCC упутству за израду инвентара из 1996. године, метод Тир 1, и то за 1990. као базну и 1998. годину. Коришћене су међународно препоручене вредности за доњи топлотни ефекат и емисионе факторе за сва фосилна горива, осим за нискокалорични лигнит из површинске експлоатације. Лигнит из површинске експлоатације у Републици Србији, услед својих карактеристика, има значајно нижи доњи топлотни ефекат и већу вредност емисионог фактора у односу на међународно препоручену вредност.

Емисије и одстрањене количине ГХГ за 1990. годину

Укупна емисија, за базну 1990. годину, не рачунајући нето одстрањене количине CO₂, износила је 80.803Gg CO₂eq.

Највећи део, 77,69% од укупних емисија, односно 62.776Gg CO₂eq, долазио је из енергетског сектора. Сектор пољопривреде је, због релативно интензивне пољопривредне производње (биохемијским процесима у сточарству и земљорадњи), емитовао 11.827Gg CO₂eq или 14,64% од укупне емисије. Емисија услед хемијских реакција из индустријских процеса, процењена је на 4.270,8Gg CO₂eq или 5,28% од укупне емисије. Емисије на депонијама комуналног отпада и из муљног отпада биле су 1.929,5Gg CO₂eq односно 2,39% од укупне емисије.

С обзиром да је процењена нето количина одстрањеног CO₂ за 1990. годину у шумском комплексу 6.665Gg CO₂eq нето емисија ГХГ за 1990. годину износила је 74.138Gg



Слика 1.1. Емисија ГХГ по секторима (CO₂eq) за 1990. годину

Укупна емисија угљен-диоксида за 1990. годину износила је 62.970Gg (не рачунајући емисије процесима конверзије односно пожарима у шумским комплексима од 99Gg CO₂). Емисије настајале сагоревањем фосилних горива за енергетске сврхе биле су

59.259Gg или 94,1% од укупне количине CO₂, а хемијским процесима у индустрији емитовано је 3.711Gg тј. 5,89%.

Укупна емисија метана износила је 432,46Gg, од чега је 44,89% или 194,13Gg од укупне емисије ослобођено услед биохемијских процеса у пољопривреди. Енергетски сектор емитовао је 36,44% (157,58Gg), сектор отпада 18,55 % (80,22Gg), а хемијски процеси у индустрији 0,12% (0,53Gg) укупних емисија CH₄.

Укупна емисија азот-субоксида процењена је на 28,23Gg. Највећи удео у укупним емисијама N₂O чиниле су емисије из биохемијских процеса у пољопривреди 88,55% (25,0Gg), по нивоу емисија следе хемијски процеси у индустријским постројењима са 6,27% (1,77Gg), биохемијски процеси током разградње отпада са 2,8% (0,79Gg) и процеси сагоревања фосилних горива у енергетске сврхе са 2,37% (0,67Gg).

Према расположивим подацима у Републици Србији није постојала производња синтетичких гасова (халогенизованих угљоводоника: HFC и PFC, ни сумпорхексафлуорида SF₆) у 1990. години. У доступним званичним документима не постоји евиденција о увозу и потрошњи односно расположивим количинама синтетичких гасова, па одговарајућа емисија није могла бити процењена. Одређени подаци постоје почевши од 2004. године.

Емисије азотних оксида (не рачунајући азот-субоксид) биле су 208Gg. Сектор енергетике био је највећи емитер азотних оксида са 197Gg или 95% од укупне емитоване количине. Преостале количине генерисане су у пољопривреди, спаљивањем остатака биомасе из пољопривредне производње на пољима 3,4% (7Gg) и хемијским процесима у индустријским постројењима 1,5 % (3Gg).

Укупна емисија угљен-моноксида била је 644Gg, од чега је сектор енергетике емитовао 489Gg или 75,9%, сектор пољопривреде 152Gg или 23,6%, хемијски процеси у индустријским постројењима 2Gg или 0,31% и шумски пожари 1Gg или 0,2% од укупне емитоване количине емисија.

Емисије NMVOC износиле су 271Gg, од чега је 157Gg тј. 57,9% емитовано услед физичко-хемијских процеса у индустрији, а 114Gg тј. 42,1% из сектора енергетике.

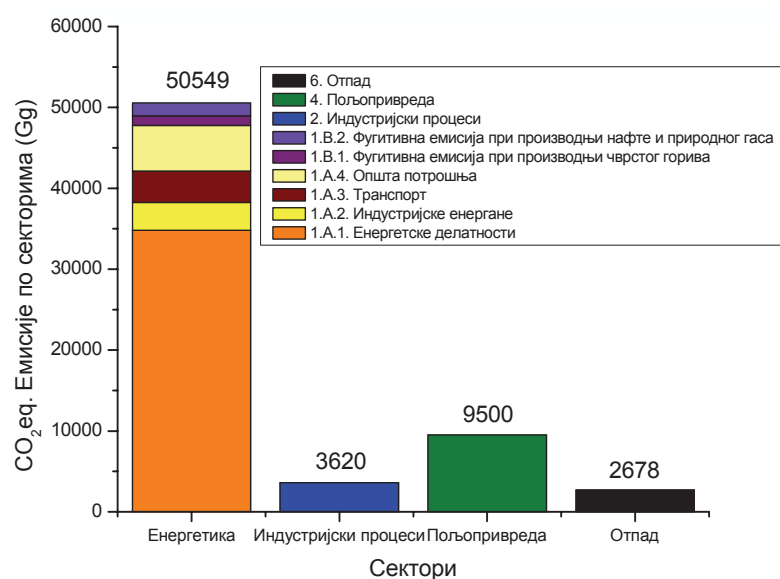
Укупна емисија сумпорних оксида била је 490Gg. Највећи проценат, 95,1% (466Gg), био је резултат процеса експлоатације и коришћења фосилних горива у енергетске сврхе. Из хемијских процеса производње сумпорне киселине и мањим делом у осталим индустријским постројењима емитовано је збирно 4,8% (24Gg).

Емисије и одстрањене количине ГХГ за 1998. годину

Укупна емисија ГХГ за 1998. годину износила је 66.346Gg CO₂eq, не рачунајући нето одстрањене количине CO₂ у шумском комплексу.

Највећи проценат емисија 76,19% (50.549Gg CO₂eq) од укупних емисија ГХГ, био је из енергетског сектора. Сектор пољопривреде доприносио је укупним емисијама са 14,32% (9.500Gg CO₂eq), индустријски процеси са 5,46% (3.620Gg CO₂eq), а депоније комуналног отпада и муљни отпад са 4,04% (2.678Gg CO₂eq). Емисије ГХГ по секторима приказане су на слици 1.2.

С обзиром да је процењена нето количина одстрањеног CO₂ у 1998. години у шумском комплексу Републике Србије 8.661Gg CO₂eq, нето емисија ГХГ за 1998. годину била је 56.809Gg CO₂eq.



Слика 1.2. Емисија ГХГ по секторима (CO₂eq) за 1998. годину

Укупна емисија CO₂ била је 50.605Gg, од чега је 47.430Gg односно 93,73% емитовано из енергетског сектора, а преосталих 3.176GgCO₂ или 6,27% из индустријских процеса.

Од укупне емисије метана (424,52Gg) 39,48% или 167,61Gg емитовано је из сектора пољопривреде, 33,11% или 140,57Gg из енергетског сектора, 27,25% или 115,71Gg из депонијског гаса и 0,15% тј. 0,63Gg из индустријских хемијских процеса.

Емисије азот-субоксида (22,02Gg) углавном су долазиле из сектора пољопривреде 87,6% или 19,29Gg, а преосталих 13,4% или 2,73Gg укупно из индустријских хемијских процеса, разградње органских материја из отпадних вода и сектора енергетике.

У доступним званичним документима не постоји евиденција о увозу и потрошњи односно расположивим количинама синтетичких гасова, па одговарајућа емисија није могла бити процењена.

Укупна емисија азотних оксида (не рачунајући азот-субоксид) била је 165Gg; угљен-моноксида 446Gg; NMVOC 113Gg и сумпорних оксида 370Gg. Сектор енергетике, сагоревањем фосилних горива, доминантно је учествовао у емисијама свих индиректних ГХГ и то у емисијама: азотних оксида са 94,55%; угљен монооксида са 70,32%; NMVOC са 64,35% и сумпорних оксида са 98,2%.

Промене емисија и несигурност прорачуна

Укупна емисија ГХГ у 1998. години, за случај без рачунања одстрањених количина у шумском комплексу (LULUCF), имала је значајан тренд смањења (-21,8%) у поређењу са емисијом ГХГ 1990. године.

Рачунајући и одстрањене количине угљен-диоксида у шумском комплексу, тренд смањења укупне емисије ГХГ у 1998. години у поређењу са емисијом ГХГ у 1990. години је -28,5%.

Процењена несигурност прорачуна укупне емисије ГХГ за 1990. годину, одређена према препорученој међународној методологији (Тир 1 метода) износи 10,5%.

1.4. ОЦЕНА РАЊИВОСТИ И АДАПТАЦИЈА

Осмотрене климатске промене

У готово целој земљи, сем југоисточног дела, постојао је пораст средњих годишњих температура до 0,04°C/години. Пораст температуре био је већи у северним него у јужним деловима, при чему је највећи пораст забележен у пролеће.

Већи део територије, изузев источног и јужног дела, карактерише незнатан пораст падавина на годишњем нивоу. Смањење падавина је осмотрено зими и у пролеће у северној и источној Србији.

Очекиване промене климе

Процене промене климе у будућности добијене интеграцијама регионалног климатског модела указују да се на годишњем нивоу може очекивати даљи пораст температуре. Према сценарију А1Б пораст температуре, на територији Републике Србије, би за период 2001-2030. године износио од 0,8 до 1,1°C, док би у случају сценарија А2 овај пораст за период 2071-2100 износио од 3,4 до 3,8°C.

У случају сценарија А1Б промена падавина би у првих тридест година овог века била благо позитивна са вредности до +5% на већем делу територије у односу на референтни период 1961-1990. У случају сценарија А2 током последњих тридесет година овог века на територији Србије би имали дефицит падавина на годишњем нивоу са максимумом од -15%.

Неповољни климатски услови изазвани даљим порастом температура, смањењем падавина и другим променама у климатском систему у будућности би свакако имали вишеструке негативне утицаје.

Хидрологија и водни ресурси

Прелиминарне процене утицаја климатских промена на водне ресурсе показују да се у предстојећем периоду (до 2100. године) може очекивати смањење протицаја вода на националном нивоу. Резултати модела указују на смањење просечног вишегодишњег протицаја, и то: до 2020. године, за 12.5% и до 2100. година, за 19%.

Како се ради о прелиминарним проценама евидентна је потреба даљих истраживања у области утицаја климатских промена на водне ресурсе, као и припрема детаљног програма мера адаптације.

Шумарство

Постојећи процес загревања и поремећај широких размера последњих деценија довели су до значајних промена у шумском покривачу на нивоу Републике Србије. Суше, инвазије инсеката и појава шумских пожара изазваних климатским променама постају све вероватније, претећи да буду узрок трансформисања целог шумског екосистема, померајући распоред и састав шума.

Пољопривреда

Све учесталије и интензивније суше последње две деценије нанеле су велике штете сектору пољопривреде Републике Србије. Према резултатима истраживања смањење приноса узроковано овом климатском непогодом износило је у просеку 40,9% у односу на просечне приносе остварене у годинама без појаве суше. У АП Војводини су током последње деценије, климатске промене допринеле мањем или већем интензитету напада болести код ратарских и повртарских култура.

Узимајући у обзир пројектоване промене климе очекивана је велика рањивост пољопривредне производње. Процене добијене коришћењем модела биљне производње указују да се у другој половини овог века може очекивати смањење приноса појединих врста усева и до 10%.

Биолошка разноврсност и природни копнени екосистеми

Систематско прикупљање података и анализа утицаја климатских промена на биолошку разноврсност до сада није вршена. Уочени ефекти климатских промена на биодиверзитет и природне екосистеме указују да под дејством климатских промена може доћи до: фенолошких промена; промена у морфологији, физиологији и понашању врста; губитка станишта, као и појава нових станишта; промена у броју и дистрибуцији врста; повећања броја штеточина и болести; генетских промена, при чему може доћи до ишчезнућа врста које не буду могле да се адаптирају на климатске промене и промене природне популације риба.

Здравље

Прелиминарни подаци у сектору здравља, указују на пораст броја топлотних удара и смртних случајева у периодима са екстремно високим дневним температурама последњих година. Такође информације указују и на могућност ширење вектора и егзотичних трансмисивних болести из тропских крајева у земљу. Од почетка овог века забележено је више интродукција, а најновија је афрички вирус (чикунгуња) који преноси „азијски тиграсти комарац” (*Aedes albopictus*). Ова инвазивна врста је 2009. године забележена у Србији.

Адаптација – проблеми и потребе

Процес израде Првог извештаја Републике Србије према Конвенцији указао је на основне проблеме за ефикасно утврђивање и спровођење акција адаптације на измењене климатске услове, а то су: недостатак систематског прикупљања и база података; недовољна оцена погођености сектора и система и недостатак финансијских и техничко-технолошких капацитета.

Ниво расположивих података и информација у области погођености и адаптације указују на приоритетну потребу израде Националног акционог плана адаптације (НАПА).

1.5. МОГУЋНОСТИ ЗА УБЛАЖАВАЊЕ КЛИМАТСКИХ ПРОМЕНА

Оцена могућности за ограничење емисија ГХГ заснована је на: детаљној анализи емисија ГХГ у 1990. и 1998. години; прелиминарној анализи емисија ГХГ (укупно и појединачно по гасовима и секторима) у 2007. години; очекиваним променама емисије до 2012. и 2015. године и анализи законских и стратешких докумената.

Енергетски сектор

После пада потрошње током деведесетих година прошлог века, ниво потрошње фосилних горива у енергетске сврхе током последњих десет година је константно растао.

Пројекције према основном сценарију, указују на пораст потрошње 2012. године за 8,23%, а 2015. године за 15,69% у односу на потрошњу референтне 1990. године. Према алтернативном сценарију тај пораст би 2012. године био 6,52% и, а 2015. године 8,91%.

Индустријски процеси

Емисија ГХГ из овог сектора била је релативно малог учешћа у укупној емисији ГХГ 1990. године. Ниво емисије ГХГ је после 2003. године имао тенденцију константног умереног раста. Емисије ГХГ из овог сектора углавном долазе из базних прерађивачких енергетски интензивних индустрија.

У периоду до 2015. године постоје минималне могућности за смањење очекиваног пораста емисије ГХГ из овог сектора.

Пољопривреда

У периоду после 2002. године постоји јасан тренд опоравка ратарске и сточарске производње, за који се очекује да ће се наставити и у наредном периоду.

Према основном сценарију емисија ГХГ из биохемијских процеса у пољопривреди ће 2012. године достићи емисије из 1990. године, а 2015. бити већа за +8,8%. Према алтернативном сценарију емисије ГХГ 2012. године биле би на нивоу 99,3%, а 2015. године 107,7% у односу на емисије базне 1990. године.

Шумарство

Нето годишња количина везаног угљен-диоксида у дрвној маси шумског комплекса је у последњих 20 година расла. Овакав тренд се очекује и у наредном периоду тако да ће се количина одстрањеног CO₂ повећати за око 68% до краја разматраног периода (према основном сценарију) у односу на референтну количину одстрањеног CO₂ базне 1990. године.

Према алтернативном сценарију, под условом обезбеђења финансијских средстава за додатно годишње пошумљавање од 9.000ха, 2012. године количина одстрањеног CO₂ би се повећала за 69,5%, а 2015 за 74,5% у односу на референтну количину одстрањеног CO₂ базне 1990. године.

Управљање отпадом

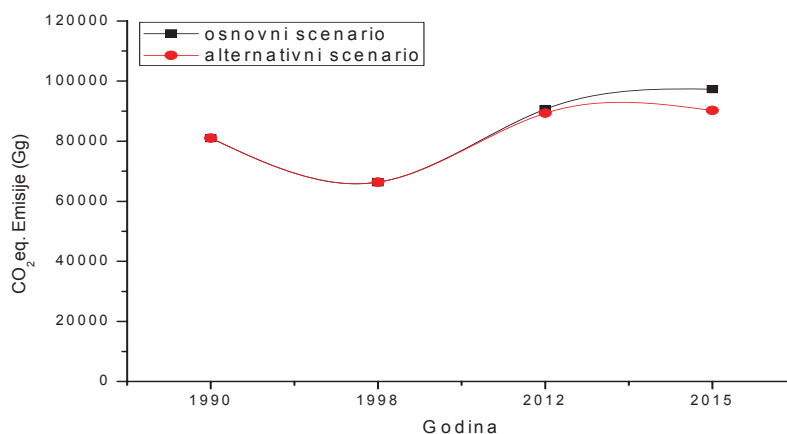
Емисија ГХГ из сектора управљања отпадом је континуирано расла у периоду од 1990. године до данас.

Према основном сценарију процењена емисија 2012. године могла би бити дупло већа, односно 2015. године 215,2% већа него базне 1990. године. Алтернативно изградњом предвиђених регионалних депонија, са искоришћењем депонијског гаса, као и значајнијег степена рециклаже и увођењем процеса косагоревања отпада са угљем у термоелектранама до 2015. године, емисија ГХГ би се у овом сектору ограничила на ниво од 179,3% у односу на референтну емисију базне 1990. године.

Сумарни приказ промена емисија

Према основном сценарију, 2012. године укупне емисије ГХГ достижу ниво од 112,23%, а 2015. године ниво од 120,41% емисија ГХГ 1990. године.

Према алтернативном сценарију, овакав тренд пораста емисија био би ублажен, тако да би емисије ГХГ 2012. године биле на нивоу од 110,56%, а 2015. године 111,66% укупних емисија ГХГ у базној 1990. години (слика 1.3).



Слика 1.3. Пројекције емисија ГХГ до 2015. године према основном и алтернативном сценарију

Поређењем укупне емисије ГХГ пројектоване према основном и алтернативном сценарију, очекивани пораст емисије ГХГ у 2015. години, могло би се смањити за око 7.000Gg.

Циљ Владе јесте да се применом додатних мера, и у релативно кратком предстојећем периоду до 2015. године, успори очекивани тренд пораста емисија ГХГ. Ово пре свега под условом да се обезбеди трансфер савремених технологија и значајна инвестициона средства кроз билатералну и мултилатералну сарадњу.

1.6. ИСТРАЖИВАЊА И СИСТЕМАТСКА ОСМАТРАЊА

Ефикасно бављење проблемом погођености и адаптације на измењене климатске услове захтева укључивање свих релевантних сектора у истраживања, мерења и анализе.

Истраживања климе у Републици Србији датирају још од средине 19. века. Истакнути српски научник Милутин Миланковић (1879-1958), професор Универзитета у Београду, у Астрономској теорији о промени климе Земље (1941. година) одгонетнуо је утицај кључних фактора природних промена климе наше планете.

Услед компликоване економске и друштвене ситуације напредни истраживачки рад на националном нивоу значајно је успорен током 90-тих година прошлог века. Почевши од 2000. године ситуација се у значајној мери поправила. Истраживања у области промене климе и утицаја тих промена уврштена су у приоритетна за предстојећи период (2011-2014. година).

Највећи број истраживања у области климатских промена остварен је захваљујући учешћу научних, државних и других институција и појединаца у научно-техничким програмима Светске метеоролошке организације, развојно-истраживачким програмима Европске уније, као и програмима финансираним и реализованим по принципу билатералне и мултилатералне сарадње. Наставак сарадње на билатералном и мултилатералном плану свакако и даље има кључну улогу, у даљем развоју у области истраживања.

Систем осматрања

Као чланица Светске метеоролошке организације, Република Србија је подржала оснивање GCOS и активно учествује у имплементацији Акционог плана GCOS за Централну и Источну Европу (усвојен 2005. године). Републички хидрометеоролошки завод Србије, који има функцију државне Националне хидрометеоролошке службе, правремено и у складу са захтевима извршава међународне обавезе Републике Србије у GCOS-у.

Република Србије располаже систематским осматрањима у области метеорологије и хидрологије. Одржавање и испуњење нових захтева са аспекта промене климе један је од предстојећих изазова. Истовремено, услед ограничених финансијских средстава и неадекватне техничке опремљености, недовољно су развијени или готово не постоје системи интегралног и систематског мониторинга климатских параметара и параметара животне средине у сектору шумарства, пољопривреде, јавног здравља, биодиверзитета и екосистема.

Јачање међусекторске сарадње и укључивање проблема климатских промена у секторске приоритете свакако је један од кључних предуслова за ефикасно и комплетно спровођење систематских истраживања и осматрања.

1.7. ОБРАЗОВАЊЕ, ОБУКА И ЈАЧАЊЕ СВЕСТИ ЈАВНОСТИ

Процес израде докумената из области климатских промена, интензивирање кампања, тренинга и обука и сам процес израде Првог извештаја Републике Србије према Конвенцији утицали су на популаризацију климатских промена, како међу доносиоцима одлука, тако и међу представницима владиних институција, индустрије, медија, невладиног сектора, али и шире јавности.

Резултати ових активности још увек су релативно скромни. Зато је у будућем периоду неопходно систематски и детаљно радити на утврђивању могућности за успостављање ефикасног и континуираног система организовања тренинга, обука, израде едукативних материјала, дисеминације информација, али и реформе образовног система која би овај проблем увела у званични систем образовања.

Основни циљ државе је, пре свега, изградња и јачање постојећег капацитета националних стручњака, као и доносилаца одлука који формулишу политику у области климатских промена у својим институцијама, организацијама и агенцијама, али и представника академског сектора, индустрије, приватног сектора, не-владиних организација и медија. Кључни проблеми у реализацији ових активности могли би бити ограничени финансијски и људски ресурси.

1.8. ПРОБЛЕМИ И ПОТРЕБЕ

У току израде Првог извештаја Републике Србије према Конвенцији уочено је да је питање климатских промена тек последњих година постало предмет ширег интересовања, али је још увек потребно радити на укључивању овог проблема у националне стратегије развоја.

Потребно је имати у виду да и даље постоји недостатак капацитета, недовољна тачност и недостатак појединих података за израду инвентара, недовољна истраженост погођености и могућности прилагођавања и ублажавања климатских промена.

Решавању великом броја ових проблема може значајно допринети процес израде Другог извештаја Републике Србије према Конвенцији и у том смислу сарадња са ГЕФ-ом је кључни приоритет државе.

2.

**НАЦИОНАЛНЕ
КАРАКТЕРИСТИКЕ**



2.1. ГЕОГРАФСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

Република Србија је континентална земља која се већим својим делом налази у региону југоисточне Европе (око 80% територије). Мањи, северни део земље припада региону средње Европе. Смештена је у централном делу Балканског полуострва, између $41^{\circ} 53'$ и $46^{\circ} 11'$ северне географске ширине и $18^{\circ} 49'$ и $23^{\circ} 00'$ источне географске дужине.

Дужина државне границе је 2.397km. На истоку се граничи са Бугарском (371km), на североистоку са Румунијом (544km), на северу са Мађарском (166km), на западу са Хрватском (315km) и Босном и Херцеговином (391km), на југозападу са Црном Гором (236km), а на југу са Албанијом (122km) и ФЈР Македонијом (252km).

Територија Републике Србије заузима површину од 88.361km².

Северни део државе, у пределима Панонске низије, претежно је равничарски. Равнице се налазе и у Мачви, Посавини, Поморављу и Стигу, као и Неготинској крајини у источној Србији. Јужно од река Саве и Дунава налази се централни део Србије и побрђе Шумадије. Према југу земље брда постепено прелазе у планине. Долине река Велике, Јужне и Западне Мораве, Нишаве и Ибра пресецају брдско-планинске делове земље и представљају главне путне правце.

Србија има 55% обрадивих површина, које се највећим делом налазе у Војводини, главном пољопривредном региону земље.

Планине Србије могу се поделити на: Родопске, Карпатско – балканске и Динарске. Висину преко 2.000m надморске висине достиже 30 планинских врхова, од којих је највиши Ђеравица на Проклетијама, висине 2.656m.

Националне реке припадају сливовима Црног, Јадранског и Егејског мора. Три реке су пловне целим својим током кроз Републику Србију – Дунав, Сава и Тиса. Делимично су пловне Велика Морава и Тамиш. Најдужа река која тече земљом јесте Дунав (588km од укупно 2.783km свог тока), и њој припада преко 90% речног слива. Дунав је пловни пут који повезује западне и средњоевропске земље са земљама Источне Европе.

Укупна дужина вештачких канала износи 939,2km. Највећи систем канала налази се у равничарском делу земље и познат је под називом Дунав–Тиса–Дунав, према називима река које повезује.

Највеће вештачко акумулационо језеро налази се на Дунаву и зове се Ђердапско језеро, а има површину од 163km² (са румунским делом 253km²).

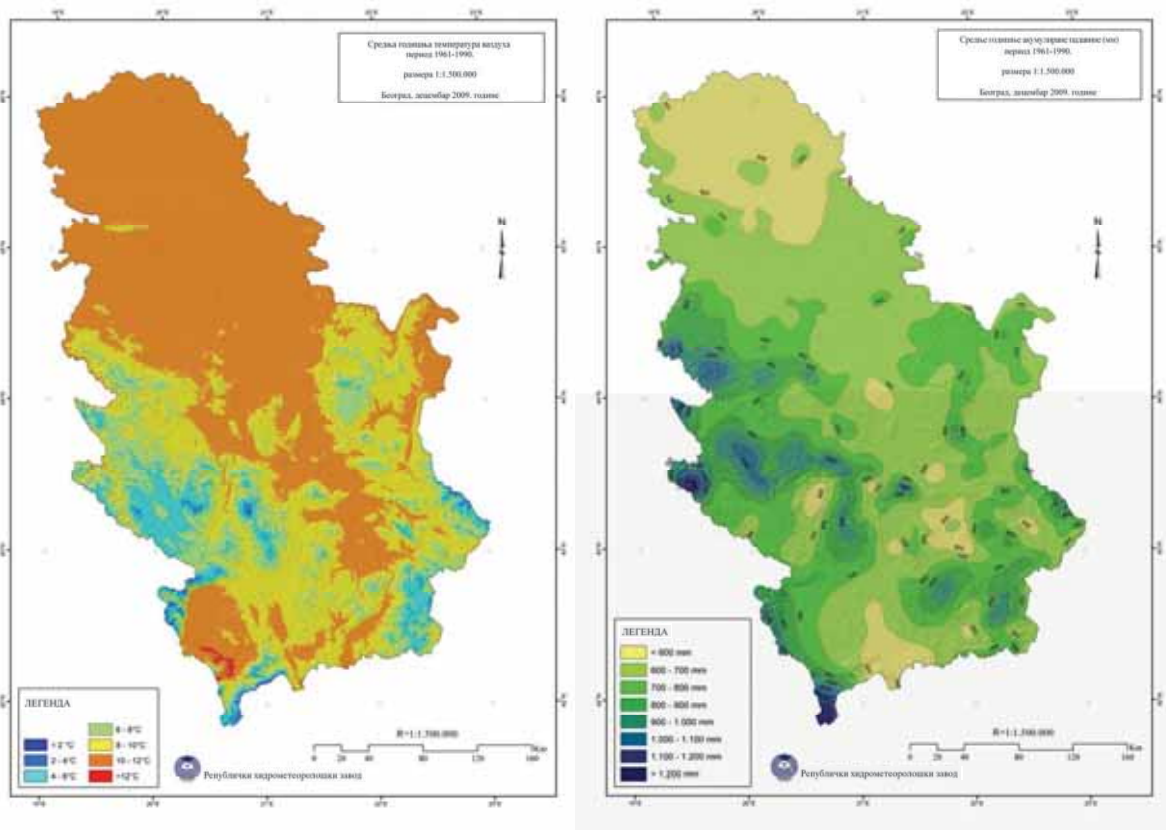
Србија има 5 националних паркова, и то су: Ђердап, Копаоник, Тара, Шар-планина и Фрушка гора.

2.2. КЛИМА

Клима највећег дела Републике Србије јесте умерено-континентална, са мање или више израженим локалним карактеристикама. Континенталну климу имају планинске области са надморским висинама преко 1.000m. Југозападни део земље налази се на граници средоземне суптропске и континенталне климе.

Према Кепеновој класификацији климе, највећи део земље има умерено топлу кишну климу са топлим летима, док планинске области имају снежно-шумску климу.

Средње годишње температуре ваздуха, према измереним вредностима за период 1961–1990. година, у равничарским областима, као и на Метохији јесу између 10 и 12°C, у областима са надморском висином: преко 600 m испод 10°C, преко 1.000m око 6°C, а преко 1.500m око 3°C (слика 2.1, леви панел). Најхладнији месец је јануар, а најтоплији јул.



Слика 2.1. Средње годишње температуре ваздуха (°C) и количине падавина (mm) за период последње стандардне климатолошке нормале (1961-1990)

Годишње количине падавина расту са надморском висином. Најмање годишње количине падавина, испод 600mm, карактеристичне су за северну Србију и делове Косова. Посавина и долине Велике и Јужне Мораве имају годишње количине падавина између 600 и 700mm, планинске области између 800 и 1.000mm, а поједини планински врхови у југозападној Србији и изнад 1.000mm (слика 2.1, десни панел).

Број дана са годишњом количином падавина од 0,1mm креће се између 120 и 150, а већом од 10mm је око 20 дана.

Изнад већег дела Панонске низије и централне Србије најкишовитије је позно пролеће (најчешће мај или јун), а споредни максимум падавина је у фебруару. Октобар је најсувљи месец за овај део територије. У крајњим југозападним деловима земље, због утицаја средоземне климе, максимум падавина је крајем јесени, а минимум у летњим месецима.

У топлијем делу године преовлађују ветрови са северозапада и запада, а у хладнијем источни и југоисточни ветар-кошава. У планинским областима на југозападу земље преовлађују ветрови са југозапада.

Суме трајања сијања Сунца су између 1.800 и 2.100 часова годишње (једино Пожега има око 1.550 часова годишње).

2.3. ДРУШТВЕНО-ПОЛИТИЧКО УРЕЂЕЊЕ

Република Србија је независна демократска држава са вишестраначким парламентарним системом. Република Србија је независна држава од 2006. године.

Основни принципи на којима се заснива политичко и државно уређење утврђени су Уставом из 2006. године.

Систем владавине заснован је на подели власти на законодавну, извршну и судску. Влада има извршну власт, и сачињавају је председник, потпредседници и министри. Народна скупштина, као једнодомно законодавно тело, са 250 посланика који се бирају на четири године, има уставотворну и законодавну власт.

Народна скупштина, на предлог председника Републике изгласава премијера, као и министре у Влади. Председника Републике грађани бирају непосредно, на пет година.

Надлежности различитих државних органа подељене су између републичких, покрајинских и општинских органа.

По Уставу Републике Србије аутономне покрајине су облици територијалне аутономије и имају онај степен самосталности, тј. аутономних права и дужности који одговарају њиховим посебним својствима и интересима. То су: доношење одлука и општих аката којима се уређују поједина питања битна за грађане у покрајини, у областима као што су култура, образовање, службена употреба језика и писма националних мањина, здравствена и социјална заштита, индустрија, заштита и унапређење животне средине, пољопривреда, водопривреда, шумарство, лов, риболов, туризам.

У саставу Републике Србије су Аутономна покрајина Војводина и Аутономна покрајина Косово и Метохија, као облици територијалне аутономије. Сагласно Уставу и закону, покрајине имају изворне приходе, доносе буџет и завршни рачун и обезбеђују средства јединицама локалне самоуправе за обављање поверених послова.

Аутономна покрајина Војводина налази се на северу Републике и заузима четвртину државне територије, односно 21.506km². Нови Сад је административно, привредно и културно средиште покрајине.

Аутономна покрајина Косово и Метохија, на основу Резолуције Савета безбедности Уједињених нација 1244, од 10. јуна 1999. године, налази се под привременом цивилном управом Уједињених нација. Аутономна покрајина Косово и Метохија заузима површину од 10.849km².

Република Србија је територијално подељена на: општине (194), градове (24) и град Београд као територијалне јединице локалне самоуправе. Територија је подељена и на: 29 управних округа и територију града Београд. Управни окрузи су облик деконцентрације власти, а на челу управног округа налази се начелник, одговоран Влади за спровођење прописа на подручју округа. Округ се састоји од неколико јединица локалне самоуправе – општина, које за разлику од округа представљају вид децентрализације власти и као такве имају своје приходе и органе локалне власти (слика 2.2). Република Србија има 6.169 насеља, од тога 207 градских



Слика 2.2. Територијална подела Републике Србије

У складу са Законом о локалној самоуправи, секторским законима, као што је Закон о заштити животне средине, и другим законима из ове области утврђени су послови из надлежности општине у области животне средине. У надлежности општине су да се стара о заштити животне средине, доноси програме коришћења и заштите природних вредности и програме заштите животне средине, односно локалне акционе и санационе планове у складу са стратешким документима и својим интересима и специфичностима, обавља послове пречишћавања и одвођења атмосферских и отпадних вода, одржавање чистоће у градовима и насељима, одржавање депоније и утврђује посебну накнаду за заштиту и унапређење животне средине. На основу закона из области заштите животне средине јединицама локалне самоуправе поверени су послови из области процене утицаја на животну средину, стратешке процене утицаја, издавања интегрисаних дозвола, управљање отпадом (интерни и неопасни), заштите ваздуха, заштите од буке и др. Такође, јединицама локалне самоуправе поверени су послови инспекцијског надзора.

Према Уставу, Град Београд, посебна је јединица локалне самоуправе. Положај града Београда, главног града Републике Србије, уређује се законом о главном граду и статутом града. Град Београд има надлежности које су Уставом и законом поверене општини и граду, а законом о главном граду могу му се поверити и друге надлежности. Новодонетим Законом о главном граду предвиђене су посебне надлежности града Београда, и то у области водопривреде, путева, заштите од пожара, јавног информисања.

У фебруару 2010. године законом је формирано пет статистичких региона: Војводина, Београд, Шумадија и западна Србија, Јужна и источна Србија, Косово и Метохија.

2.4. СТАНОВНИШТВО

У периоду 1990 – 2000. извршен је један попис становништва и то 1991. године. Укупан број становника према попису из 1991. био је 7.595.636. Треба имати у виду да попис из 1991. године није у потпуности спроведен у општинама Бујановац и Прешево (централна Србија), као ни на Косову и Метохији. У градовима је 2000. године живело 52% становништва.

Према попису из 2002. године укупан број становника био је 7.498.001. Подаци овог пописа морају се узимати с резервом, јер попис није извршен на целој територији. Истовремено процене показују да је у периоду 1991–2002. дошло до значајног пораста броја становника, услед интензивних насилних миграционих кретања током 1990-их.

Према попису становништва из 2002. године највећи градови су Београд (1.576.124 становника), Нови Сад (299.294), Ниш (250.518) и Крагујевац (175.802).

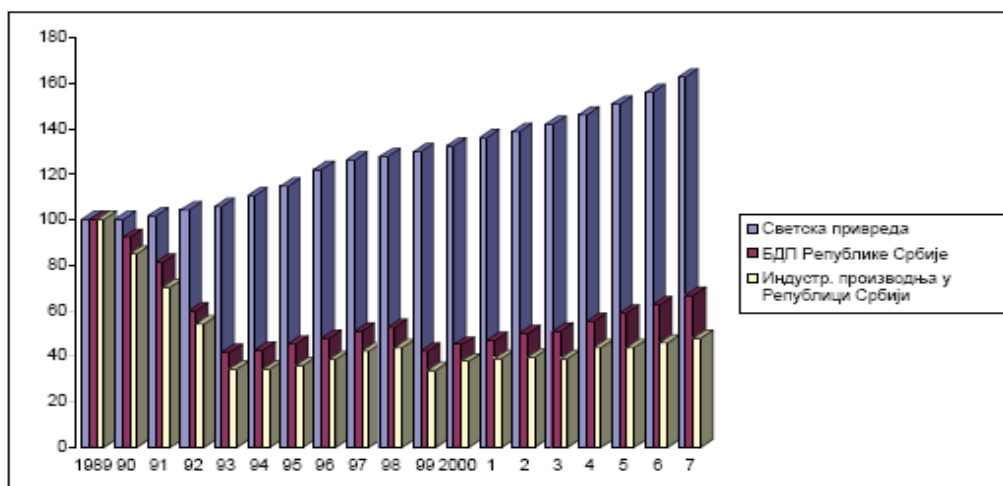
Етнички састав становништва Републике Србије је врло разноврстан, што је резултат динамичних догађаја током историје на овом простору. Већинско становништво су Срби, док поред њих у Србији живи још 37 националности. Сви грађани имају иста права и дужности и уживају пуну националну равноправност.

Просечна дужина живота становника Србије 1991. године била је 69 година за мушкарце и 74,1 година за жене, с тим што очекивана дужина живота расте и 2002. године износила је 71 година за мушкарце и 76 година за жене.

2.5. ОСНОВНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ У РЕЛЕВАНТНИМ СЕКТОРИМА

2.5.1. Привреда

У периоду од 1990–2000. стање привреде на националном нивоу може се окарактерисати, пре свега, успоравањем динамике производње уз смањење продуктивности рада, инвестиционих активности и спољно-трговинске размене. Све ово, праћено и релативно високим растом личне и опште потрошње, довело је до јачања проблема ликвидности у привреди и драстичног смањења средстава за започињање новог инвестиционог циклуса. Страних улагања у овом периоду готово да није било.



Извор: Републички завод за статистику, 2007.

Слика 2.3. Стање макроекономских токова – поређење са светом

Успоравање привредних активности и друге специфичне околности током овог периода довеле су и до смањења бруто друштвеног производа (БДП) по становнику. Вредност БДП 1990. године до краја 1991. смањена је за 20%, да би 1992. и 1993. била преполовљена. После укидања међународних санкција, у периоду до 1998. године уочава се благи пораст БДП.

Удео индустрије у БДП смањило се са 41% у 1990. на 38% у 1998. години.

Ниво незапослености је растао са 21% у 1991. години, на 27,9% у 2001. години. Смањење просечне месечне зараде ишло је од 277 USD у 1990. години до 237 USD у 1991. и до 102 USD у 1992. да би у 1993. години била потпуно обезвређена. Оваква ситуација довела је, крајем 1993. и почетком 1994. године, на ивицу немаштине преко 85% радничких домаћинстава и више од 92% домаћинстава која су се издржавала од пензија.

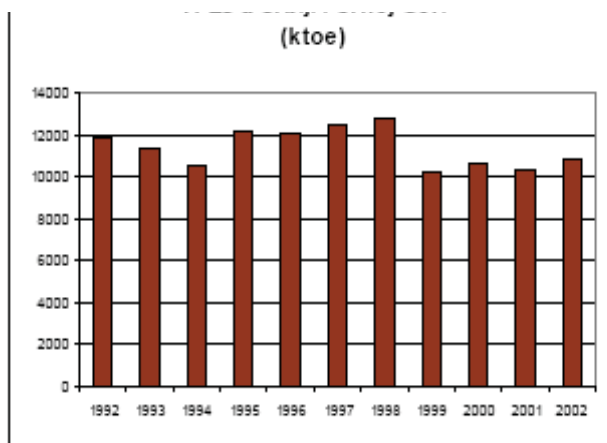
Процес опоравка привреде и свеопшти благи тренд развоја друштва започет је након потпуног укидања санкција (у новембру 2000. укинута су санкције Европске уније, а у јануару 2001. године санкције Сједињених Америчких Држава). Успостављена је макроекономска стабилност, одрживи и стабилни привредни развој. Започета су реструктурирања великих система, приватизација предузећа и законско прилагођавање у свим областима привреде и друштва. Иако је политика развоја од 2001. значајно промењена, остали су основни проблеми и препреке за ефикасан опоравак привреде и значајније искоришћење постојећих привредних капацитета, а то су: застареле технологије, деградирана инфраструктура и низак ниво домаћих инвестиција.

2.5.2. Енергетика

За разлику од осталих, енергетски сектор Републике Србије није доживео драстични пад производње током 90-их година прошлог века. Пад производних активности у целокупној индустрији, недостатак увозних енергената и нереално ниска цена електричне енергије (у циљу одржања социјалног мира) довеле су до промене у структури потрошње електричне енергије.

Општа потрошња у домаћинствима, јавном и комерцијалном сектору услуга знатно је порасла на рачун потрошње електричне енергије у индустрији. Смањење учешћа индустрије у финалној потрошњи енергије ишло је од око 46% у 1990. до 36% у 1998. години. У истом периоду удео домаћинстава у потрошњи електричне енергије порастао је од 42% до приближно

58%. На овај начин одржана је приближно иста производња електричне енергије током 1990-тих година (слика 2.4).



Слика 2.4. Укупна бруто потрошња примарне енергије (ktoe) у периоду 1992–2002.

Укупна потрошња енергије у Републици Србији по становнику током читавог периода била је релативно скромна, али је специфична потрошња енергије по јединици бруто домаћег производа значајно расла. Између 1990. и 2000. интензитет енергије мењао се од 0,59 до 1,35toe утрошене енергије за стварање 1.000 USD БДП-а (табела 2.1). Релативно низак ниво ефикасности енергетских трансформација представља и даље један од кључних проблема у енергетском сектору.

Година	1990	1992	1994	1996	1998	2000
Потрошња енергије (toe/1000USD)	0,59	0,68	0,67	0,69	0,83	1,35

Табела 2.1. Потрошња енергије по јединици БДП

Енергетски ресурси у Републици Србији релативно су сиромашни и географски неравномерно распоређени. У укупним енергетским билансним резервама 99% чине разне врсте угља (доминира нискоквалитетни лигнит). Преосталих 1% чине нафта и гас. Домаћа производња нафте, природног гаса и квалитетног угља из рудника са подземном експлоатацијом значајно је мања од националних потреба па се у различитим периодима увозило у складу са економским приликама и политичким окружењем.

Производња електричне енергије заснована је на сагоревању домаћег нискоквалитетног лигнита у термоелектранама и на коришћењу хидропотенцијала у постојећим проточним и акумулационо-пумпним хидроелектранама.

Производња електричне енергије остварује се у највећој мери у оквиру јавног предузећа „Електропривреда Србије” (ЕПС).

У систему производње електричне енергије 1990. године било је осам термоелектрана (ТЕ) са 25 блокова на лигнит и три термоелектране-топлане (ТЕ-ТО) са 6 блокова, на течна и гасовита горива. Укупно инсталирани производни капацитети износили су, и данас су, око 9.053MW, од чега су око 2.857MW у хидроелектранама.

У оквиру индустријских енергана, у више од 30 предузећа, инсталисано је око 450MWe, али је значајан део инсталисаних капацитета ван погона. Постоје примери укључења индустријских когенеративних постројења у системе даљинског грејања (енергана „Застава”, Крагујевац).

Ситуација 1990-их година довела је до смањења прилива финансијских средства за реконструкцију и одржавање постојеће и изградњу нове енергетске инфраструктуре. Данас, највећи број постројења карактерише технолошка застарелост, што проузрокује високу специфичну потрошњу горива и ниску енергетску ефикасност, а самим тим и лоше стање са становишта заштите животне средине.

У последњих пар година доста је урађено на успостављању мера на смањењу штетних утицаја електроенергетских постројења на животну средину. За потпуно спровођење ових мера неопходно је обезбедити већа улагања.

2.5.3. ИНДУСТРИЈА

Током 1990-их година је индустрија, која је већ била у лошем стању, запала у велику кризу, праћену падом производње и запослености. Пад индустријске производње износио је око 60% између 1990. и 2000. Неколико година током овог периода индустријска постројења радила су са око 10% производног капацитета, а одређени број индустријских постројења је и затворен.

Највећи пад производње забележен је у гранама које су биле високо увозно зависне и традиционално извозно усмерене, због прекинутих токова снабдевања и пласмана. Показатељи индустријске производње приказани су у табели 2.2. (у односу на 1990. годину).

	1994	1995	1996	1997	1998
Целокупна индустрија	41	42	45	50	51
Рударство	73	77	76	81	83
Производња	34	35	39	44	46

Табела 2.2. Показатељи индустријске производње у % (1990. година = 100)

Индустрија је у вишедеценијском периоду била главна полуга привредног развоја. У односу на остале делатности и даље највише учествује у стварању БДП-а, мада је у периоду 1990-2000. овај допринос био у сталном паду и 1997. године то учешће износило је 34,2%, а 2000. године 33%.

Промена негативног тренда развоја индустријске производње уочава се од 2001. године али је и даље далеко испод производње из 1990. године. Ипак, индустрија и даље има изразито ниску конкурентност и располаже практично само традиционалним технологијама, претходне и старијих генерација (из 70-их и 80-их година прошлог века) и највећим делом иностраног порекла. Недостатак средстава и улагања, пре свега 90-их година, озбиљно су омели неопходну реконструкцију и модернизацију индустрије, укључујући увођење чистије технологије.

2.5.4. САОБРАЋАЈ

Лоше стање у привреди, оштећења и уништавање саобраћајне инфраструктуре (путна мрежа и друмски мостови) и немогућност реализације међународног саобраћаја, 1990-их година довеле су сектор саобраћаја до смањења физичког обима услуга (у свим гранама саобраћаја) и успоравања ефикасног и конкурентног развоја.

Физички обим услуга у транспортном сектору 2000. године износио је 23%, физички обим путничког друмског транспорта 48%, железничког 30%, а ваздушног свега 13% од нивоа из

1990. године. Физички обим робног друмског, железничког, ваздушног и речног транспорта износио је, тим редом, 9%, 25%, 6% и 31% од вредности из 1990. (табела 2.3).

Потрошња финалне енергије у сектору саобраћаја 1990. године износила је 1,93 милиона тое.

Година	Укупно	Железнички	Друмски	Цевоводии	Градски	Морски/ обални	Речни	Ваздушни
1989	101	107	113	104	104	97	132	95
1990	100	100	100	100	100	100	100	100
1991	63	69	67	104	88	88	90	48
1992	39	58	59	129	77	52	79	15
1993	21	40	39	40	76	9	9	0
1994	18	31	27	35	94	0	8	0
1995	23	32	29	44	102	0	11	10
1996	29	31	34	69	103	27	46	13
1997	29	33	31	76	99	37	57	14
1998	29	35	31	92	96	45	50	13
1999	18	17	31	48	65	34	24	4
2000	23	27	25	54	58	32	31	13

Табела 2.3. Физички показатељи обима превозних услуга у % (1990 = 100)

Друмски транспорт је најразвијенији вид саобраћаја. Данашња мрежа путева, иако релативно добро развијена (укупна дужина путева је око 38.000km), у прилично је лошем стању. Недостатак инвестиција од 1990. на овамо и додатно преусмерење средстава за текуће одржавање на реконструкцију оштећене инфраструктуре после 1999. године основни су разлози томе. Овакво стање путне мреже утиче на безбедност саобраћаја, низак ниво услуга за постојеће и перспективне саобраћајне токове, као и на високе трошкове експлоатације.

Кључни проблем у погледу енергетске ефикасности, заштите животне средине, али и безбедности у саобраћају свакако је старост возног парка. У периоду 1990–1999. годишњи пораст броја возила био је око 7%. У овом периоду увезен је велики број половних возила, што значајно утиче на просечну старост возила.

У овом периоду развијена је и „сива економија” увоза нискоквалитетних горива (поред горива домаће производње лошег квалитета). Употреба дизела нагло је расла. Све ово имало је додатни негативан утицај на стање емисија на националном нивоу, мада је истовремено допринос овог сектора привреди земље показивао негативни тренд.

Ниво инвестиција у железнички саобраћај у претходном дугогодишњем периоду био је безначајан. Овакав приступ довео је до лошег стања инфраструктурних објеката и возних средстава, низак квалитет услуга, повећање задужења, високих трошкова и губитака у пословању и неадекватне организованости система. Све ово нужно је утицало и на тренд смањења процентуалног удела железничког саобраћаја у путничким километрима од 1990. године на овамо.

Промена политике државе последњих година подразумева допринос развоју овог подсектора. Управо због тога посебно место има интермодални транспорт који уважава еколошке принципе, што је и довело до интензивирања његовог развоја у највећем броју европских земаља (коришћењем интермодалног транспорта редукација емисије CO₂ износи од 18 до 55% у односу на друмски транспорт, зависно од врсте технологије интермодалног

транспорта каја се користи). Интермодални транспорт у Републици Србији до 2005. године учествовао је у укупном транспорту са око 0,5% (у земљама ЕУ 6-9%). Развој интермодалног транспорта у Републици Србији, као транспорт од ширег друштвеног интереса, еколошки прихватљивији, економски оправдан и безбедан, захтева подршку државе. Улога државе у развоју интермодалног транспорта је веома важна како би се стимулативним мерама олакшао његов развој у циљу промовисања по друштво економичнијег транспорта и стварања алтернатива за друмски транспорт робе. Ово се посебно односи на креирање модела финансијске подршке за стимулисање пројеката за инфраструктуру интермодалног транспорта (терминале), организацију и опрему на терминалима и сам транспорт.

Искоришћеност речног саобраћаја је веома мала, због лошег стања инфраструктуре условљеног великим застојем у одржавању пловних путева и пратеће инфраструктуре, током 90-их година прошлог века.

Укупна дужина пловних путева при средњем нивоу воде је око 1.680km. Основни елементи пловног пута јесу реке Дунав, Сава и Тиса (укупно око 960km), као и мрежа пловних канала у оквиру Хидросистема Дунав–Тиса–Дунав (600km). У погледу годишњег обима транспорта и капацитета најважније луке су Београд, Нови Сад, Панчево, Смедерево и Прахово. Највећи број лука повезан је са главним железничким пругама и путевима или су веома близу њих, што има стратешки и логистички значај који се од почетка 90-их врло мало користи. Укупни промет лука у 2000. био је око 40% промета из 1989. Овако велико смањење нарочито је последица пада домаћег транспорта услед промена стања привреде.

С обзиром на то да Република Србија има значајан потенцијал пловних путева (реке и канали), дугорочна стратегија државе јесте преусмеравање токова роба са друмског на речни саобраћај у што већој мери. Транспорт на унутрашњим пловним путевима има значајне предности у односу на друге видове саобраћаја: веома је ефективан и енергетски ефикасан (потрошња енергије по тони-километру транспортоване робе одговара 1/6 потрошње на путу и 1/2 оне на железници), бука и емисије гасова су знатно мањи, укупни екстерни трошкови унутрашње пловидбе су седам пута мањи од оних у друмском саобраћају. Транспорт на унутрашњим пловним путевима обезбеђује висок ниво безбедности, посебно када се ради о транспорту опасних материја, доприноси смањењу загађења на преоптерећеној путној мрежи у густо насељеним регионима.

У Републици Србији постоје два међународна аеродрома (Београд и Ниш), који припадају примарној мрежи аеродрома, пет аеродрома из секундарне мреже (аеродроми спремни да приме веће авионе) и шеснаест терцијалних аеродрома (мали аеродроми за спортско летење). У периоду 1990-их погодности ваздушног саобраћаја готово да нису коришћене, што је истовремено имало позитивног еколошког ефекта, у смислу смањења емисија ГХГ.

Последње године довеле су до значајног заокрета у политици која се односи на сектор саобраћаја. Резултати ових промена још увек нису видљиви, али би спровођење новог законодавног и стратешког оквира требало да доведе до побољшања стања у сектору, али и смањења утицаја на стање животне средине уопште. Један од приоритета развоја саобраћаја је смањење обима превоза на путевима, ревитализација железнице и унапређење водног саобраћаја. Супституцијом друмског теретног саобраћаја, железничким и водним саобраћајем смањила би се емисија штетних гасова, прашине и буке, потрошња горива, укупно време доставе робе, број саобраћајних незгода и др, а повећала безбедност у саобраћају, квалитет услуге и др.

За спровођење овако радикалног концепта, потребан је дужи временски период и знатна финансијска средства. Зато је, донекле, очекивано да друмски саобраћај ипак и у наредном краткорочном периоду буде у експанзији.

2.5.5. ПОЉОПРИВРЕДА

Пољопривреда представља једну од кључних компоненти економског развоја земље. Запошљава, директно или индиректно, велики број људи, учествује значајним делом у спољној трговини, обезбеђује прехранбену сигурност грађана, доприноси руралном развоју и еколошкој равнотежи. Овај сектор упошљава више од 10% запослених, а у извозу учествује са 26%.

Током 1990-их година, приход од пољопривреде је значајно смањен (пад понуде и потражње). Ипак, остварен је пораст релативног удела пољопривреде у БДП, са 16,8% у 1990. на 21,9% у 2000. години. Пораст доприноса пољопривреде БДП-у Републике Србије приказан је у табели 2.4. Уколико се у удео пољопривреде у БДП-у укључи и прехранбена индустрија, њен допринос је око 40%.

Година	1990	1997	1998	1999	2000
Учешће пољопривреде у националном БДП	16,8	19,3	18,4	20,6	21,9

Табела 2.4. Учешће пољопривреде у БДП-у Републике Србије у %

У спољној трговини пољопривреда је највећим делом учествовала кроз извоз меса, поврћа и воћа. Извоз и производња пољопривредних производа деведесетих година били су смањени за 20%.

Смањење пољопривредне производње довело је до смањења притиска на природне ресурсе, пре свега услед смањена употребе хемијских средстава. У периоду између 1990. и 2000. употреба ђубрива смањена је за 73%, а пестицида за 78%.

Постојећи велики потенцијал у пољопривредном сектору није у потпуности искоришћен. На лоше стање, утицало је и изузетно лоше регионално планирање и изостанак добре пољопривредне праксе. Овим је проблем ниске акумулативности постао још израженији, а технички и технолошки развој стопиран је. Дошло је до пада конкурентности и губљења тржишта. Међутим, уз адекватну аграрну политику, пољопривреда може дати значајан допринос економском развоју земље. Истовремено, у пољопривредном сектору Републике Србије постоји велики потенцијал за смањење емисија ГХГ, који се може остварити побољшањем пољопривредне праксе и коришћењем пољопривредних остатака за производњу енергије. Опредељење државе у овом смислу препознато је, али је потребан систематски и континуирани рад на подизању знања и технолошком развоју, како би сектор пољопривреде постигао ниво сектора значајног за ублажавање климатских промена.

2.5.6. ПРОМЕНА НАМЕНЕ ЗЕМЉИШТА И ШУМАРСТВО

У периоду 1990-2000. извршена је промена намене коришћења земљишта на укупно 1,1% територије. Највеће промене биле су у урбаним подручјима где су у грађевинско земљиште углавном конвертована земљишта под пашњацима и мешовита пољопривредна подручја. Пољопривредне површине смањене су за 8.473ha, а површине под шумама повећане су за 36.419ha.

Данас 65% укупне државне територије чини пољопривредно земљиште, шумско земљиште заузима 29,7%, а остале врсте земљишта око 5,3% територије. Садашње стање државних шума карактеришу: недовољан производни фонд, неповољна старосна структура, незадовољавајућа обраслост и шумовитост, неповољно састојинско стање односно велико учешће састојина прекинутог склопа и закоровљених површина, незадовољавајуће здравствено стање. Текући процес транзиције утицао је на појаву повећаних притисака и

захтева за променама намене шума и шумског земљишта за потребе изградње индустријских, инфраструктурних и спортско-рекреативних објеката. С друге стране убрзаним процесом миграције становништва из села у градове, долази до напуштања пољопривредног земљишта, које постаје потенцијално шумско земљиште.

Национална стратегија развоја шумарства (2006. година) дефинише пошумљавање / поновно пошумљавање и подизање брзорастућих плантажа, као приоритете у овом сектору. За остварење ових циљева свакако ће бити потребно време, али и адекватна подстицајна политика, односно обезбеђивање адекватних финансијских и техничко-технолошких услова. Ова Стратегија препознала је значај интеракције шума и климатских промена и успоставила основ за даљи развој и унапређење шумарског сектора за борбу против климатских промена. Циљеви и мере дефинисане овим документом, на директан или индиректан начин, обезбеђују услове за даље успостављање ефикасног система прилагођавања на измењене климатске услове и допринос шумарског сектора ублажавању климатских промена.

2.5.7. УПРАВЉАЊЕ ОТПАДОМ

У Републици Србији годишње се одложи око 2,5 милиона тона комуналног и комерцијалног отпада, као и појединих фракција другог, углавном деградабилног, отпада. Просечни састав отпада у последњих двадесетак година мењао се у складу са социјалним и друштвено-економским кретањима земље. Са порастом квалитета живота последњих година, повећала се и количина и „квалитет” отпада.

Организовано се сакупља око 60% комуналног отпада и то само у урбаним областима. Процент организованог сакупљања отпада није се значајније мењао од 1990. године до данас.

Одлагање на депоније које нису у складу са стандардима и представљају сметлишта, једини је начин организованог поступања са отпадом. Свака локална самоуправа има сопствену депонију/сметлиште. Велики је број и „дивљих” одлагалишта. Капацитет постојећих депонија /сметлишта у већини општина већ је попуњен. Не постоји контролисано одвођење депонијског гаса који настаје разградњом отпада у телима депонија и тиме представља главни извор емисије метана.

Неадекватно поступање са отпадом један је од најозбиљнијих проблема који изазивају негативне последице по здравље људи и стање животне средине. Иако је последњих година успостављена одговарајућа законска и стратешка регулатива за адекватно управљање отпадом, и даље је један од главних изазова обезбеђивање добре покривености и капацитета за пружање основних услуга у овом сектору.

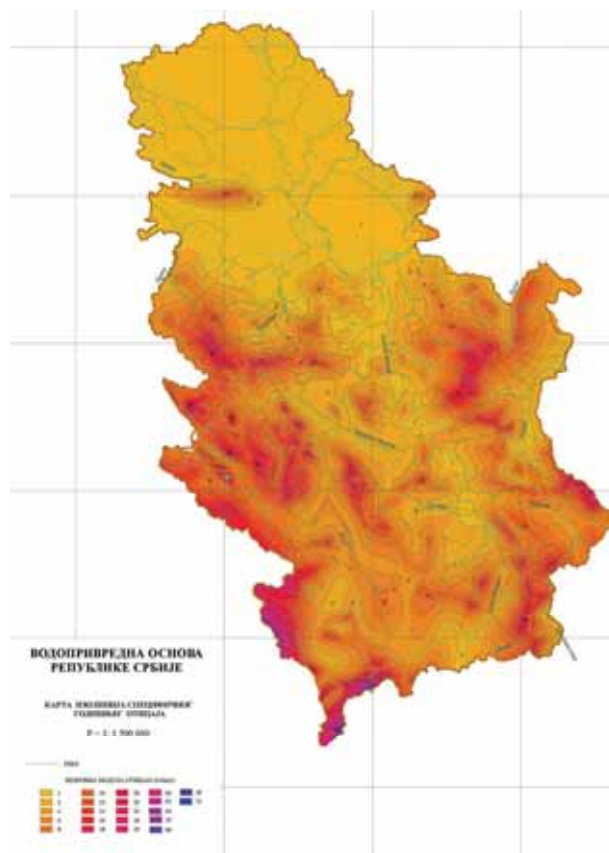
2.5.8. УПРАВЉАЊЕ ВОДАМА

Укупна количина расположивих вода у вишегодишњем просеку износи $5.648,34\text{m}^3/\text{s}$ или $178.125,4$ милиона m^3 /по години. Од укупних расположивих вода на годишњем нивоу 184mm ($16.234,3$ милиона m^3 по години) води порекло са државне територије. Преосталих 1.832mm по години ($161.891,1$ милион m^3 по години) јесу транзитне воде, које дотичу у земљу Дунавом, Савом, Тисом и другим водотоцима.

Са територије Србије воде гравитирају ка Црном (реке дунавског слива), Јадранском (Дрим и Плавска река) и Егејском мору (Пчиња, Драговиштица и Лепенац).

Јужни, југозападни и западни делови земље богатији су водом него северни, централни и источни. С обзиром на то да планинска подручја добијају већу количину падавина, са ових терена се јављају специфични отицаји већи од 15l/s/km^2 . У равничарским и брдовитим крајевима, у северним и централним деловима, специфични отицај је мањи од 6l/s/km^2 . Најиздашнији сливови јесу сливови Бистрице, Градца, Лопатнице и Студенице, где се издашност креће у границама од 15 до 17l/s/km^2 . Најмања је издашност на територији

Војводине и у сливовима левих притока Велике Мораве и Колубаре (од 2 до 5l/s/km²). Просечни специфични отицаји, срачунати на основу просечних вишегодишњих протока на 139 профила хидролошких станца РХМЗ Србије за период 1946-2006. приказани су на слици 2.6.



Слика 2.6. Просечни специфични отицај

За водоснабдевање становништва користе се подземне и површинске воде. Површинске воде захваћају се из живог тока и из акумулација (укупан капацитет изворишта је око 250 милиона m³/ по години). Квалитет површинских вода није на задовољавајућем нивоу.

Подземне воде се доминантно користе за водоснабдевање становништва. Укупно расположиви потенцијал подземних вода процењује се на око 67,5m³/s, од чега алувијалне издани имају највећи капацитет око 44m³/s, следе карстне издани са око 14m³/s, а затим издани који припадају тзв. „спорообновљивим” изданима (терцијарне наслаге) око 9,5m³/s.

Искоришћени капацитет постојећих изворишта подземних вода за водоснабдевање износи око 23m³/s односно око 1/3 расположивог потенцијала. Становништво користи око 45%, индустрија и јавна потрошња чине око 25%, док је осталих 30% потрошња при преради воде и губици у мрежи. Неповратни губици код водоснабдевања процењују се на око 20% захваћене воде. У индустрији и рударству користи се око 620 милиона m³, од чега из јавних водовода око 25%, а из сопствених водозахвата око 75%.

У Републици Србији регистровано је око 1.200 појава минералних, термалних и термоминералних вода. Процене показују да се од регистрованог топловодног потенцијала користи незнатан део (око 1% обновљивих резерви).

Изграђени системи за наводњавање обухватају површину од око 149.000ha, при чему се тренутно користи око 30.000ha (од тога 90% на територији АП Војводине). Укупан број изграђених система је 288, при чему су најзаступљенији мали системи површине 100–500ha. За пуно коришћење изграђених система потребна количина воде за наводњавање износи око 270 милиона m³ годишње, од чега из каналске мреже око 110 милиона m³ годишње, из водотока 36,5 милиона m³ годишње, акумулација око 22 милиона m³ годишње и из осталих извора нешто више од 100 милиона m³ годишње.

Заштита од поплава представља најзначајнији аспект заштите од штетног дејства вода, с обзиром да се у потенцијално плавним подручјима налазе укупне површине од око 1,6 милиона ha, преко 500 већих насеља, преко 500 великих привредних објекта, око 1.200km железничке пруге и више од 4.000km путева. У циљу заштите од поплава изграђено је преко 3.400km насипа и урађена регулација водотока у дужини око 420km.

Ипак, због вишегодишње редукције улагања у одржавање објекта и неодржавања речних корита дошло је до смањења сигурности и степена заштите од штетног дејства вода. Због неодржавања речних корита угрожено је приобаље водотока са бујичним хидролошким режимом.

Око 56.000km² територије Републике Србије захваћено је ерозионим процесима различитог интензитета, са просечном годишњом продукцијом наноса од близу 40 милиона m³. Последњих година изведен је значајан обим радова и изграђено доста објекта за заштиту од ерозије и бујица.

Кључне изворе загађења вода представљају нетретиране индустријске и комуналне отпадне воде, дренажне воде из пољопривреде, оцедне и процедурне воде из депонија, као и загађења везана за пловидбу рекама и рад термоелектрана.

Већина становништва у земљи (99,6%) живи у домаћинствима са санитарним уређајима неке врсте: 88,3% становништва има канализациони систем или септичке јаме. У 1991. години 66% становништва је живело у становима било са канализационим системом или септичком јамом. До 1996. године, та цифра је износила 77%, а 2000. године 88%, показујући побољшање санитарних услова. Градска покривеност канализационим системом је 87,5, а сеоска 22,2%.

Приближно 10% укупних отпадних вода које се изливају у Републици Србији потичу из домаћинства, и та вредност није варијала током 90-тих година. С друге стране укупна количина отпадних вода и из домаћинства и из индустрије значајно се променила. У оба случаја, та вредност је за око 60% мања од почетка деведесетих година.

Изградња комуналних и индустријских канализационих система током последње деценије 20-тог века је значајно заостајала. У међувремену је капацитет третмана отпадних вода остао приближно исти, а третирана количина у 2000. години је слична оној из 1990. године. Само 12% комуналних отпадних вода се третира, а 5,3% се испушта у реципијенте са одговарајућим пречишћавањем аеробним третманом.

Политика заштите и управљања водама последњих година прописује различите акције које треба да допринесу побољшању општих услова у овом сектору. За реализацију ефикасних и континуираних мера свакако ће бити потребно време, али и адекватна подстицајна и казнена политика.

2.5.9. ЗДРАВЉЕ

У систем здравствене заштите, укључујући и јавно здравље, није било довољних улагања све до 2000. године, што је утицало на пропадање објекта, застаревања опреме, као и на смањење могућности за стицање нових знања запослених у здравству. Све ово могло је да умањи способност здравствене службе и друштва у целини да чува и унапређује здравље становништва и да доведе до негативних последица на здравствено стање становништва.

Према резултатима истраживања „Оптерећење болестима и повредама у Србији” исхемијска болест срца, цереброваскуларна болест, рак плућа, униполарна депресија и дијабетес чинили су скоро две трећине укупног оптерећења рачунатог за 18 поремећаја здравља у Србији 2000. године.

Индекс старења становништва у Републици Србији у 1991. години износио је 51,5, а у 2002. години 99,1, што указује на чињеницу да се старење становништва наставља.

Усвојени животни стилови као што су пушење, неправилна исхрана, физичка некативност и слично представљају факторе ризика и за појаву хроничних незаразних болести.

Од 2000. године нарочито последњих година направљени су видљиви помаци у области интегралног планирања заштите здравља. Дефинисана је нова здравствена политика, која наглашава како приоритете унапређења здравља, смањење неједнакости у здрављу и значај превентивне и примарне здравствене заштите, као и увођење концепта јавног здравља и принципа „здравље у свим (осталим) политикама” што представља велики изазов за све релевантне секторе, а нарочито када говоримо о утицају климатских промена на здравље и секторским политикама које би требало да имају за циљ смањење негативних утицаја на здравље. Ипак, и даље нису довољно истражена, нити у потпуности систематизована истраживања која се односе на утицај животне средине на здравље.

Последице утицаја климатских промена на здравље, захтевају систематично праћење. Влада је усвојила 2009. године „План акције за животну средину и здравље деце”, у коме је једна од предвиђених активности и израда Акционог плана реаговања здравственог система у таласима врућине. Рок за спровођење ове активности је 2011. година.

Премда, надлежно министарство последњих година улаже значајне напоре на истраживањима утицаја климатских промена и здравља људи, политика планирања и развоја у овом сектору захтева пре свега обезбеђивање релевантних и систематизованих података и детаљних анализа утицаја климатских промена на здравље, за шта је неопходно јачање капацитета али и подизање опште информисаности на првом месту.

2.5.10. ОБРАЗОВАЊЕ

Обавезно и бесплатно основно образовање загарантовано је свима под једнаким условима Уставом, а уређено је Законом о основама система образовања и васпитања и Законом о основној школи. Од школске 2006/07. године уведено је и обавезно предшколско образовање (деце од шест година), које је законски део обавезног образовања у трајању од девет година.

Министарство просвете основна је институција у држави задужена за образовање у најширем смислу, што између осталог подразумева и планирање и праћење развоја образовања и васпитања, вршење надзора под радом установа, усаглашавање са европским образовним системима итд.

Поред Министарства просвете, одговорни за развој и обезбеђивање квалитета образовања и васпитања су: Завод за унапређивање образовања и васпитања, Завод за вредновање квалитета образовања и васпитања, Национални просветни савет, Савет за високо образовање и Савет за стручно образовање и образовање одраслих.

Образовни систем школске 1998/99 године (без података за Косово и Метохију) састојао се од 3.623 основне школе и 471 средње школе. Према званичним подацима, 99,46% деце заврши основну школу.

У Србији има 7 државних универзитета у оквиру којих је 86 факултета, док 2 државна факултета нису у саставу универзитета. Приватних универзитета је 7, са 44 факултета, од чега 5 приватних факултета нису у саставу универзитета. Број виших школа, односно установа неуниверзитетског образовања јесте 49, од којих су 42 државне, а 7 приватних. За редовно школовање, које се финансира из јавних прихода буџета Републике Србије, грађани не плаћају школарину.

Процент писменог становништва је 96,4% (мушкарци 98,9%, жене 94,1%). Индекс односа мушкараца и жена по образовној структури највећи је управо међу популацијом неписмених.

Процент становништва које има високо образовање расте од 1990-тих. Процент становништва које има високо образовање 2002. године био је око 6,5% укупног броја становника, што је за 1% више него 1991. године.

3.

ПРОРАЧУН
ЕМИСИЈА
ГХГ



3.1. УВОД

Од ратификације Конвенције до данас наменско и систематско прикупљање података о емисијама и уклањању ГХГ није вршено због чега је израда инвентара ГХГ била је временски захтевна и компликована. Процес израде инвентара ГХГ за овај извештај од кључног је значаја, јер је укључио у рад велики број националних институција и локалних експерата и обезбедио конзистентну и релативно поуздану базу података, коју је потребно даље развијати и усавршавати.

У циљу одрживости процеса, припремљена база података смештена је у Агенцији за заштиту животне средине.

3.2. МЕТОДОЛОГИЈА

Инвентар емисија ГХГ урађен је према Ревидованом IPCC упутству за израду инвентара из 1996. године по методи Тир 1.

У оквиру методе Тир 1 коришћене су међународно препоручене вредности за доњи топлотни ефекат и емисионе факторе за сва фосилна горива, осим за нискокалорични лигнит из површинске експлоатације. Лигнит из површинске експлоатације у Републици Србији, услед својих карактеристика, има значајно нижи доњи топлотни ефекат и већу вредност емисионог фактора у односу на међународно препоручену вредност. Карактеристичне зависности емисионог фактора од доњег топлотног ефекта за лигнит из површинске експлоатације дате су у Прилогу 1.

У изради инвентара коришћено је и IPCC Упутство за добру праксу и управљање несигурностима у националним инвентарима гасова са ефектом стаклене баште и IPCC Упутство за добру праксу у коришћењу земљишта, промени коришћења земљишта и шумарству.

Основни извор података за израду инвентара били су подаци из статистичких годишњака Завода за статистику Савезне Републике Југославије, Завода за статистику Републике Србије и царинских органа. Услед неслагања, недостатка и несигурности података из ових докумената, за поједине секторе коришћени су и годишњи извештаји ЈП ЕПС и појединих гранских привредних удружења, као и јавно доступне студије. Кључним енергетским субјектима кроз процес припреме инвентара упућени су упитници за достављање недостајућих података.

На изради инвентара радио је тим националних експерата, представника различитих научно-истраживачких институција, уз координацију Института за нуклеарне науке „Винча“ и у сарадњи са представницима релевантних Владиних институција. За прикупљање, систематизовање, документовање и архивирање података за сваки од сектора и додатно енергетских подсектора, организовани су тимови од по 3 експерта. Излазну проверу и контролу улазних података и резултата вршили су независни експерти. Финална провера и контрола парцијалних (за сваки од подсектора) улазних података и резултата прорачуна експертских тимова извршена је при обједињавању резултата у јединствен инвентар емисије ГХГ за сваку од разматраних година, коришћењем IPCC-овог софтвера.

Полазећи од захтева UNFCCC Упутства за извештавање држава које нису укључене у Анекс I Конвенције и према расположивости података, припремљен је инвентар ГХГ за 1990. годину, као базну годину, покривајући емисије ГХГ из сектора енергетике, индустријских процеса, отпада, пољопривреде, промене намене земљишта и шумарства. У циљу представљања стања емисија ГХГ на што ефикаснији и транспарентнији начин, поред инвентара за 1990. годину израђен је и инвентар ГХГ за 1998.

3.3. ЕМИСИЈЕ И ОДСТРАЊЕНЕ КОЛИЧИНЕ ГХГ ЗА 1990. ГОДИНУ

У овом поглављу приказане су укупне и секторске емисије и одстрањење количине угљен-диоксида (CO₂), метана (CH₄) и азот-субоксида (N₂O) за базу 1990. годину. Изражене су укупне емисије и емисије ових гасова по секторима, као и нето емисије ових гасова изражених у CO₂ еквиваленту (CO₂eq), користећи стандардне вредности за потенцијал глобалног загревања (угљен-диоксид 1, метан 21 и азот-субоксид 310). Вредности емисија по изворима и гасовима, као и напомене у виду стандардних индикатора: NO (not occurring) за емисије које не постоји и NE (not estimated) за емисије које нису процењене дате су у стандардизованој форми UNFCCC (табела 3.1).

Република Србија, Инвентарска година 1990. Емисија гасова са ефектом стаклене баште и одстрањена емисија IPCC категорије извора	CO ₂ емисија (Gg)	CO ₂ одстрањено (Gg)	CH ₄ (Gg)	N ₂ O (Gg)	CO ₂ eq емисија (Gg)
Укупна национална и одстрањена емисија	62.970	-6.665	432,46	28,23	80.803
1. Енергетика	59.259	0	157,58	0,67	62.776
А. Сагоревање горива у секторима	59.259		13,66	0,67	59.753,5
1. Енергетске делатности	37.559		0,44	0,47	37.713,9
2. Индустијске енергане	6.309		0,43	0,05	6.333,5
3. Транспорт	5.678		1,06	0,05	5.715,8
4. Општа потрошња	9.713		11,73	0,10	9.990,3
5. Друго	0		0	0	0
В. Фугитивна емисија при производњи горива	0		143,92		3.022,3
1. Чврсто гориво			61,19		1.285,0
2. Нафта и гас			82,73		1.737,3
2. Индустијски процеси	3.711	0	0,53	1,77	4.270,8
А. Производња и потрошња минералних полуфабриката	1.831				1.831
В. Хемијска индустрија	268		0,53	1,77	827,8
С. Производња метала	1.612		0	0	1.612
Д. Остала производња	0		0	0	0
Е. Производња халогенизованих угљеводоника и сумпорхексафлуорида					
Ф. Потрошња халогенизованих угљеводоника и сумпорхексафлуорида					
Г. Друго	NE		NE	NE	NE
3. Коришћење растварача и других производа	NE			NE	
4. Пољопривреда			194,13	25,0	11.827
А. Ферментација код животиња			158,68		3.332,3
В. Третирање стајњака			28,23	2,96	1.510,4
С. Садња пиринча			NO		
Д. Третирање пољопривредног земљишта				21,84	6.770,4
Е. Спаљивање савана			NO	NO	NO
Ф. Спаљивање пољопривредних поља			7,22	0,20	213,6
Г. Друго			0	0	0
5. Промена намене земљишта и шумарство		-6.665	0	0	-6.665
А. Промене у дрвној и другој биомаси		-6.764			
В. Конверзија шума и ливада	99	0	0	0	
С. Промена намене земљишта		NE			
Д. CO ₂ емисија и одстрањење из тла	NE	NE			
Е. Друго	NE	NE	NE	NE	NE

6. Отпад			80,22	0,79	1.929,5
А. Одлагање чврстог отпада на депоније			80,22		1.684,6
В. Руковање отпадним водама			NE	0,79	244,9
С. Спаљивање отпада					NO
Д. Друго			NE	NE	NE
7. Друго	NE	NE	NE	NE	NE
Мемо ставке					
Међународни транспорт	459		0	0	459
Авијација	459		0	0	459
Речно-поморски саобраћај	NE		NE	NE	NE
CO₂ емисија из биомасе	2.404				

Табела 3.1. Емисије и одстрањене количине ГХГ у 1990. години

Анализе и прорачуни расположивих података показују да је укупна емисија, у базној 1990. години, не рачунајући нето одстрањене количине CO₂, износила 80.803Gg CO₂eq.

Највећи део, 77,69% од укупних емисија, односно 62.776Gg CO₂eq, последица је емисија из енергетског сектора (IPCC категорија извора 1).

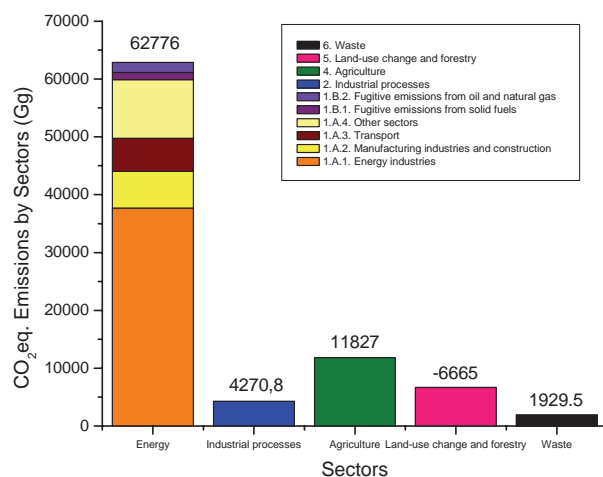
Сектор пољопривреде (IPCC категорија извора 4), због релативно интензивне пољопривредне производње (биохемијским процесима у сточарству и земљорадњи), у 1990. години емитовао је 11.827Gg CO₂eq или 14,64 % од укупне емисије.

Емисија услед хемијских реакција из индустријских процеса (IPCC категорија извора 2), из производње и потрошње минералних полуфабриката (IPCC категорија извора 2.А) као што су цемент, креч, кречњак и натријум-карбонат; производње хемијских производа (IPCC категорија извора 2.В), пре свега амонијака и производње челика/осталих метала (IPCC категорија извора 1.С) и др. процењена је укупно на 4.270,8Gg CO₂eq или 5,28% од укупне емисије.

Емисије на депонијама комуналног отпада и из муљног отпада (IPCC категорија извора 6) најмање су доприносиле укупним емисијама и биле су на нивоу од 1.929,5Gg CO₂eq односно 2,39% од укупне емисије ГХГ на националном нивоу.

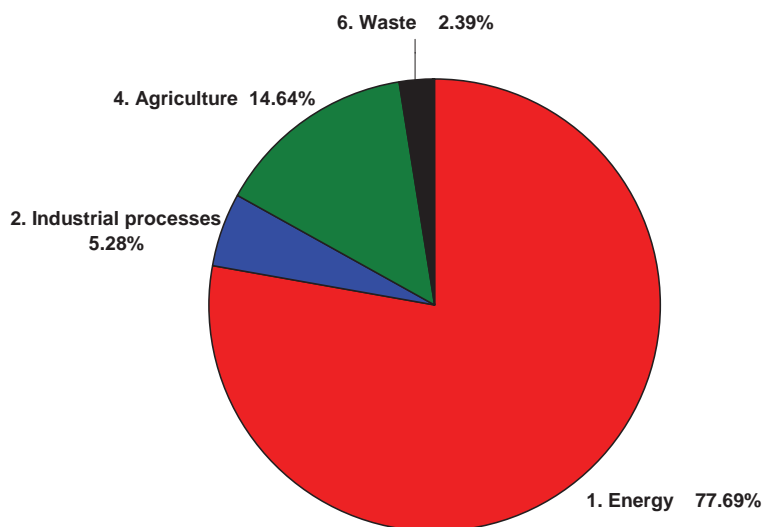
С обзиром на то да је процењена нето количина одстрањеног CO₂ у 1990. години у шумском комплексу 6.665Gg CO₂eq нето емисија ГХГ за 1990. годину износила је 74.138Gg CO₂eq.

Допринос појединачних сектора укупним емисијама приказан је на слици 3.1 (изражено у Gg CO₂eq) и 3.2 (изражено у процентима од укупне емисије ГХГ у 1990. години).

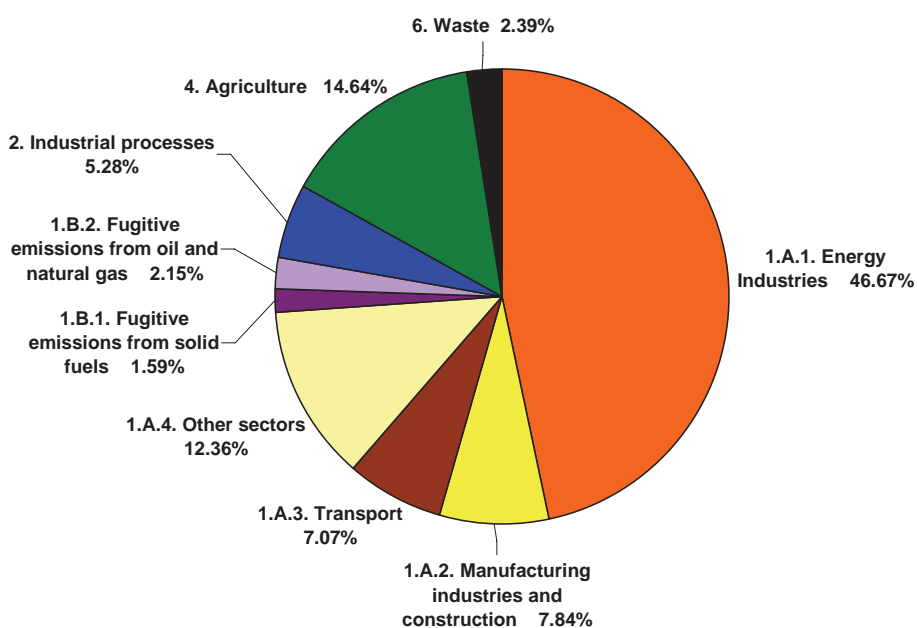


Слика 3.1. Емисија ГХГ по секторима изражено у CO₂eq, за 1990. годину

Shares of Total CO₂eq Emissions by Sectors, Republic of Serbia, 1990,
100% = 80 803Gg CO₂eq.



Shares of Total CO₂eq Emissions by Sectors, Republic of Serbia, 1990,
100% = 80 803Gg CO₂eq.



Слика 3.2. Процентуални удео сектора/подсектора у укупној емисији ГХГ, за 1990. годину

Како је највећи допринос укупним емисијама у 1990. години био последица активности енергетског сектора у наставку је дата структура емисије по његовим подсекторима.

У оквиру енергетског сектора, али и уопште сектора дефинисаних ИПСС методологијом, доминантна је била емисија ГХГ услед сагоревања фосилних горива у енергетске сврхе (ИПСС категорија извора 1.А) од 59.753,5Gg CO₂eq односно 73,95% од укупне емисије.

Од тога, енергетске делатности (IPCC категорија извора 1.A.1) емитовале су 37.713,9Gg CO₂eq, или 46,67% од укупне емисије ГХГ. У оквиру енергетских делатности највећа емисија ГХГ била је из подсектора производње електричне и топлотне енергије за даљинско грејање (IPCC категорија извора 1.A.1.a) и износила је 36.346,5Gg CO₂eq што је 44,98%. Емисија ГХГ услед сагоревања фосилних горива при производњи на нафтним и гасним пољима и њихове рафинеријске прераде (IPCC категорија извора 1.A.1.b) била је 1.089,5Gg CO₂eq, односно 1,35% од укупне емисије ГХГ, а услед процеса оплемењавања равног лигнита процесом сушења (IPCC категорија извора 1.A.1.c) емисије су биле 277,9Gg CO₂eq, односно 0,34% од укупне емисије ГХГ.

Сагоревањем фосилних горива у оквиру сектора опште потрошње (IPCC категорија извора 1.A.4) који обухвата потрошњу у јавним и комерцијалним службама (IPCC категорија извора 1.A.4.a), домаћинствима (IPCC категорија извора 1.A.4.b) и пољопривреди, шумарству и водопривреди (IPCC категорија извора 1.A.4.c), емитовано је ГХГ на нивоу од 9.990,3Gg CO₂eq, односно 12,36% од укупних емисија ГХГ.

Услед сагоревања фосилних горива у енергетске сврхе у индустрији (IPCC категорија извора 1.A.2) емитовано је 6.333,5Gg CO₂eq тј. 7,84% укупних годишњих националних емисија ГХГ.

Сектор саобраћаја (IPCC категорија извора 1.A.3) сагоревањем фосилних горива емитовао је 5.715,8Gg CO₂eq, односно 7,07% од укупне ГХГ емисије. По потрошњи фосилних горива и емисији ГХГ, друмски саобраћај (IPCC категорија извора 1.A.3.b) био је доминантан са 5.463,3Gg CO₂eq, односно 6,76% од укупне емисије ГХГ, а преосталих 252,5Gg CO₂eq, (0,31%) емитовали су укупно: железнички (IPCC категорија извора 1.A.3.c), речни (IPCC категорија извора 1.A.3.d) и домаћи авио саобраћај (IPCC категорија извора 1.A.3.a).

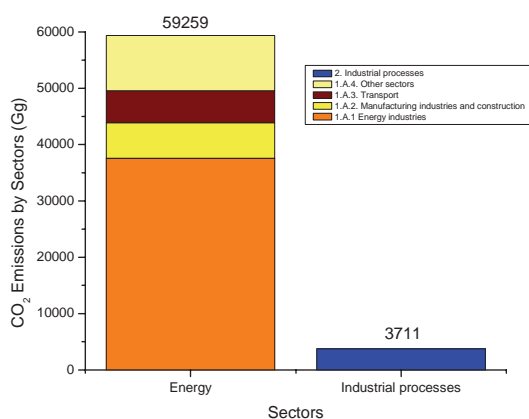
У оквиру енергетског сектора фугитивна емисија метана током експлоатације и прераде фосилних горива (IPCC категорија извора 1.B) била је 3.022,3Gg CO₂eq, тј. 3,74% од укупне емисије у Републици Србији.

3.4. ЕМИСИЈЕ УГЉЕН-ДИОКСИДА (CO₂) ЗА 1990. ГОДИНУ

Укупна емисија угљен-диоксида у 1990. години износила је 62.970Gg (не рачунајући емисије процесима конверзије, односно пожарима у шумским комплексима од 99 Gg CO₂).

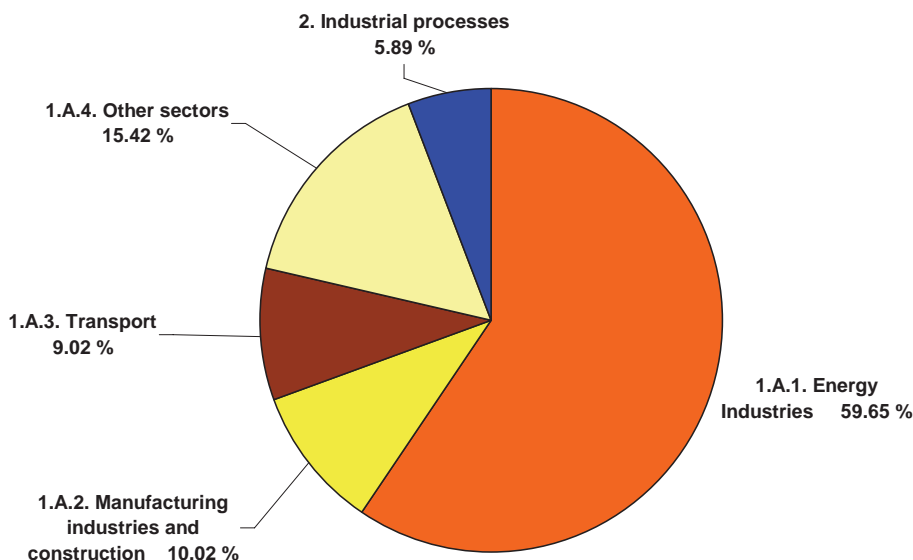
Емисије настајале сагоревањем фосилних горива за енергетске сврхе (IPCC категорија извора 1.A) износиле су 59.259Gg или 94,1% од укупно емитованог CO₂, а хемијским процесима у индустрији (IPCC категорија извора 2) 3.711Gg, тј. 5,89% (слика 3.3)

Највећа емисија CO₂ у оквиру енергетског сектора, али и укупно, од 37.559Gg или 59,65% од укупне емитоване количине CO₂, последица је активности у енергетским делатностима (IPCC категорија извора 1.A.1, табеле 3.1 и слика 3.4)



Слика 3.3. Емисија угљен-диоксида по секторима за 1990. годину

Shares of Total CO₂ Emissions by Sectors, Republic of Serbia, 1990,
100% = 62970 Gg CO₂



Слика 3.4. Процентуални удео сектора/подсектора у емисији CO₂ за 1990. годину

Највећи део ових емисија (36.202,7Gg или 57,49% од укупне емитоване количине CO₂) долазио је из активности ЈП „Електропривреда Србије” и јавних предузећа за даљинско грејање (IPCC категорија извора 1.A.1.a).

Сагоревањем фосилних горива у сектору опште потрошње (IPCC категорија извора 1.A.4), који обухвата јавни и комерцијални сектор, домаћинства и пољопривреду, шумарство и водопривреду, емитовано је 9.713Gg или 15,42%, док су индустријске енергане (IPCC категорија извора 1.A.2) емитовале 6.309Gg или 10% од укупне емитоване количине CO₂.

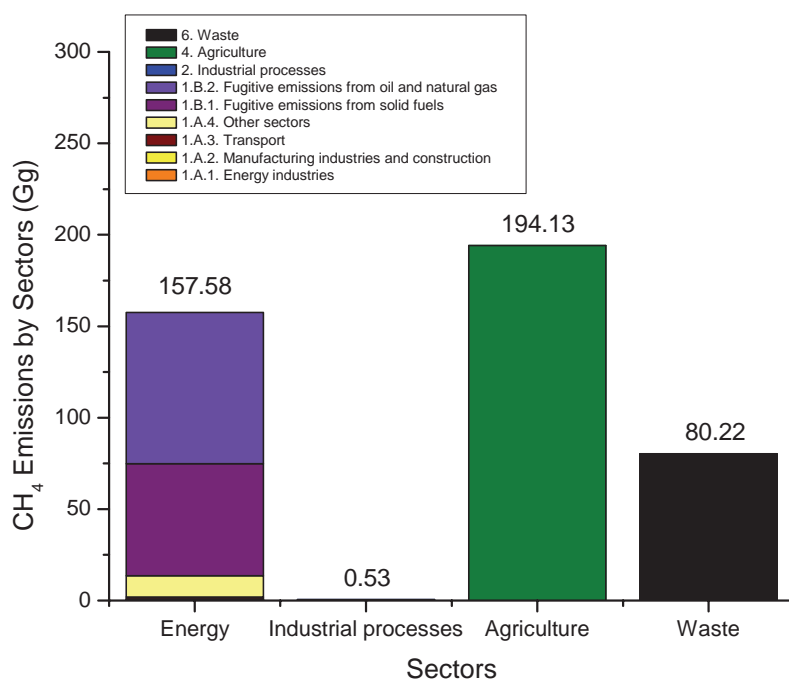
Из сектора саобраћаја (IPCC категорија извора 1.A.3) емитовано је 5.678Gg, или 9% укупне емитоване количине CO₂.

Релативно мањи део (3.711Gg или 5,89%) укупних емисија CO₂, настао је као последица хемијских процеса у индустрији (IPCC категорија извора 2), од чега је 1.831Gg или 2,91% укупне емисије CO₂ остварено производњом/потрошњом минералних полуфабриката (IPCC категорија извора 1.A) као што су цемент, креч, кречњак и натријум-карбонат. Нешто мања емисија (1.612Gg или 2,56%) долазила је из производње челика/осталих метала (IPCC категорија извора 2.B), а најмања, 268Gg или 0,42%, производњом хемијских производа (IPCC категорија извора 1.C), пре свега амонијака.

Процењена нето количина одстрањеног CO₂ у шумском комплексу била је 6.665Gg.

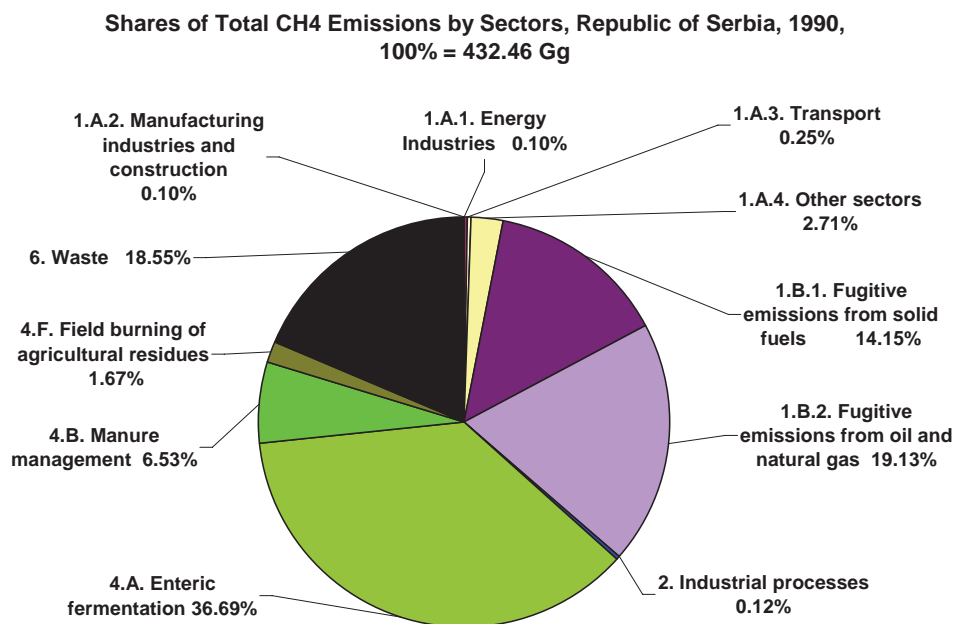
3.5. ЕМИСИЈЕ МЕТАНА (CH₄) ЗА 1990. ГОДИНУ

Укупна емисија метана у 1990. години износила је 432,46Gg. Емисије метана по секторима приказане су на слици 3.5.



Слика 3.5. Емисија метана по секторима за 1990. годину

Процентуални удео сектора/подсектора у емисији CH₄ за 1990. годину приказан је на слици 3.6. Највећи проценат емисија CH₄, 44,89% од укупне емисије или 194,13Gg, ослобођен је као резултат биохемијских процеса у пољопривреди (IPCC категорија извора 4).



Слика 3.6. Процентуални удео сектора/подсектора у емисији CH₄ за 1990. годину

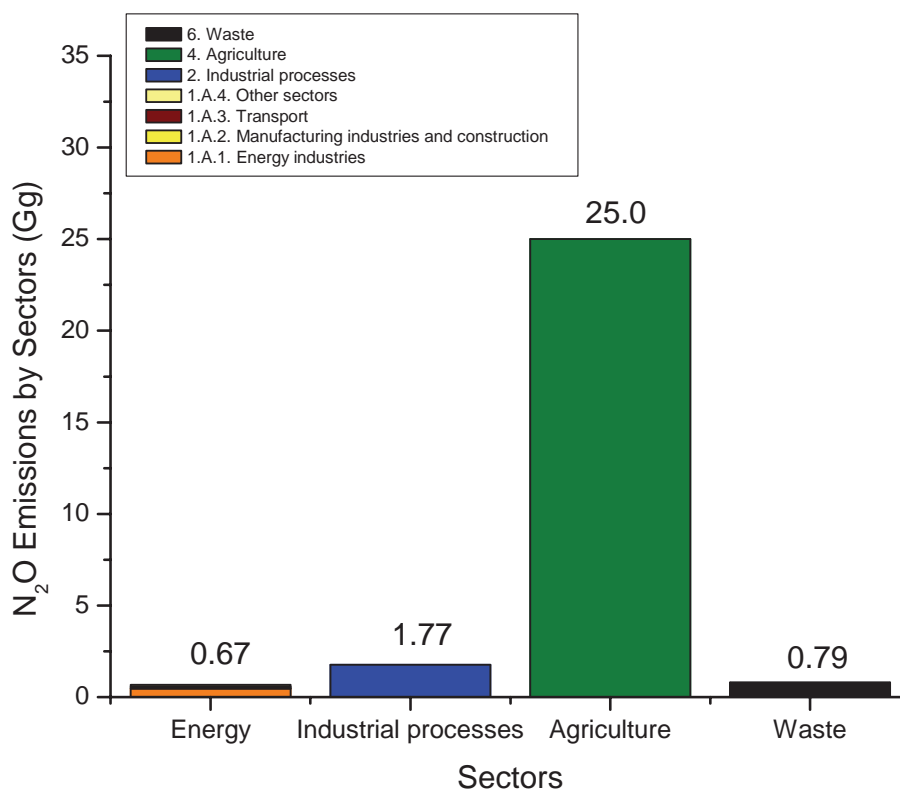
Енергетски сектор (IPCC категорија извора 1) емитовао је 36,44% (157,58Gg) од укупних емисија, при чему су фугитивне емисије током производње и прераде фосилних горива (IPCC категорија извора 1.В) износиле 33,28% (143,92Gg) укупних емисија. Услед сагоревања фосилних горива за енергетске сврхе (IPCC категорија извора 1.А) емитовано је 3,16% (13,66Gg).

Допринос сектора отпада (IPCC категорија извора 6) тј. допринос биохемијских процеса при одлагању отпада укупним емисијама CH₄ износио је 18,55% (80,22 Gg).

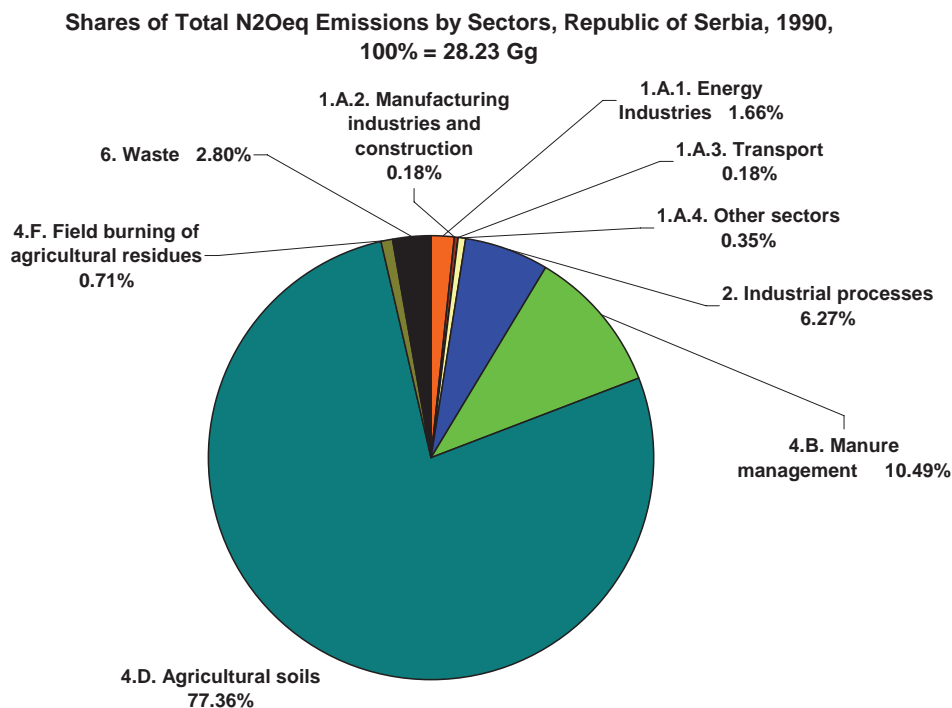
Емисије настале као последица хемијских процеса у индустрији (IPCC категорија извора 2) доприносиле су са 0,12% (0,53Gg) укупним емисијама CH₄.

3.6. ЕМИСИЈЕ АЗОТ-СУБОКСИДА (N₂O) ЗА 1990. ГОДИНУ

Укупна емисија азот-субоксида у 1990. години процењена је на 28,23Gg и њој су доприносила четири сектора (слике 3.7 и 3.8).



Слика 3.7. Емисија азот-субоксида по секторима за 1990. годину



Слика 3.8. Процентуални удео сектора / подсектора у емисији азот-субоксида за 1990. годину

Највећи удео у укупним емисијама N₂O, имали су биохемијски процеси у пољопривреди (IPCC категорија извора 4), 88,55% (25,0Gg), и то пре свега емисије из ђубрива у пољопривредном земљишту (IPCC категорија извора 4.D) које су чиниле 77,36% од укупне емисије N₂O или 21,84Gg.

Емисије из хемијских процеса у индустријским постројењима (IPCC категорија извора 2) чиниле су 6,27% укупних емисија или 1,77Gg, биохемијских процеса током разградње отпада (IPCC категорија извора 6) 2,8% (0,79Gg) и процеса сагоревања фосилних горива у енергетске сврхе (IPCC категорија извора 1) 2,37% (0,67Gg).

3.7. ЕМИСИЈЕ СИНТЕТИЧКИХ ГХГ ЗА 1990. ГОДИНУ

Према расположивим подацима, у Републици Србији није постојала производња синтетичких гасова (халогенизованих угљоводоника – HFC и PFC, ни сумпорхексафлуорида – SF₆) у 1990. години.

У доступним званичним документима не постоји евиденција о увозу и потрошњи односно расположивим количинама синтетичких гасова, па одговарајућа емисија није могла бити процењена. Одређени подаци неопходни за прорачуне емисија ових гасова постоје од 2004. године.

3.8. ЕМИСИЈЕ ИНДИРЕКТНИХ ГХГ (NO_x, CO, NMVOC, и SO_x) ЗА 1990. ГОДИНУ

Резултати процене емисије индиректних ГХГ (NO_x, CO, NMVOC и SO_x) у 1990. години приказани су у табела 3.2.

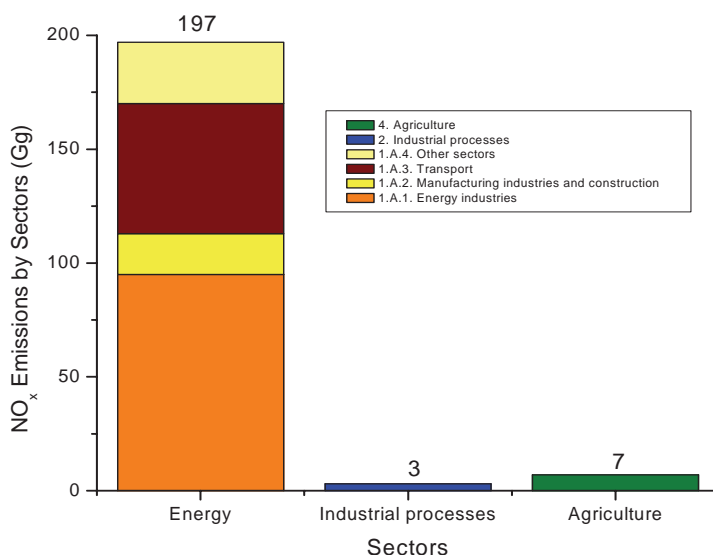
Република Србија Инвентарска година 1990, Индиректни ГХГ→ IPCC Категорија извора		NO _x (Gg)	CO (Gg)	NMVOCs (Gg)	SO _x (Gg)
Укупна национална емисија		208	644	271	490
1. Енергетика		197	489	114	466
А. Сагоревање горива у секторима		197	488	85	461
1. Енергетске делатности		95	7	2	325
2. Индустијске енергане		18	4	1	54
3. Транспорт		57	376	71	7
4. Општа потрошња		27	100	12	76
5. Друго		0	0	0	0
В. Фугитивне емисије при производњи		0	0	29	5
1. Чврсто гориво		0	0	0	0
2. Нафта и гас		0	0	29	5
2. Индустијски процеси		3	2	157	24
А. Производња и потрошња минералних полуфабриката		0	0	137	1
В. Хемијска индустрија		3	1	1	22
С. Производња метала		0	0	0	0
Д. Остала производња		0	1	19	1
Е. Производња халогенизованих угљоводоника и супорхексафлуорида					
Ф. Потрошња халогенизованих угљоводоника и супорхексафлуорида					
Г. Друго		0	0	0	0
3. Коришћење растварача и других производа				NE	
4. Пољопривреда		7	152	0	0
А. Ферментација код животиња					
В. Третирање стајњака				0	
С. Садња пиринча				NO	
Д. Третирање пољопривредног земљишта				0	
Е. Спаљивање савана		NO	NO	NO	
Ф. Спаљивање пољопривредних поља		7	152	0	
Г. Друго		0	0	0	
5. Промена намене земљишта и шумарство		0	1	0	0
А. Промене у дрвној и другој биомаси					
В. Конверзија шума и ливада		0	1		
С. Промена намене земљишта					
Д. CO ₂ емисија и одстајење из тла					
Е. Друго		NE	NE		
6. Отпад		0	0	0	0
А. Одлагање чврстог отпада на депоније		0		0	
В. Руковање отпадним водама		0	0	0	
С. Спаљивање отпада		NO	NO	NO	NO
Д. Друго		NE	NE	NE	NE
7. Друго		0	0	0	0
Мемо ставке					
Међународни транспорт		2	1	0	0
Авијација		2	1	0	0
Речно-поморски саобраћај		NE	NE	NE	NE
CO₂ емисије из биомасе					

Табела 3.2. Емисија индиректних ГХГ за 1990. годину

Анализа резултата по гасовима односно доприноса емисија из појединачних сектора укупним емисијама индиректних ГХГ дата је у наставку.

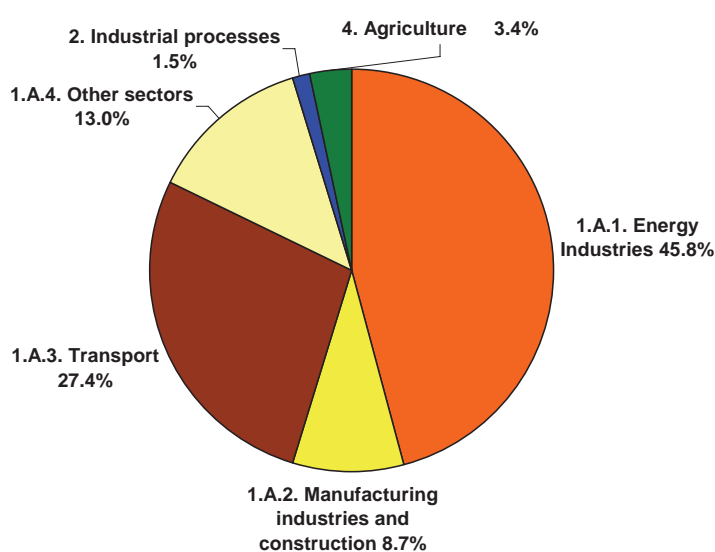
3.8.1. ЕМИСИЈЕ АЗОТНИХ ОКСИДА (NO_x)

Слике 3.9. и 3.10. приказују допринос појединих сектора/подсектора укупној емисији азотних оксида (не рачунајући азот-субоксид), која је у 1990. години била 208Gg.



Слика 3.9. Емисија азот-оксида по секторима за 1990. годину

Shares of Total NO_x Emissions by Sectors, Republic of Serbia, 1990,
100% = 208 Gg



Слика 3.10. Процентуални удео сектора/подсектора у емисији азот-оксида за 1990. годину

Сектор енергетике (IPCC категорија извора 1), тј. процес сагоревања фосилних горива у енергетске сврхе (IPCC категорија извора 1.A), био је највећи емитер азотних оксида са 197Gg или 95% од укупне емисије.

Од тога енергетске делатности (IPCC категорија извора 1.A.1) емитовале су 95,28Gg или 45,8% од укупне емисије и то у подсектору прозводња електричне/топлотне енергије, у ЈП ЕПС и ЈП Топлане (IPCC категорија извора 1.A.1.a) емитовано је 43,81% (91,13Gg), из рафинеријских енергана (IPCC категорија извора 1.A.1.b) емитовано је 3,44Gg, а из енергана постројења за прераду/сушење лигнита (IPCC категорија извора 1.A.1.c) 0,71Gg.

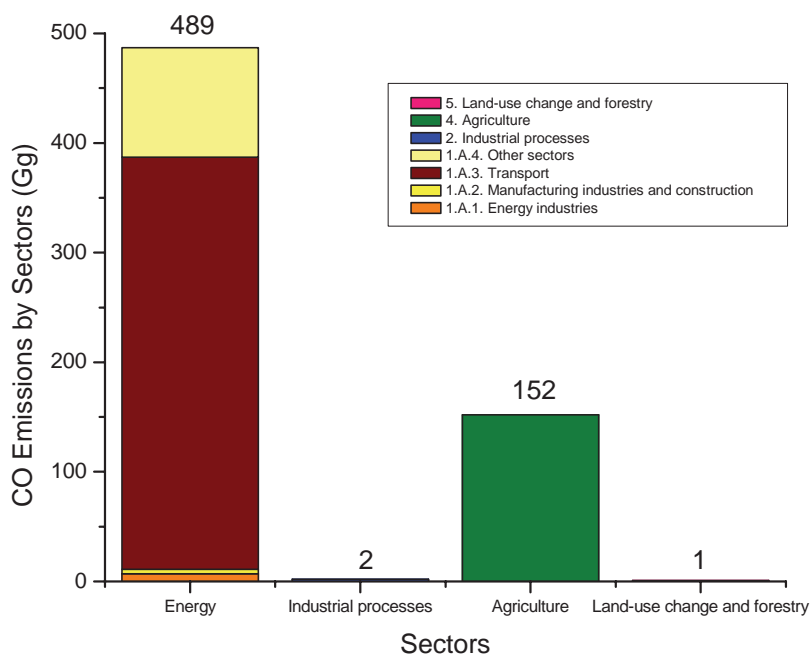
Из подсектора саобраћаја (IPCC категорија извора 1.A.3), услед сагоревања фосилних горива, емитовано је 27,4% (57Gg) од укупне емисије NO_x.

Општом потрошњом (IPCC категорија извора 1.A.4) у јавном/комерцијалном сектору, домаћинствима и пољопривреди, емитовано је 13,0% (27Gg), а из индустријских енергана (IPCC категорија извора 1.A.2) 8,7% (18Gg) од укупне емитоване количине NO_x.

Преостале емисије генерисане су у пољопривреди, спаљивањем остатака биомасе из пољопривредне производње на пољима (IPCC категорија извора 4.F) 3,4% (7Gg) и хемијским процесима у индустријским постројењима (IPCC категорија извора 2.B) 1,5% (3Gg).

3.8.2. ЕМИСИЈЕ УГЉЕН-МОНОКСИДА (CO)

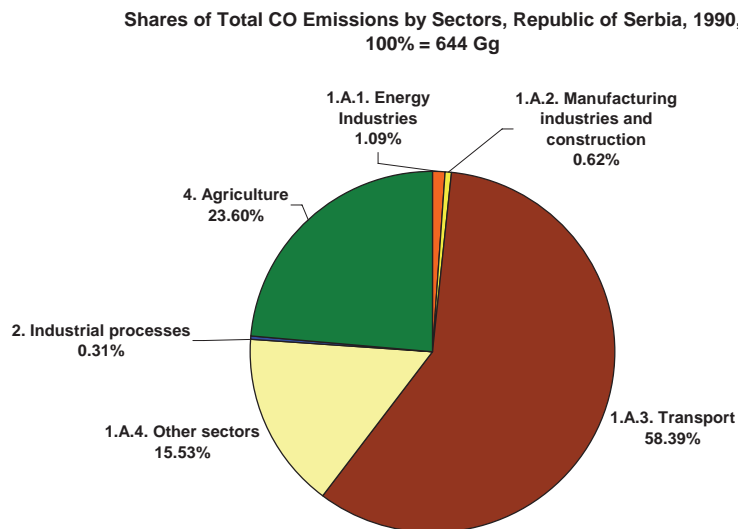
Слике 3.11. и 3.12. приказују допринос појединих сектора/подсектора укупној емисији угљен-моноксида (CO) која је у 1990. години била 644 Gg.



Слика 3.11. Емисија угљен-моноксида по секторима за 1990. годину

Сектор енергетике (IPCC категорија извора 1) тј. процес сагоревања фосилних горива у енергетске сврхе (IPCC категорија извора 1.A), био је највећи емитер CO, са 489Gg или 75,9% од укупне емитоване количине, од чега је у подсектору саобраћаја (IPCC категорија извора 1.A.3) емитовано 376Gg или 58,4%, у општој потрошњи (IPCC категорија извора 1.A.4) 100Gg или 15,53%, у енергетским делатностима (IPCC категорија извора 1.A.1) 7Gg или 1,09% и из индустријских енергана (IPCC категорија извора 1.A.2) 4Gg или 0,62%.

Преостале емисије резултат су, пре свега, спаљивања остатака биомасе из пољопривредне производње на пољима (IPCC категорија извора у 4.F), 152Gg или 23,6%, хемијских процеса у индустријским постројењима (IPCC категорија извора 2) 2Gg или 0,31% и шумских пожара 1Gg или 0,2% (слика 3.12.).

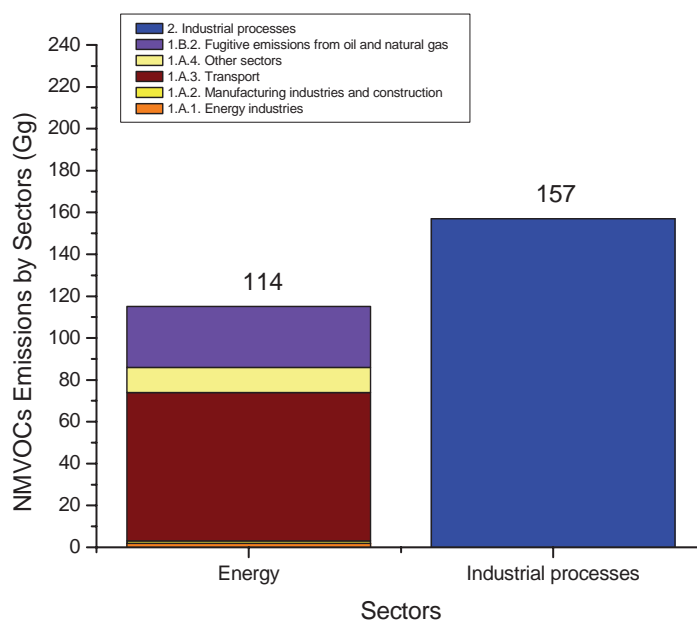


Слика 3.12. Процентуални удео сектора/подсектора у емисији угљен-монооксида за 1990. годину

3.8.3. ЕМИСИЈА НЕ-МЕТАНСКИХ ОРГАНСКИХ ИСПАРЉИВИХ МАТЕРИЈА (NMVOC)

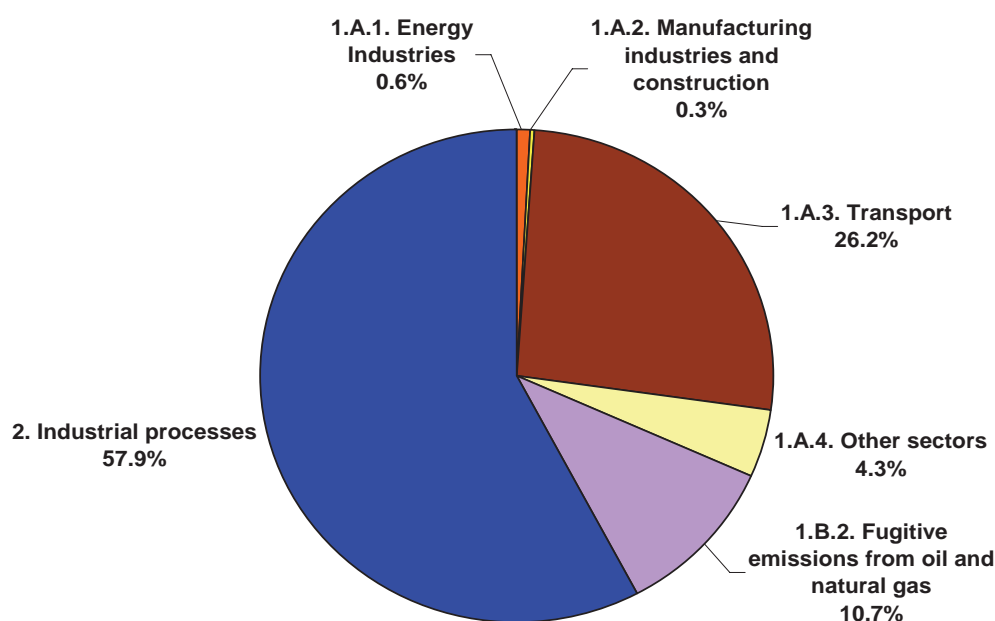
Слике 3.13. и 3.14. приказују допринос појединих сектора/подсектора укупној емисији NMVOC која је у 1990. години била 271Gg.

Највећи допринос емисијама, 157Gg, тј. 57,9% од укупне годишње емисије NMVOC био је последица индустријских физичко-хемијских процеса (IPCC категорија извора 2).



Слика 3.13. Емисија NMVOC по секторима за 1990. годину

Shares of Total NMVOCs Emissions by Sectors, Republic of Serbia, 1990,
100% = 271 Gg



Слика 3.14. Процентуални удео сектора/подсектора у емисији NMVOC за 1990. годину

Из индустријских процеса, највећа емисија NMVOC долазила је из производње/наношења асфалтних превлака (IPCC категорија извора 2.A.6) 137Gg, тј. 50,5%. Прехрамбена индустрија учествовала је са 19Gg, тј. 7%, производња пића и прехрамбених производа (IPCC категорија извора 2.D.2) и хемијска индустрија (IPCC категорија извора 2.B.1) са 1Gg или 0,4%.

Коришћење фосилних горива у енергетске сврхе (IPCC категорија извора 1) довело је до емисија од 114Gg, тј. 42,1% од укупне годишње емисије, и то из подсектора саобраћаја (IPCC категорија извора 1.A.3) емитовано је 71Gg или 26,2%, из експлоатације/прераде фосилних горива (IPCC категорија извора 1.B.2) 29Gg или 10,7%, из опште потрошње (IPCC категорија извора 1.A.4) 12Gg или 4,3%, из енергетских делатности (IPCC категорија извора 1.A.1) 2Gg или 0,6% и из индустријских енергана (IPCC категорија извора 1.A.2) 1Gg, тј. 0,3%.

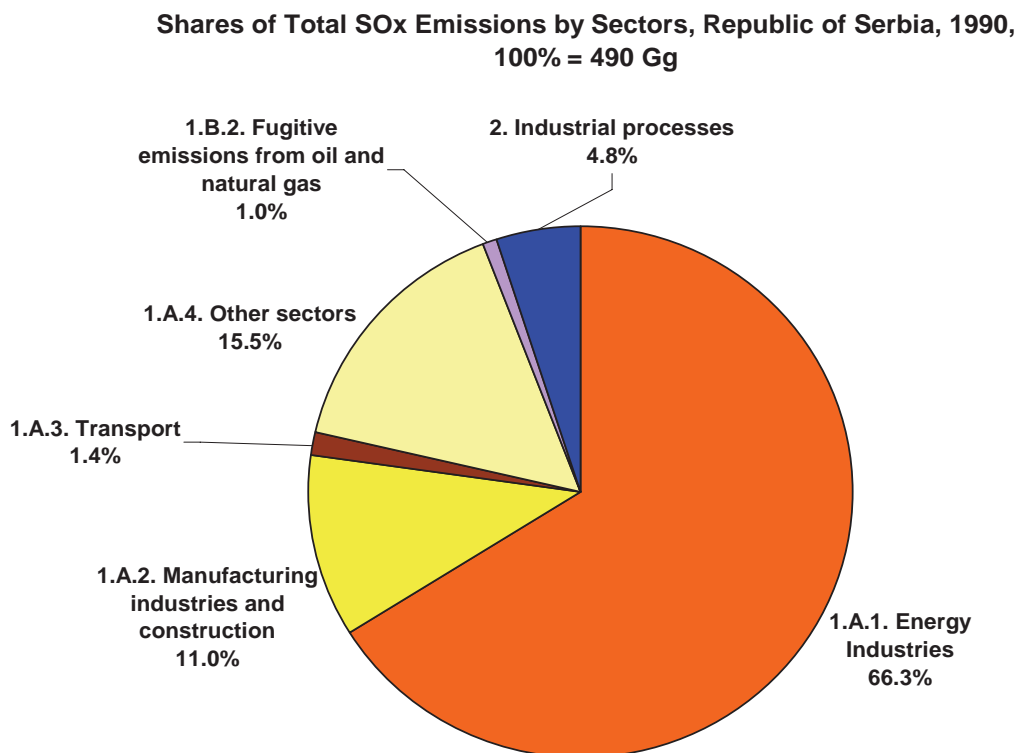
3.8.4. ЕМИСИЈЕ СУМПОРНИХ ОКСИДА (SO_x)

Укупна емисија сумпорних оксида (SO_x) у 1990. години била је 490Gg.

Највећи проценат, 95,1% (466Gg), од укупних емисија сумпорних оксида био је резултат процеса експлоатације и коришћења фосилних горива у енергетске сврхе (IPCC категорија извора 1).

Из хемијских процеса производње сумпорне киселине (IPCC категорија извора 2.B.5) и мањим делом у осталим индустријским постројењима (IPCC категорија извора у 2.A и 2.D) емитовано је збирно 4,8% од укупне годишње емисије SO_x односно 24Gg (слика 3.15 и 3.16).

У оквиру енергетске потрошње фосилних горива, од 466Gg емитованог SO_x највише се генерисало и емитовало у оквиру енергетских делатности (IPCC категорија извора 1.A.1), 325Gg или 66,3%, при чему у прозводњи електричне/топлотне енергије у јавним предузећима (IPCC категорија извора 1.A.1.a) 314,13Gg или 64,1% од укупне емитоване количине SO_x, а преостало у енерганама постројења за прераду фосилних горива (IPCC категорија извора 1.A.1.b и 1.A.1.c).



Слика 3.16. Процентуални удео сектора/подсектора у емисији сумпорних оксида за 1990. годину

У оквиру опште потрошње (IPCC категорија извора 1.A.4) сагоревањем фосилних горива емитовано је 76Gg или 15,5%. Индустијске енергане (IPCC категорија извора 1.A.2) емитовале су 54Gg или 11,0%, саобраћај (IPCC категорија извора 1.A.3) 7Gg или 1,4% и фугативна емисија (IPCC категорија извора 1.B.2) 5Gg или 1% од укупне емитоване количине SO_x у 1990. години.

3.9. ЕМИСИЈЕ И ОДСТРАЊЕНЕ КОЛИЧИНЕ ГХГ ЗА 1998. ГОДИНУ

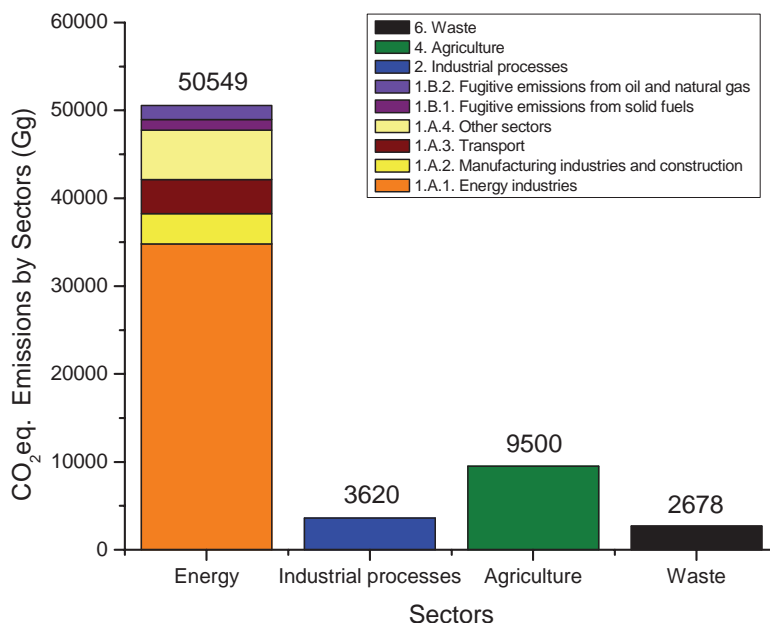
У овом поглављу приказане су укупне и секторске емисије и одстрањене количине CO₂, CH₄ и N₂O у Републици Србији, за 1998. годину. Дате су и укупне и секторске вредности, као и нето емисија ових гасова изражена као CO₂eq. Вредности емисија по изворима и гасовима, као и напомене у виду стандардних индикатора: NO (not occurring) за емисије које не постоји и NE (not estimated) за емисије које нису процењене дате су у UNFCCC стандардизованој форми (табела 3.3).

Укупна емисија ГХГ у Републици Србији у 1998. износила је 66.346Gg CO₂eq, не рачунајући нето одстрањене количине CO₂, у шумском комплексу.

Република Србија, Инвентарска година 1998. Емисија гасова са ефектом стаклене баште и одстрањена емисија IPCC категорија извора	CO ₂ емисије (Gg)	CO ₂ одстра њено (Gg)	CH ₄ (Gg)	N ₂ O (Gg)	CO ₂ eq емисије (Gg)
Укупне националне и одстрањене емисије	50.605	-8.661	424,52	22,02	66.346
1. Енергетика	47.430	0	140,57	0,54	50.549
А. Сагоревање горива у секторима	47.430		8,12	0,54	47.768
1. Енергетске делатности	34.675		0,39	0,43	34.816
2. Индустрijske енергане	3.434		0,23	0,02	3.445
3. Транспорт	3.852		0,71	0,03	3.876
4. Општа потрошња	5.469		6,78	0,05	5.627
5. Друго	0		0	0	0
В. Фугитивне емисије при производњи горива	0		132,45		2.781
1. Чврсто гориво			56,13		1.179
2. Нафта и гас			76,32		1.603
2. Индустрijski процеси	3.176	0	0,63	1,39	3.620
А. Производња и потрошња минералних полуфабриканата	1.514				1.514
В. Хемијска индустрија	257		0,63	1,39	701
С. Производња метала	1.404		0	0	1.404
D. Остала производња	0		0	0	0
Е. Производња халогенизованих угљоводоника и сумпорхексафлуорида					
F. Потрошња халогенизованих угљоводоника и сумпорхексафлуорида					
G. Друго	NE		NE	NE	NE
3. Коришћење растварача и других производа	NE			NE	
4. Пољопривреда			167,61	19,29	9.500
А. Ферментација код животиња			135,37		2.843
В. Третирање стајњака			25,77	2,58	1.341
С. Садња пиринча			NO		
D. Третирање пољопривредног земљишта				16,52	5.121
Е. Спаљивање савана			NO	NO	NO
F. Спаљивање пољопривредних поља			6,47	0,19	195
G. Друго			0	0	0
5. Промена намене земљишта и шумарство	0	-8.661	0	0	0
А. Промене у дрвној и другој биомаси	0	-8.661			
В. Конверзија шума и ливада	NE	NE 0	NE	NE	NE
С. Промена намене земљишта		NE			
D. CO ₂ емисија и одстањење из тла	NE	NE			
Е. Друго	NE	NE	NE	NE	NE
6. Отпад			115,71	0,8	2.678
А. Одлагање чврстог отпада на депоније			115,71		2.430
В. Руковање отпадним водама			0	0,8	248
С. Спаљивање отпада					NO
D. Друго			NE	NE	NE
7. Друго	NE	NE	NE	NE	NE
Мемо ставке					
Међународни транспорт	186		0	0	186
Авијација	186		0	0	186
Речно-поморски саобраћај	NE		NE	NE	NE
CO₂ емисије из биомасе	1.815				

Највећи проценат емисија, 76,19% (50.549Gg CO₂eq), од укупних емисија ГХГ био је из енергетског сектора (IPCC категорија извора 1, слике 3.17 и 3.18).

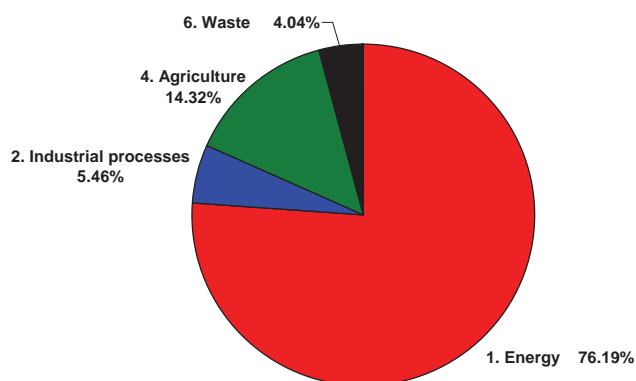
Сектор пољопривреде (IPCC категорија извора 4) доприносио је укупним емисијама са 14,32% (9.500Gg CO₂eq). Емисије из сектора пољопривреде последица су релативно интензивне пољопривредне производње (биохемијски процеси у сточарству и земљорадњи).

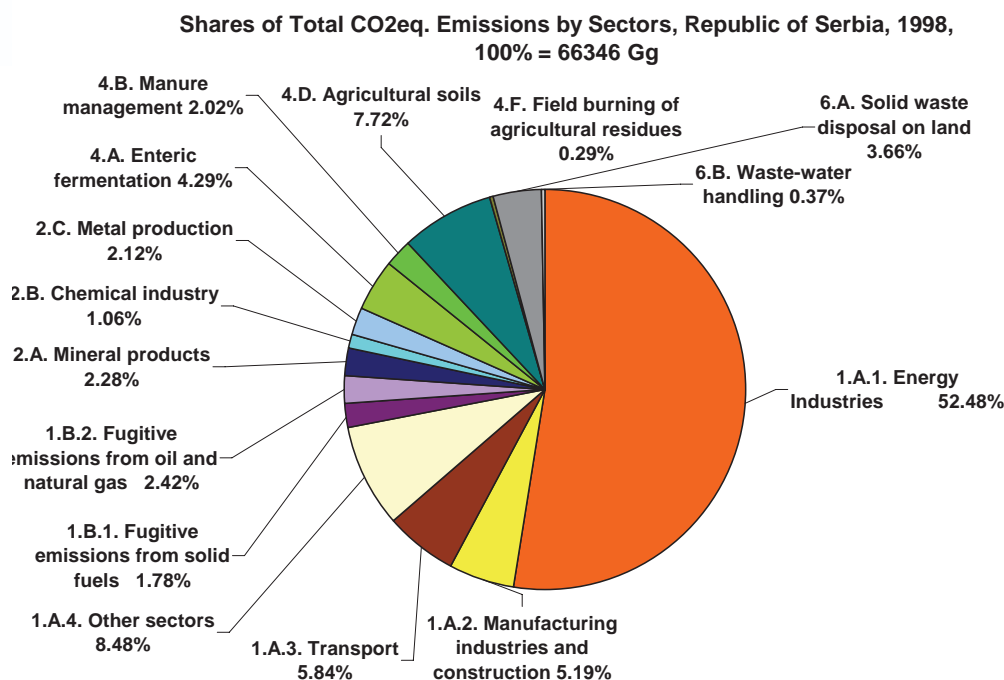


Слика 3.17. Емисија ГХГ по секторима у CO₂eq за 1998. годину

Сектор индустријских процеса (IPCC категорија извора 2) тј. производња и потрошња минералних полуфабриката, производња хемијских производа и производња челика/осталих метала и др. учествовао је са 5,46% (3.620Gg CO₂eq) у укупној емисији ГХГ 1998. године.

Shares of Total CO₂eq. Emissions by Sectors, Republic of Serbia, 1998,
100% = 66346 Gg





Слика 3.18. Процентуални удео сектора/подсектора у укупној емисији ГХГ за 1998. годину

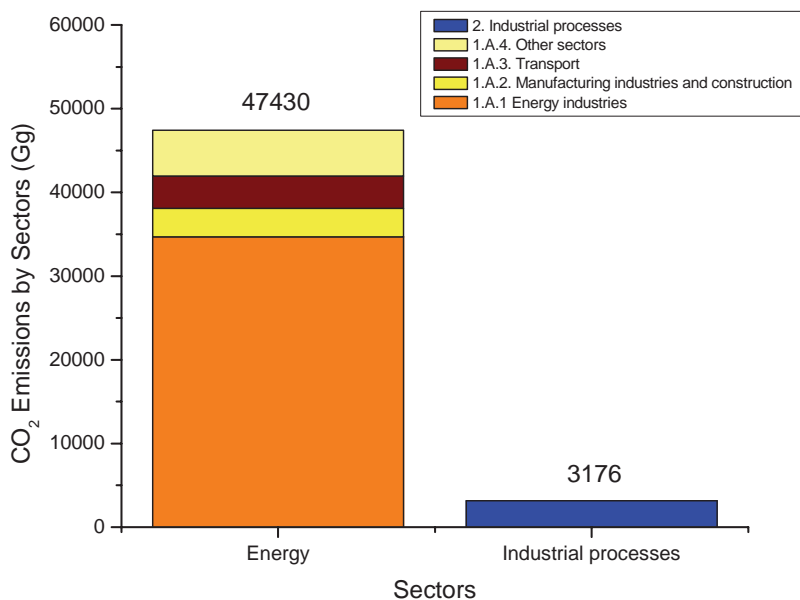
Укупни допринос депонија комуналног отпада и муљног отпада годишњим емисијама ГХГ био је 4,04% (2.678Gg CO₂eq).

С обзиром на то да је процењена нето количина одстрањеног CO₂ у 1998. години у шумском комплексу Републике Србије била 8.661Gg CO₂eq, нето емисија ГХГ за 1998. годину била је 57.685Gg CO₂eq.

Посебна пажња током прорачуна и анализа посвећена је енергетском сектору као највећем емитеру. Емисија из енергетског сектора била је пре свега последица сагоревања фосилних горива у енергетске сврхе (IPCC категорија извора 1.A) са учешћем од 72,0% (47.768Gg CO₂eq), док је фугитивним емисијама током експлоатације и прераде фосилних горива (IPCC категорија извора 1.B) емитовано 4,2% (2.781Gg CO₂eq) укупних емисија ГХГ.

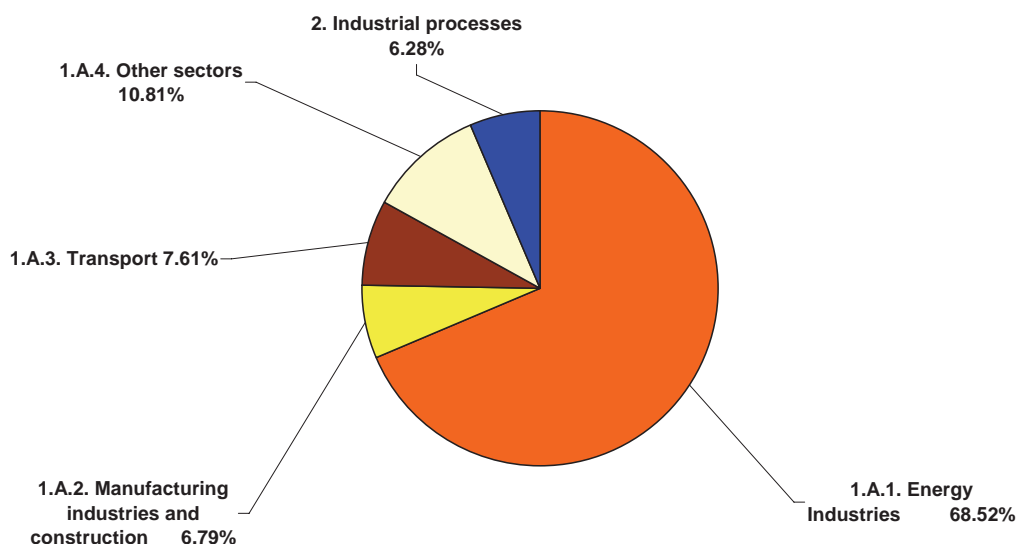
Међу подсекторима који сагоревају фосилна горива највећу емисију 34.816Gg CO₂eq или 52,48% од укупне емисије ГХГ, имале су енергетске делатности (IPCC категорија извора 1.A.1), од чега је највише, 50,64%, емитовано из производње електричне и топлотне енергије у јавном сектору (IPCC категорија извора 1.A.1.a), а преостало из производње на нафтним и гасним пољима и њихове рафинеријске прераде, односно из процеса оплемењавања ровног лигнита процесом сушења. Сектор опште потрошње, тј. јавни/комерцијални сектор, домаћинства и пољопривреда (IPCC категорија извора 1.A.4), емитовао је 5.627Gg CO₂eq, што је 8,48% укупне емисије ГХГ. Сагоревањем фосилних горива у индустријским секторима (IPCC категорија извора 1.A.2) емитовано је 3.445Gg CO₂eq или 5,19% од укупне емисије, а у сектору саобраћаја (друмски, железнички, речни и домаћи авио саобраћај, IPCC категорија извора 1.A.3) 3.876Gg CO₂eq, односно 5,84%.

Укупна емисија CO₂ у 1998. години износила је 50.605Gg, од чега је 47.430Gg односно 93,73%, емитовано из енергетског сектора (IPCC категорија извора 1), а преосталих 3.176Gg CO₂ или 6,27% из индустријских процеса (IPCC категорија извора 2, слике 3.19 и 3.20).

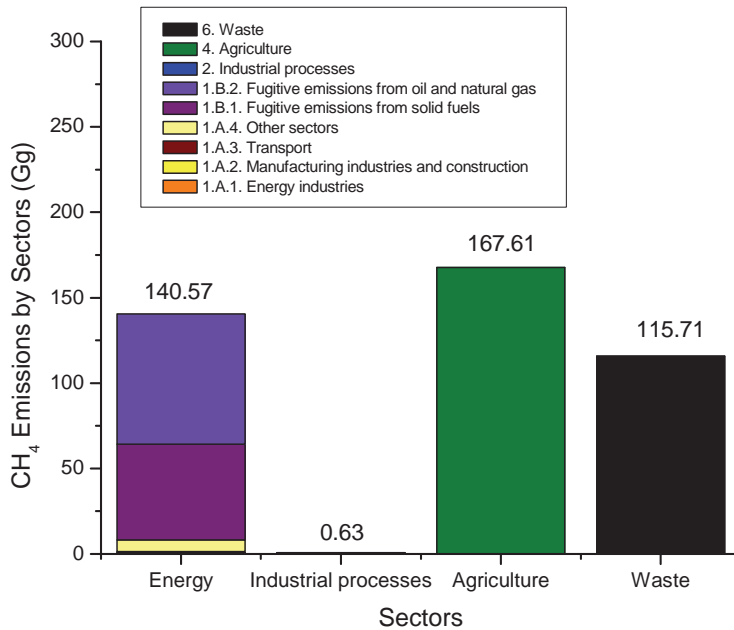


Слика 3.19. Емисија CO₂ по секторима за 1998. годину

Shares of Total CO₂ Emissions by Sectors, Republic of Serbia, 1998,
100% = 50605 Gg CO₂

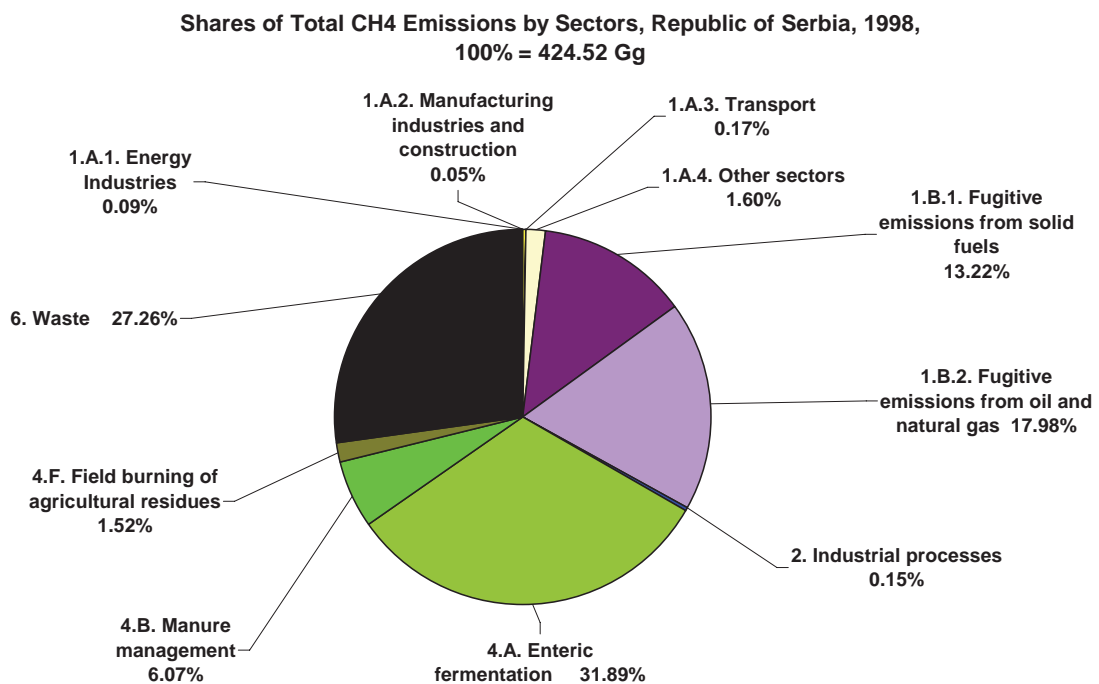


Слика 3.20. Процентуални удео сектора/подсектора у емисији CO₂, за 1998. годину



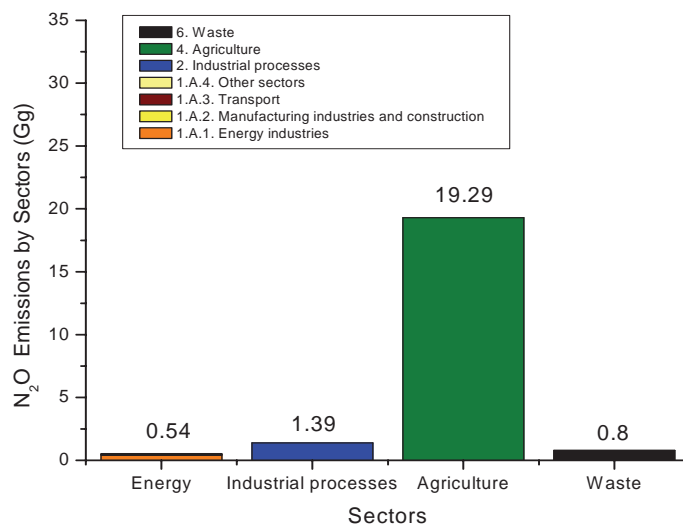
Слика 3.21. Емисија CH₄ по секторима за 1998. годину

Од укупне емисије метана (424,52Gg) 1998, највећи део, 39,48% или 167,61Gg, емитован је из сектора пољопривреде (IPCC категорија извора 4), и то претежно биохемијским процесима из сточарске производње (слике 3.21 и 3.22), затим 33,11% или 140,57Gg из енергетског сектора (IPCC категорија извора 1), доминантно фугитивном емисијом, као и 27,25% или 115,71Gg емисијом депонијског гаса током разградње органског дела комуналног отпада (IPCC категорија извора 6.А), а 0,15%, тј. 0,63Gg из индустријских хемијских процеса (IPCC категорија извора 2.В, слике 3.21 и 3.22).

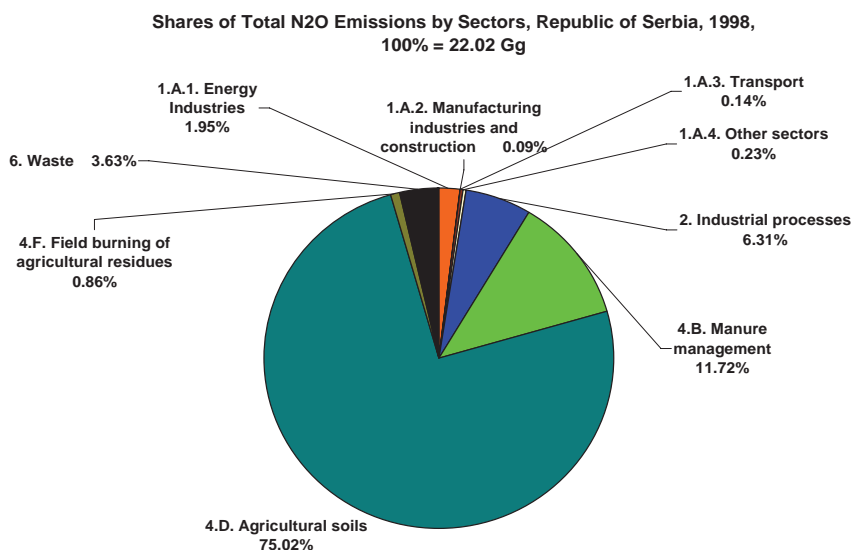


Слика 3.22. Процентуални удео сектора/подсектора у емисији CH₄, за 1998. годину

Емисије азот-субоксида (22,02Gg) 1998. године, углавном су долазиле из сектора пољопривреде (IPCC категорија извора 4), 87,6% или 19,29Gg, а преосталих 13,4% или 2,73Gg укупно из индустријских хемијских процеса (IPCC категорија извора 2.В), разградње органских материја из отпадних вода (IPCC категорија извора 6.В) и из сектора енергетике (IPCC категорија извора 1.А, слике 3.23 и 3.24).



Слика 3.23. Емисија N₂O по секторима за 1998. годину



Слика 3.24. Процентуални удео сектора/подсектора у емисији N₂O за 1998. годину

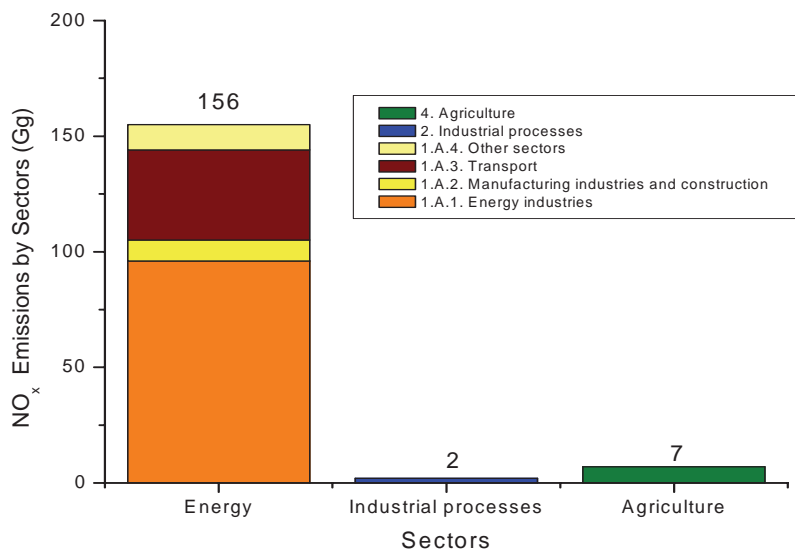
У доступним званичним документима не постоји евиденција о увозу и потрошњи односно расположивим количинама синтетичких гасова па одговарајућа емисија није могла бити процењена.

Резултати процене емисије индиректних ГХГ (NO_x, CO, NMVOC, и SO_x) у 1998. години приказани су у табели 3.4. Укупна емисија, по гасовима, била је: азотних оксида (не рачунајући азот-субоксид) 165Gg; угљен-моноксида 465Gg; не-метанских органских испарљивих материја 115Gg и сумпорних оксида 389Gg.

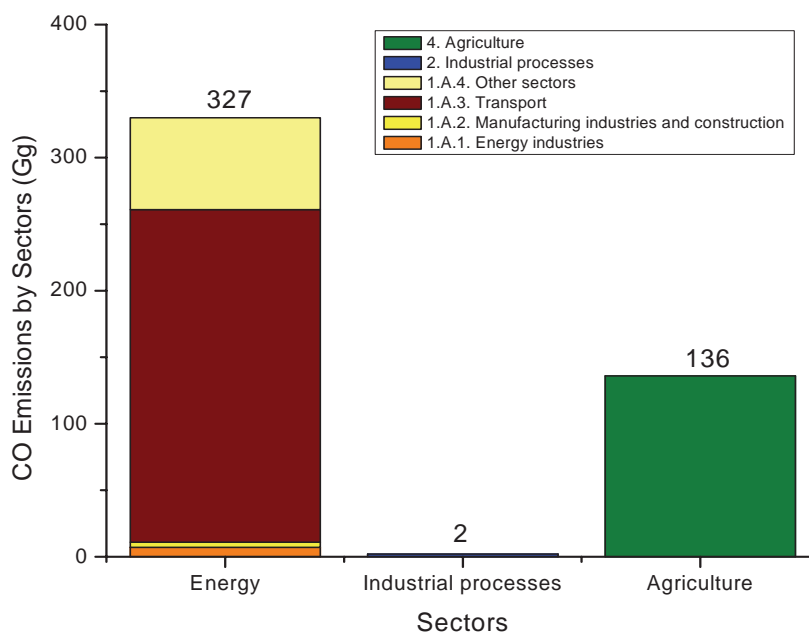
Република Србија, Инвентарска година 1998. Индиректни ГХГ IPCC категорија извора		NO _x (Gg)	CO (Gg)	NMVOCs (Gg)	SO _x (Gg)
Укупне наоналне и одстрањене емисије		165	465	115	389
1. Енергетика		156	327	74	382
А. Сагоревање горива у секторима		155	327	57	379
1. Енергетске делатности		96	7	2	319
2. Индустијске енергане		9	2	0	27
3. Транспорт		39	250	47	5
4. Општа потрошња		11	69	7	28
5. Друго		0	0	0	0
В. Фугитивне емисије при производњи горива		0	0	17	3
1. Чврсто гориво		0	0	0	0
2. Нафта и гас		0	0	17	3
2. Индустијски процеси		2	2	41	6
А. Производња и потрошња минералних полуфабриканата		0	0	32	1
В. Хемијска индустрија		2	1	1	5
С. Производња метала		0	0	0	0
D. Остала производња		0	0	8	0
Е. Производња халогенизованих угљоводоника и сумпорхексафлуорида					
F. Потрошња халогенизованих угљоводоника и сумпорхексафлуорида					
G. Друго		0	0	0	0
3. Коришћење растварача и других производа				NE	
4. Пољопривреда		7	136	0	0
А. Ферментација код животиња					
В. Третирање стајњака				0	
С. Садња пиринча				NO	
D. Третирање пољопривредног земљишта				0	
Е. Спаљивање савана		NO	NO	NO	
F. Спаљивање пољопривредних поља		7	136	0	
G. Друго		0	0	0	
5. Промена намене земљишта и шумарство		0	0	0	0
А. Промене у дрвној и другој биомаси					
В. Конверзија шума и ливада		0	0		
С. Промена намене земљишта					
D. CO ₂ емисија и одстајење из тла					
Е. Друго		NE	NE		
6. Отпад		0	0	0	0
А. Одлагање чврстог отпада на депоније		0		0	
В. Руковање отпадним водама		0	0	0	
С. Спаљивање отпада		NO	NO	NO	NO
D. Друго		NE	NE	NE	NE
7. Друго		0	0	0	0
Мемо ставке					
Међународни транспорт		1	0	0	0
Авијација		1	0	0	0
Речно-поморски саобраћај		NE	NE	NE	NE
CO₂ емисије из биомасе					

Табела 3.4 Емисија индиректних ГХГ у 1998. години

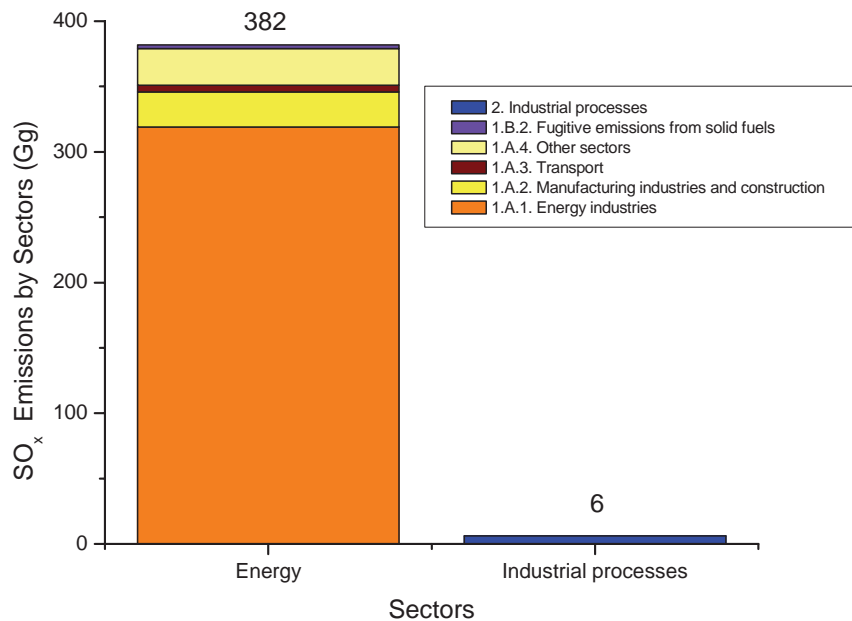
Сектор енергетике (IPCC категорија извора 1.A) сагоревањем фосилних горива, доминантно је учествовао у емисијама свих индиректних ГХГ (слике 3.25, 3.26, 3.27 и 3.28),и то у емисијама: NO_x са 94,55%, CO са 70,32%, у NMVOC са 64,35% и SO_x са 98,2%.



Слика 3.25. Емисија NO_x по секторима за 1998. годину



Слика 3.26. Емисија CO по секторима за 1998. годину



Слика 3.28. Емисија SO_x по секторима за 1998. годину

Анализа промена емисија и одстрањених количина ГХГ у анализираном периоду, 1990- 1998. година, дата је у наредном поглављу.

3.10. ПРОМЕНЕ ЕМИСИЈА И ОДСТРАЊЕНИХ КОЛИЧИНА ГХГ ОД 1990. ДО 1998. ГОДИНЕ

Промене емисија основних категорија извора (Trend) за разматране гасове са ефектом стаклене баште (CO₂, CH₄ и N₂O) и Укупне промене (Total Trend) за случај без рачунања и са рачунањем одстрањених количина у шумском комплексу (LULUCF) одређени су коришћењем IPCC Упутства добре праксе управљања и несигурности у националним ГХГ инвентарима, Тип 1 метод. Резултати прорачуна вредности Промена емисија и одстрањених количина ГХГ основних извора емисије (и понора) и вредности Укупне промене за случај без одстрањених количина у шумском комплексу за 1998. у поређењу са референтном 1990. годином дати су у табели 3.5:

Тренд по категорији извора (%) Емисија гасова са ефектом стаклене баште и одстрањена емисија	CO ₂ емисиј е (%)	CO ₂ одстра њива ње (%)	CH ₄ (%)	N ₂ O (%)	Укупни тренд CO ₂ eq емисија (%)
Укупне националне и одстрањене емисије	-24,4	+23,0	-1,9	-28,2	-21,8
1. Енергетика	-24,9	0	-12,1	-24,1	-24,19
А. Сагоревање горива у секторима	-24,9		-68,2	-24,1	-25,1
1. Енергетске делатности	-8,3		-12,8	-9,3	-8,3
2. Индустијске енергане	-83,7		-87	-150	-83,8
3. Транспорт	-47,4		-49,3	-66,7	-47,5
4. Општа потрошња	-77,6		-73,0	-100	-77,5
5. Друго					
В. Фугитивне емисије при производњи горива			-8,7		-8,7
1. Чврсто гориво			-9,0		-9,0
2. Нафта и гас			-8,4		-8,4
2. Индустијски процеси	-16,8	0	15,9	-27,3	-18,0
А. Производња и потрошња минералних полуфабриканата	-20,9				-20,9
В. Хемијска индустрија	-4,3		15,9	-27,3	-18,1
С. Производња метала	-14,8		0	0	-14,8
Д. Остала производња					
Е. Производња халогенизованих угљоводоника и сумпорхексафлуорида					
Ф. Потрошња халогенизованих угљоводоника и сумпорхексафлуорида					
Г. Друго	NE		NE	NE	NE
3. Коришћење растварача и других производа	NE			NE	
4. Пољопривреда			-15,8	-29,6	-24,5
А. Ферментација код животиња			-17,2		-17,2
В. Третирање стајњака			-9,5	-14,7	-12,6
С. Садња пиринча			NO		
Д. Третирање пољопривредног земљишта				-32,2	-32,2
Е. Спаљивање савана			NO	NO	NO
Ф. Спаљивање пољопривредних поља			-11,6	-5,3	-9,5
Г. Друго					
5. Промена намене земљишта и шумарство	0	+23,0	0	0	0
А. Промене у дрвној и другој биомаси	0	+21,9			+21,9
В. Конверзија шума и ливада	NE	NE 0	NE	NE	NE
С. Промена намене земљишта		NE			
Д. CO ₂ емисија и одстањење из тла	NE	NE			
Е. Друго	NE	NE	NE	NE	NE
6. Отпад			+30,7	+1,3	+27,9
А. Одлагање чврстог отпада на депоније			+30,7		+30,7
В. Руковање отпадним водама				0	0
С. Спаљивање отпада					NO
Д. Друго			NE	NE	NE
7. Друго	NE	NE	NE	NE	NE
Мемо ставке					
Међународни транспорт	-146,8		0	0	-146,8
Авијација	-146,8		0	0	-146,8
Речно-поморски саобраћај	NE		NE	NE	NE
CO₂ емисије из биомасе	-32,5				

Табела 3.5. Промене емисија и одстрањених количине ГХГ у периоду 1990–1998.

С обзиром на израчунато смањење укупних емисија 1998. у односу на базну 1990. годину, Укупана промена емисија ГХГ у Републици Србији у 1998. години била је -21,8%, за случај без рачунања одстрањених количина у шумском комплексу (LULUCF). Оваква Укупна промена емисија последица је специфичних националних околности, карактеристичних за овај период, и тиме условљеним смањењем свих привредних и других делатности, односно смањењем емисија ГХГ.

У сектору енергетике промена емисије ГХГ била је на нивоу -24,19%, у сектору индустријских процеса -18%, а у сектору пољопривреде -24,5%.

Изузетак је повећање емисија ГХГ из сектора управљања комуналним отпадом и отпадним водама, где је промена емисија ГХГ +27,9%, као резултат повећане количине депонованог комуналног отпада услед раста броја становника.

С друге стране, 1998. године дошло је до повећања одстрањених количина CO₂ у шумском комплексу за +23% у односу на референтну 1990. годину.

Рачунајући и одстрањене количине угљен-диоксида у шумском комплексу, укупна промена емисије ГХГ у Републици Србији у 1998. години у односу на 1990. била је -28,5%.

3.11. НЕСИГУРНОСТ ПРОРАЧУНА И ВЕРИФИКАЦИЈА

Несигурност прорачуна емисије ГХГ за 1990. годину одређена је према IPCC Упутству добре праксе управљања и несигурности у националним ГХГ инвентарима, Тип 1 метода.

У Прилогу 2. дат је преглед кључних извора емисије према врсти гаса, поређаних према учешћу у укупној емисији и одговарајуће вредности комбиноване несигурности (израчунате на основу несигурности за активности/количине горива и несигурности за емисиони фактор) за тај извор.

Процењена несигурност прорачуна укупне емисије ГХГ у Републици Србији за 1990. годину износи 10,5%.

Поређење резултата прорачуна енергије расположивог/сагорелог фосилног горива у енергетском сектору и емисије угљен-диоксида према Референтном и Секторском приступу за 1990. и 1998. годину (Прилог 3) указује на релативно мало одступање у емисији CO₂ (1,92% за 1990. и 1,32% за 1998. годину) тј. на задовољавајућу тачност извршене процене.

4.

**ОЦЕНА РАЊИВОСТИ
СЕКТОРА И СИСТЕМА И
АДАПТАЦИЈА НАИЗМЕЊЕНЕ
КЛИМАТСКЕ УСЛОВЕ**

4.1. ОСМОТРЕНЕ КЛИМАТСКЕ ПРОМЕНЕ У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ

Узимајући у обзир глобални тренд промене климе и различите метеоролошке и хидролошке појаве последњих деценија на националном нивоу евидентно је да су промене климе на глобалном нивоу довеле до значајних промена и у климатским карактеристикама Републике Србије.

Како би ниво промена климе на националном нивоу био утврђен извршен је низ анализа основних климатских параметара. У овом циљу анализирани су: трендови средњих годишњих температура ваздуха и количина падавина за период 1950–2004; разлика средњих годишњих температура ваздуха и количина падавина у периодима 1971–2000. и 1961–1990. и дневни подаци за Нови Сад, Београд и Ниш за период 1949–2009.

4.1.1. ПРОМЕНЕ ТЕМПЕРАТУРЕ

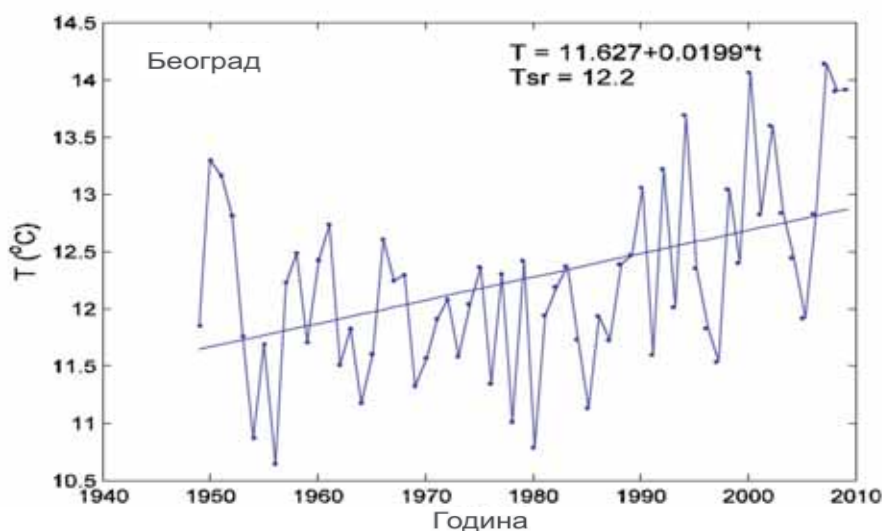
Резултати претходно поменутих анализа показали су да је у готово целој земљи, сем југоисточног дела, у периоду 1950-2004. година постојао пораст средњих годишњих температура. Пораст температуре био је већи у северним него у јужним деловима, при чему је највећи пораст забележен у пролеће, а најмањи у јесен. У југоисточним деловима земље забележен је пад температуре.

Период 1971–2000. година у односу на период 1961–1990. био је топлији у већем делу земље за до 0,7°C. На крајњем југоистоку ова разлика била је негативна и износила - 0,4°C (слика 4.3, леви панел).

Анализа дневних података за Нови Сад, Београд и Ниш показала је постојање позитивног тренда на годишњем нивоу на све три локације. Највећи пораст средњих годишњих температура био је у Београду услед утицаја градског острва топлоте (табела 4.1 и слика 4.1). У јесен је у Новом Саду и Нишу осмотрено незнатно смањење температуре.

	Нови Сад	Београд	Ниш
Зима	0,20	0,20	0,09
Пролеће	0,26	0,32	0,19
Лето	0,13	0,26	0,15
Јесен	-0,01	0,04	-0,07
Година	0,14	0,2	0,09

Табела 4.1. Промене температуре ваздуха по сезонама (°C по декади) у периоду 1949–2009.



Слика 4.1. Средње годишње температуре у Београду (°C) у периоду 1949–2009.

4.1.2. ПРОМЕНЕ КОЛИЧИНА ПАДАВИНА

У периоду 1950–2004. година већи део територије, изузев источног и јужног дела, карактерише незнатан пораст годишњих сума падавина. Највећа позитивна промена годишње количине падавина карактеристична је за запад, а највећа негативна промена за југозапад земље. Већи пораст падавина карактеристичнији је за лета и јесени са вредностима вишим у северној него у јужној Србији. Смањење падавина је осмотрено зими и у пролеће у северној и источној Србији.

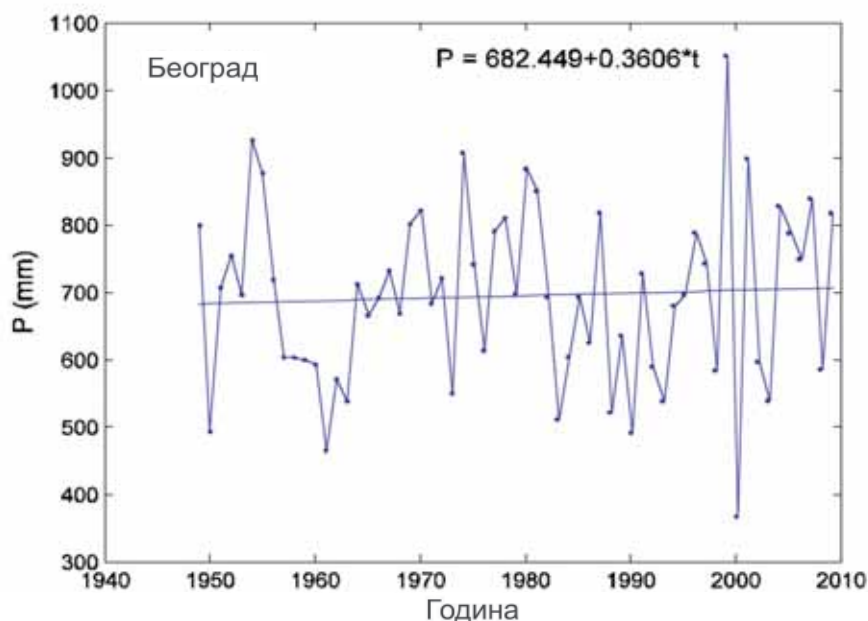
Број дана са падавинама већим од 1mm смањило се од 1976. године на целој територији, док је проценат годишњих сума падавина због појаве падавина већих од 95-процентног перцента израчунатог за референтни период 1961–1990. година (R95T) био у порасту. Односно, у ове три деценије смањивале су се годишње количине падавина, али се повећавао број дана са интензивним падавинама.

Средња годишња количина падавина у већем делу земље била је мања у периоду 1971–2000. година од средње годишње количине падавина у периоду 1961–1990. година. На појединим локалитетима, нарочито на западу и северу Србије, забележена је позитивна промена (слика 4.3, десни панел).

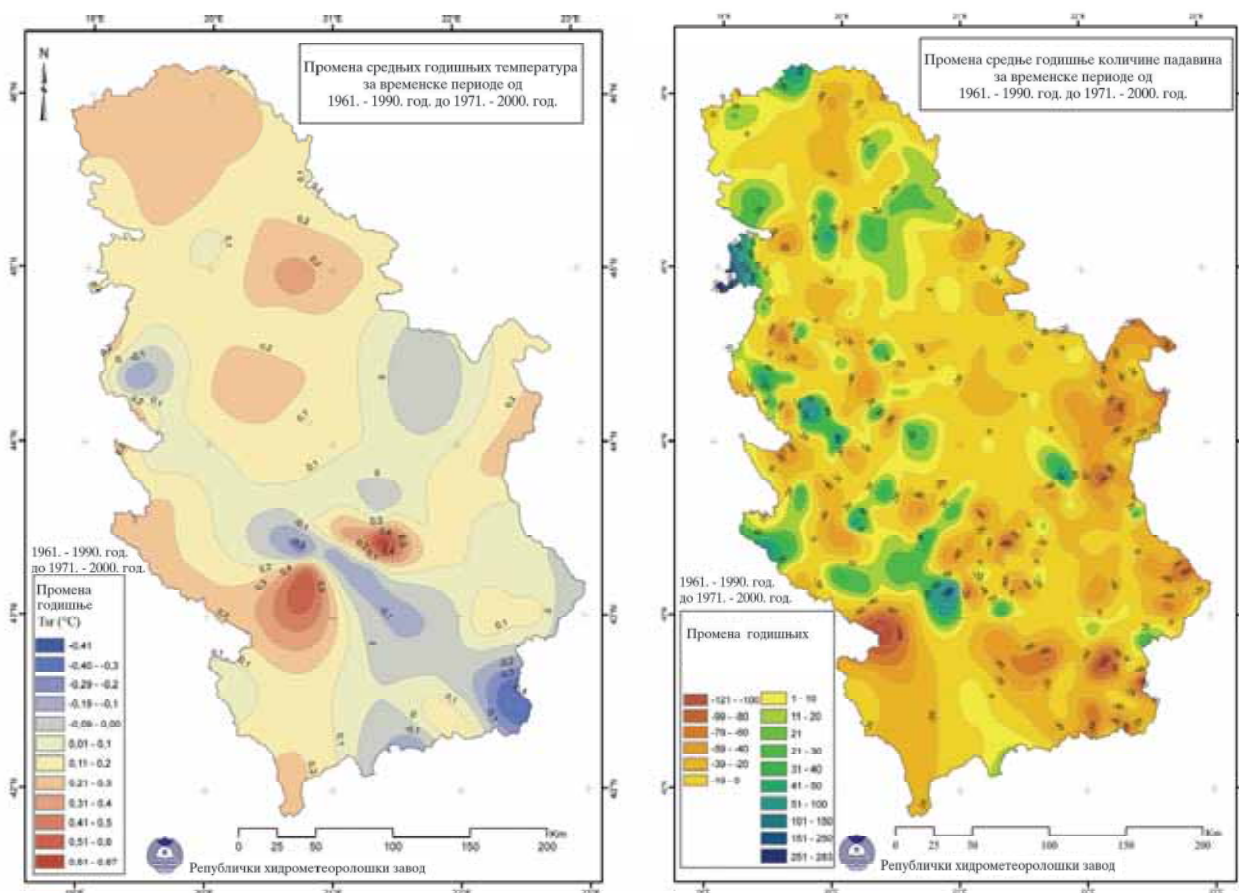
У последњих 60 година забележен је незнатан пораст падавина у Новом Саду, Београду и Нишу (табела 4.2 и слика 4.2). Смањење падавина осмотрено је зими у ова три града. У лето и јесен забележено је повећање падавина, са највећим порастом у јесен у Новом Саду.

	Нови Сад	Београд	Ниш
Зима	-0,455	-0,101	-0,194
Пролеће	-0,018	-0,530	0,253
Лето	0,570	0,473	0,142
Јесен	1,007	0,486	0,245
Година	1,230	0,361	0,361

Табела 4.2. Промене падавина по сезонама (mm) у периоду 1949–2009



Слика 4.2. Годишње сума падавина у Београду (mm) у периоду 1949. – 2009.



Слика 4.3. Промена средњих годишњих температура и средње годишње количине падавина

4.2. ОЧЕКИВАНЕ ПРОМЕНЕ КЛИМЕ

Резултати климатских пројекција регионалног EBU-ROM модела за територију Републике Србије представљени су као разлике средњих годишњих вредности температуре ваздуха на 2m висине и акумулираних падавина за тридесетогодишње периоде у будућности и средњих вредности истих величина за базни период 1961–1990. година. Приказани су резултати за два периода у будућности: 2001–2030. година и 2071–2100. година, и то на основу два изабрана сценарија –A1B и A2.

A1B и A2 су сценарији будућних емисија ГХГ дефинисани од стране IPCC-а (IPCC Special Report on Emission Scenarios – SRES) у односу на претпостављене технолошке и социјално-економске токове до краја овог века. Дефинисани сценарији се користе за форсирање климатских модела који омогућавају процену могућих промена климатских услова у зависности од изабраног сценарија. У односу на концентрацију ГХГ A1B је окарактерисан као „средњи” а A2 као „високи” сценарио. Вредности концентрације CO₂ на крају двадесетпрвог века за A1B сценарио крећу се око 690ppm, а за A2 сценарио око 850ppm, што представља приближно 1,8 односно 2,2 пута већу вредност у односу на тренутну осмотрену од 385ppm.

У табелама 4.3. и 4.4. приказан је, за сваки сценарио, опсег средњих вредности промена температуре и падавина за сваку сезону појединачно (зима: децембар, јануар, фебруар – ДЈФ, пролеће: март, април, мај – МАМ, лето: јун, јул, август – ЈЈА, јесен: септембар, октобар, новембар – СОН), као и средња годишња вредност. Детаљни резултати дати су у потпоглављима у наставку.

	A1B 2001-2030	A1B 2071-2100	A2 2071-2100
ДЈФ	0,5 - 1	1,8 – 2,2	2,6 – 3,6
МАМ	1 – 1,2	2,4 – 2,8	3,6 – 4
ЈЈА	1,2 – 1,4	3,2 – 3,6	4,2 – 4,6
СОН	0,5 – 0,9	1,8 – 2,2	2,6 – 3,2
ГОДИНА	0,8 – 1,1	2,4 – 2,8	3,4 – 3,8

Табела 4.3. Промене температуре по сезонама (°C)

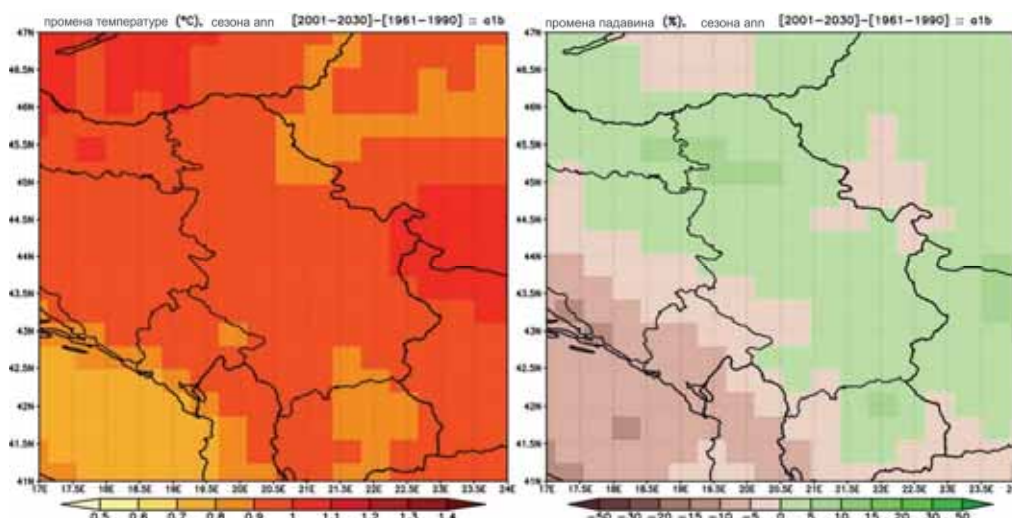
	A1B 2001-2030	A1B 2071-2100	A2 2071-2100
ДЈФ	-10 – 5	-20 – 0	-15 – 15
МАМ	-15 – 15	-15 – 10	-30 – 0
ЈЈА	-5 – 30	-30 – 5	-50 – 10
СОН	-10 – 20	-30 – 5	-30 – 10
ГОДИНА	-5 – 10	-15 – 0	-15 – 5

Табела 4.4. Промене количина падавина по сезонама (%)

4.2.1. СЦЕНАРИО А1Б ЗА ПЕРИОД 2001–2030.

Промена средње годишње температуре, у току првих 30 година 21. века, у односу на базни период (1961–1990), а према резултатима регионалног модела по пројекцијама А1Б сценарија, позитивна је на целој територији земље (слика 4.4, леви панел). У највећем делу земље интензитет ове промене је 1°C , са изузетком области источног Баната и крајњег југа где је њена вредност $0,9^{\circ}\text{C}$ и североисточног дела Тимочке крајине, где износи $1,1^{\circ}\text{C}$.

Промене падавина су на највећем делу територије благо позитивне са вредношћу од 0 до 5%, и од 5 до 10% у централном делу Бачке (слика 4.4, десни панел). Негативне промене, од 0 до -5%, уочавају се на истоку у долини Дунава, планинској области дуж границе са Црном Гором и на југу Косова и Метохије.

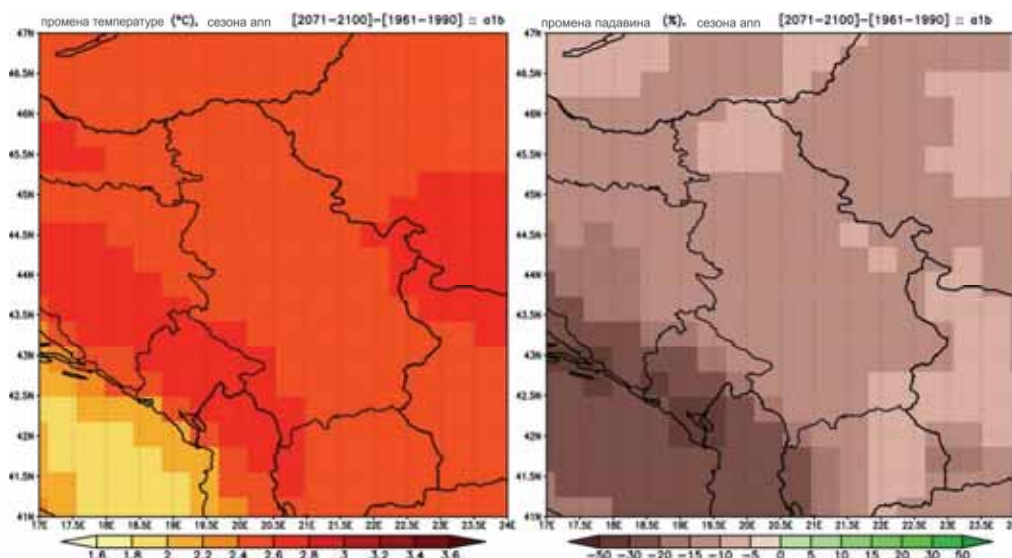


Слика 4.4. Годишња промена средње температуре ваздуха на 2 m и акумулираних падавина

4.2.2. СЦЕНАРИО А1Б ЗА ПЕРИОД 2071–2100.

Резултати регионалног модела по пројекцијама А1Б сценарија, за последњих 30 година 21. века показују повећање температуре од $2,4$ до $2,8^{\circ}\text{C}$ на целој територији земље, са нешто већим вредностима између $2,8$ и 3°C на истоку у долини Дунава и југозападу земље (слика 4.5, леви панел).

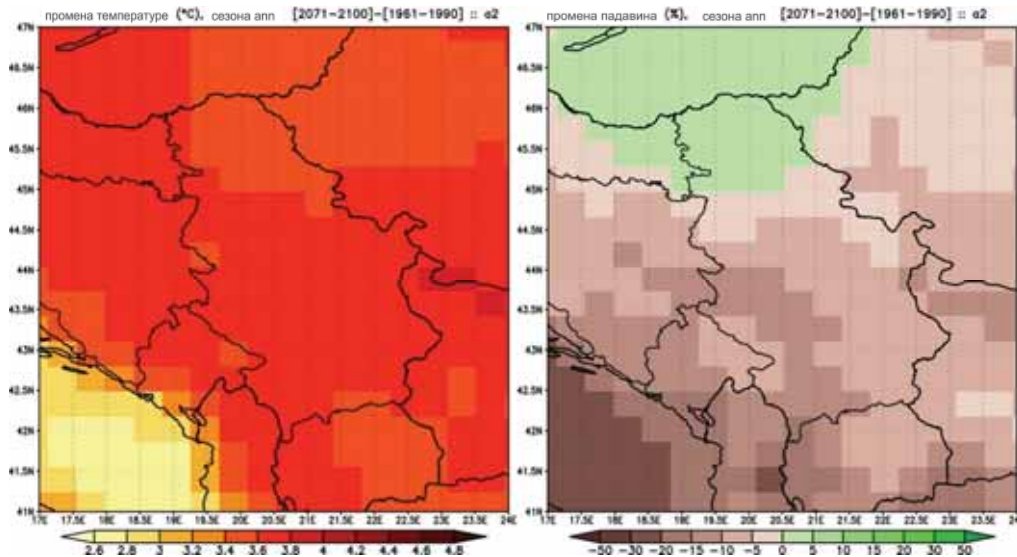
Промене падавина (слика 4.5, десни панел) негативне су, са вредностима од -10 до -15%, на највећем делу територије и од -5 до -10% на северу Војводине и мањим областима на југоистоку и истоку земље.



Слика 4.5. Годишња промена средње температуре ваздуха на 2 m и акумулираних падавина

4.2.3. СЦЕНАРИО А2 ЗА ПЕРИОД 2071–2100.

Према сценарију са најекстремнијом концентрацијом ГХГ, повећање температуре на већем делу територије износило би од 3,6 до 3,8°C. Нешто мање повећање, између 3,4 и 3,6°C, уочава се у највећем делу Војводине и у мањим, локалним областима на западу, у долини Дрине и на југу (слика 4.6, леви панел).



Слика 4.6. Годишња промена средње температуре ваздуха на 2 m и акумулираних падавина

Поље промене падавина нешто је комплексније (слика 4.6, десни панел). У Војводини се примећује повећање падавина у износу од 5 до 10% у односу на средњу вредност базног периода, док се на остатку територије количина падавина смањује. Промена падавина има изражен градијент који се повећава од североистока ка југозападу, и то: од 0 до -5% у Подунављу и Посавини, од -5 до -10% у највећем делу централне и источне Србије и уз саму границу са Црном Гором и од -10 до -15% у западном и југозападном делу земље и највећем делу територије Косова и Метохије.

4.3. УТИЦАЈ И ОПЦИЈЕ ПРИЛАГОЂАВАЊА КЛИМАТСКИМ ПРОМЕНАМА

4.3.1. ХИДРОЛОГИЈА И ВОДНИ РЕСУРСИ

Прелиминарне процене утицаја климатских промена на водне ресурсе показују да се у предстојећем периоду (до 2100. године) може очекивати смањење протицаја вода на националном нивоу.

Резултати из више климатских модела (NCAR, MPI и RegCM) указују да само због промене у годишњој суми падавина, може доћи до смањења просечног вишегодишњег протицаја, и то: до 2020. године за 12,5% (у вегетационом периоду за 11,1%, а у ванвегетационом за 13,9%), а до 2100. године за 19% (у вегетационом периоду око 5,4%, а у ванвегетационом око 32%).

За период до 2020. године карактеристично је значајно смањење просечне годишње количине падавина за 15% (у вегетационом периоду за 16,9%, а у ванвегетационом периоду за 13,9%), а до 2100. године за 25,1% (у вегетационом периоду за 13,4%, а у ванвегетационом периоду за 39,6%).

Просечна годишња сума евапотранспирације до 2020. године смањује се за 16,5% (у вегетационом периоду за 18,5%, а у ванвегетационом периоду 13,9%), а до 2100. године за 27,2% (у вегетационом периоду за 15,7%, а у ванвегетационом периоду 43,6%).

Такође треба узети у обзир да пројекције указују и на појаву интензивнијих поплава и суша, већих размера и дужине трајања.

На основу постојећих података и информација листа краткорочних мера адаптације, као и изазови и препреке за њихово спровођење приказани су у табели 4.5. Даља истраживања у области утицаја климатских промена на водне ресурсе, као и припрема детаљног програма мера адаптације је неопходна.

Стратешка област	Мере адаптације	Изазови и препреке
Смањење ризика	<ul style="list-style-type: none"> - Извршити детаљну оцену рањивости на климатске промене - Израдити карте угрожености и карте ризика од поплава - Утврдити потребе за проширење продубљивање и додатно чишћење корита - Проценити способност брана и других конструкција, као и градских система каналисања за одолевање поплавама - Унапредити систем одбрана од поплава - Проценити способност система за наводњавање и одводњавање - Унапредити систем за наводњавање и одводњавање - Утврдити погођеност најзначајнијих водних токова 	Недовољна Финансијска средства Недовољно развијена свест
Политика	<ul style="list-style-type: none"> - Унапредити планове одбране од поплава, укључујући оцену финансијске потребе за њихово спровођење - Донети план управљања ризицима од поплава - Унапредити међусекторско планирање - Унапредити планирање интегралног управљања водним ресурсима - Унапредити прописе и упутства - Укључити проблем утицаја климатских промена у секторску стратегију и Акциони план - Израдити секторски план адаптације 	Недовољна финансијска средстава Недовољни технички и технолошки капацитети; Недовољно развијена свест
Мониторинг и истраживања	<ul style="list-style-type: none"> - Унапредити систем климатских осматрања - Унапредити систем хидролошких осматрања и мерења - Унапредити систем ране најаве екстремних климатских и хидролошких појава - Унапредити базу података о метеоролошким и хидролошким екстремним појавама и непогодама - Унапредити истраживања у области моделирања хидролошких процеса падавина/снег-отицај за различите интервале времена дискретизације - Интензивирати мултидисциплинарна истраживања утицаја климатских промена - Интензивирати истраживања утицаја климатских промена на водне ресурсе 	Недовољна финансијска средства
Јачање капацитета и свести јавности	<ul style="list-style-type: none"> Јачање капацитета надлежних институција Јачање капацитета локалне заједнице Јачање истраживачких капацитета -Јачање свести јавности и информисања на свим нивоима о утицају климатских промена и могућим опцијама адаптације 	Недовољна финансијска средства

Табела 4.5. Стратешке области и мере адаптације у сектору водних ресурса

4.3.2. ШУМАРСТВО

Постојећи процес загревања и поремећаји широких размера последњих деценија довели су до значајних промена у шумским екосистемима.

Када се поред тренутног стања у обзир узму и пројекције климе, могу се очекивати даље негативне промене у шумским екосистемима. Очекивани дугорочни ефекти утицаја промена климе су: повећање учесталости и обима шумских пожара, померање граница појединих типова шума у односу на географску ширину и надморску висину, другачија прерасподела површина типова шума у њиховом међусобном односу и промена односа појединих врста дрвећа према светлости, као и другачији састав појединих биљних заједница (уз нестајање једних и појаву других врста и заједница у односу на спратовност и положај) и већи степен ризика за реликтне, ретке и угрожене шумске заједнице односно смањење могућности очувања биолошке разноврсности. Све ово утицаће и на погоршање доброг и ефикасног управљања шумама.

Постоји могућност да климатске промене у дугорочном периоду доведу до трансформисања целог шумског екосистема, померајући распоред и састав шума.

Детаљна анализа утицаја промене климе на шумске екосистеме од кључног је значаја за припрему адекватних мера адаптације. Полазећи од расположивих података и информација, предлог краткорочних мера адаптације, као и изазови и препреке за њихово спровођење, приказани су у табели 4.6:

Стратешка област	Мере адаптације	Изазови и препреке
Смањење ризика	Извршити детаљно картирање шума Извршити детаљну оцену рањивости на климатске промене Унапредити систем за заштиту од шумских пожара Унапредити заштиту шума од штеточина и биљних болести Интензивирати пошумљавање	Недовољна финансијска средства Неадекватни технички и технолошки капацитети
Политика	Унапредити прописе и упутства у области управљања шумама Укључити проблем утицаја климатских промена у секторску стратегију и Акциони план Израдити секторски план адаптације, укључујући финансијске потребе за његово спровођење	Недовољна финансијска средства; Неадекватни технички капацитети Недовољна свест о проблему
Мониторинг и истраживања	Унапредити интегрални мониторинг ефеката загађености ваздуха, вода и земљишта и климатских промена на шумске екосистеме Интензивирати мултидисциплинарна истраживања утицаја климатских промена на шумске системе Развити и применити методе за евалуацију стратегија и мера адаптације, укључујући мере за јачање отпорности шума на климатске промене	Недовољна финансијска средства Неадекватни технички и технолошки капацитети
Јачање капацитета и свести јавности	Јачати капацитете институција надлежних за управљање шумама Подизати знање шумара Јачати улогу локалне заједнице у одрживом управљању шумама Јачати свест стручне јавности и сопственика шума Јачати свест најшире јавности о утицају климатских промена и могућим опцијама адаптације	Недовољна финансијска средства

Табела 4.6. Стратешке области и мере адаптације у сектору шумарства

4.3.3. ПОЉОПРИВРЕДА

Све учесталије и интензивније суше током последње две деценије нанеле су велике штете сектору пољопривреде. Према резултатима истраживања, утицаја суша на приносе усева у региону источне Србије, у периоду 1989-2000. смањење приноса износило је у просеку 40,9% у односу на просечне приносе остварене у годинама без појаве суше.

На основу процена (анкете спроведене 2007. и 2008. године) у АП Војводини, која има највеће учешће сектора пољопривреде у БДП, током последње деценије климатске промене допринеле су мањем или већем интензитету напада следећих болести код ратарских и повртарских култура: пепелнице жита; фузаријума класа; пегавости листа шећерне репе; пламењаче сунцокрета и пламењаче кромпира и парадајза.

Узимајући у обзир пројектовани пораст температуре ваздуха и смањење падавина, установљена је велика рањивост пољопривредне производње. За анализе је коришћен HadCM3 (А2 и В2 сценарији емисија за период 2031-2060. у односу на период 1961-1990.) и модел CropSyst за симулацију приноса. Основни сценарио био је повећање глобалне температуре ваздуха од 2⁰С. Анализом су обухваћени следећи усеви: кукуруз (C4 summer crops), сунцокрет (C3 crops), соја (Legumes), кромпир (Tuber crops) и пшеница (Cereals), као најзначајније културе.

Резултати истраживања утицаја климатских промена без ефекта угљен-диоксида, генерално показују смањење приноса код свих испитиваних усева за оба сценарија емисија гасова. При укљученом ефекту угљендиоксида, резултати истраживања показују да се, у случају климатских промена по сценарију А2, у Србији може очекивати смањење приноса код свих усева осим код кукуруза. Приноси кукуруза били би незнатно већи, али под условом обезбеђења 25–40% више воде за наводњавање (табела 4.7).

Врста усева	Промене приноса (%) без укључивања ефекта CO ₂		Промене приноса (%) са укљученим ефектом CO ₂	
	А2	В2	А2	В2
Кукуруз	-4,43	-2,54	-0,6	0,21
Соја	-18,59	-8,11	-7,19	0,97
Сунцокрет	-15,57	-6,92	-5,44	0,96
Кромпир	-22,50	-6,80	-9,33	4,39
Пшеница	-6,79	3,71	4,39	12,49

Табела 4.7. Утицај климатских промена на промене приноса усева (%)

Коришћењем биометеоролошког модела VANUS извршена је процена утицаја климатских промена на приносе у АП Војводини. Резултати указују на изузетну рањивост пољопривредне производње на екстремне временске прилике и систематски модификоване временске услове, као и милионске штете које они доносе. Такође, коришћењем модела биљне производње SIRIUS, урађена је процена могућих климатских промена на принос озиме пшенице на подручју АП Војводине, а резултати показују да ће у 2040. години он бити нижи за 5–8%, односно за 4–10% у 2080. години у односу на просечан принос у периоду 1981-2005. године, и то у случају сценарија А2. За ово истраживање коришћени су излази из климатских модела ECHAM5, HADCM3 и NCAR-PCM.

Негативан утицај на сектор пољопривреде потврђен је и кроз оцену утицаја климатских промена на агроколошке зоне. Агроклиматска класификација територије Србије извршена је на основу метеоролошких података за главне климатолошке станице у Србији, за период 1961–2004. година, применом климатске класификације Торнтвејта. Анализе показују да се, у случају пораста средње годишње температуре од 2⁰С, повећане површине захваћене сувљом климом јављају у равничарским и долинско-котлинским пределима којима припада највећи део пољопривредног земљишта.

Смањење штетних утицаја и, евентуално, коришћење повољних ефеката климатских промена намеће ургентну потребу да се климатске промене, које могу ограничити одрживи развој пољопривреде, укључе у агенду пољопривредне политике, секторске стратегије и акционе планове. Узимајући ово у обзир, извршена је оцена потенцијалних опција и мера адаптације на измењене климатске услове, укључујући и изазове и препреке за њихово

Стратешка област	Мере адаптације	Изазови и препреке
Смањење ризика	Извршити детаљну оцену рањивости на климатске промене Унапредити систем за наводњавање и одводњавање Инвестирати у нове системе за наводњавање и одговарајућу инфраструктуру Прилагодити датуме сетве и календар радова у пољу измењеним климатским условима Смањити учешће јарих и повећати учешће озимих усева у структури сетве Променити праксу малчирања Побољшати структуре земљишта одговарајућим начином обраде у циљу повећања водног капацитета земљишта Уводити мере заштите земљишта од ерозије Променити праксе коришћења ђубрива и хемијских средстава	Недовољна финансијска средства Недовољна свест Недовољна едукација и информисање пољопривредних произвођача Недостатак технолошких решења
Политика	Укључити проблем утицаја климатских промена у секторску стратегију и Акциони план Израдити секторски план адаптације Унапредити међусекторско планирање и интегрално управљање водним ресурсима на сливним подручјима значајним за пољопривреду Уводити нове механизме осигурања	Недовољна финансијска средства Недовољна свест
Мониторинг и истраживања,	Унапредити систем климатских осматрања Успоставити базу података о екстремним појавама и непогодама у вези са климатским променама, укључујући податке о штетама у пољопривреди Унапредити систем мониторинга климе и ране најаве суше и других екстремних климатских појава од значаја Истраживати и развијати нове сорте и хибриде Развијати методе и моделе за интегралну оцену утицаја климатских промена на пољопривреду и економске параметаре опција адаптације Развијати агроклиматске индикаторе у агроклиматском агроколошком зонирању	Недовољна финансијска средства Недовољна свест Недовољни технички и технолошки капацитети
Јачање капацитета и свести	Унапредити саветодавне службе у вези са избором усева Јачати институционалне капацитете Унапредити информисање стручне и најшире јавности о утицају климатских промена и могућим опцијама адаптације	Недовољна финансијска средства Недовољна свест

Табела 4.8. Стратешке области и мере адаптације у пољопривреди

4.3.4. БИОЛОШКА РАЗНОВРСНОСТ И ПРИРОДНИ КОПНЕНИ ЕКОСИСТЕМИ

Систематско прикупљање података и анализа утицаја климатских промена на биолошку разноврсност до сада није вршена, али процене указују да под утицајем климатских промена на биодиверзитет и природне екосистеме у Републици Србији може доћи до: фенолошких промена, односно промена у времену догађања периодичних биолошких процеса у току године, са значајним померањем времена периода миграција, репродукције, као и хибернације појединих врста; промена у морфологији, физиологији и понашању врста; губитка станишта, као и појава нових станишта, са којима се врсте нису раније сусретале; промена у броју и дистрибуцији врста; повећања броја штеточина и болести; генетских промена, праћених ишчезнућем врста које не буду могле да се генетички адаптирају на климатске промене, као и промене природне популације риба (време мреста и миграције).

Детаљна анализа утицаја промене климе на биодиверзитет од кључног је значаја за припрему адекватних мера адаптације. Полазећи од расположивих података и информација предлог краткорочних мера адаптације, као и изазови и препреке за њихово спровођење приказани су у табели 4.9:

Стратешка област	Мере адаптације	Изазови и препреке
Смањење ризика	Развити систем индикатора биодиверзитета Извршити детаљну оцену рањивости на климатске промене Повећати површине под заштитом Оспособити коридоре за миграцију врста Смањити притисак других антропогених фактора на биодиверзитет	Недовољна финансијска средства Недовољна свест Недовољни технички и технолошки капацитети
Политика и институционални оквир	Укључити проблем утицаја климатских промена у секторска стратешка и планска документа Израдити секторски план адаптације Израдити план заштите посебно угрожених врста и екосистема Израдити план повећања површина под заштитом	Недовољна финансијска средства Недовољна свест Недовољни технички капацитети
Мониторинг и истраживања,	Организовати мониторинг релевантних параметара у заштићеним површинама Успоставити систематски и континуирани мониторинг Успоставити базу података Започети мониторинг угрожених врста и екосистема	Недовољна финансијска средства Недовољна свест Недовољни технички капацитети
Јачање капацитета и свести	Јачање научних и истраживачких капацитета Јачање капацитета јавног и приватног сектора Јачати капаците запослених у заштићеним природним добрима Унапредити информисање стручне и најшире јавности о утицају климатских промена и могућим опцијама адаптације	Недовољна финансијска средства Недовољна свест Недовољни технички капацитети

Табела 4.9. Стратешке области и мере адаптације у очувању биодиверзитета

4.3.5. ЗДРАВЉЕ

Систематско прикупљање података и детаљне анализе утицаја климатских промена на здравље људи у претходном периоду нису вршене. Оквирни подаци указују на пораст броја топлотних удара и смртних случајева у периодима са екстремно високим дневним температурама последњих година.

Искуства на регионалном и међународном нивоу и постојеће информације указују на могућност ширења вектора (нпр. комараца) и егзотичних трансмисивних болести из тропских крајева у земљу. Од почетка овог миленијума забележено је више интродукција, а актер најновије је афрички вирус (чикунгуња) који је преносила азијска врста комарца („азијски тиграсти комарац” – *Aedes albopictus*). Ова инвазивна врста је 2009. године забележена у земљи.

Испитивања указују и на могућу повезаност инфекције вирусом Западног Нила и неуролошких поремећаја на територији Војводине (први пут су забележене 2007. године). Серолошким испитивањима спроведеним током 2009. године, на 92 становника ширег подручја Новог Сада су случајеви могуће инфекције вирусом Западног Нила утврђени код 7,61% испитаника. Сто осамдесет два испитаника су исте године тестирана ELISA IgG тестом, што је омогућило да се утврди колика је учесталост испитаника који су били у контакту са вирусом Западног Нила (без обзира на време када је до контакта дошло). Резултати испитивања указују на присуство вируса у 6% испитаника са испитиване територије.

Осим грознице Западног Нила становништво Војводине и Јужне Србије може бити изложено ризику обољевања од маларије, грознице долине Рифт, чикунгуња грознице, денге, лејшманијаза и других векторских болести.

Топлија и у неким деловима влажнија клима, може иницирати епидемије алиментарних инфекција (цревних заразних болести) које се преносе преко хране и воде, као што су дијареја и дизентерија.

Анализа расположивих информација указује на потребу детаљне оцене утицаја климатских промена на сектор здравља. Полазећи од расположивих података и информација предлог краткорочних мера адаптације, као и изазови и препреке за њихово спровођење приказани су у табели 4.10:

Стратешка област	Мере адаптације	Изазови и препреке
Смањење ризика	Извршити детаљну оцену рањивости на климатске промене Обезбедити доступност лекова, вакцина, опреме и дијагностичких тестова Унапредити систем ране најаве топлотних таласа	Недовољна финансијска средства Недовољни технички капацитети Недовољна свест
Политика	Укључивање климатских промена у секторску стратегију и Акциони план Укључивање климатских промена у просторно и урбанистичко планирање ради смањења ризика од топлотног острва, загађености ваздуха, и топлотних таласа Израда плана заштите посебно осетљивог становништва Израда сеторског плана адаптације	Недовољна финансијска средства Недовољни технички капацитети Недовољна свест
Мониторинг и истраживања,	Унапредити систем мониторинга климе и ране најаве екстремних климатских појава Успоставити мониторинг вектора, трансмисивних и инфективних болести и формирање националних мрежа Унапредити систем биомониторинга Успоставити базу података о екстремним појавама и непогодама у вези са климатским променама Развити методе и моделе за интегралну оцену утицаја климатских промена и економских параметара опција адаптације Унапредити истраживања везе и утицаја климатских промена на здравље	Недовољна финансијска средства Недовољни технички капацитети Недовољна свест
Јачање капацитета и свести	Јачати стручне капацитете Јачати капацитете института за заштиту здравља Јачати истраживачке капацитете Јачати капацитете надлежних институција за превенцију и програме контроле	Недовољна финансијска средства Недовољни технички капацитети Недовољна свест

Табела 4.10. Стратешке области и мере адаптације у сектору јавног здравља

4.4. МЕТОДОЛОГИЈЕ КОРИШЋЕНЕ ЗА ОЦЕНУ РАЊИВОСТИ И АДАПТАЦИЈЕ

За потребе оцене садашње климатске варијабилности и екстремних појава у вези са променама климе, коришћена је база историјских климатских података Републичког хидрометеоролошког завода Србије. У сврхе оцене тренда осматраних климатских промена и калибрације регионалног климатског модела коришћен је садашњи нормални период Светске метеоролошке организације (1961–1990).

Климатски сценарији за Републику Србију израђени су коришћењем регионалног климатског модела EBU-POM. Његова атмосферска компонента јесте ЕТА модел, развијен на Универзитету у Београду, са хоризонталном резолуцијом од 0,25° и 32 вертикална нивоа. Океанска компонента EBU-POM модела јесте Принстонски океански модел (POM), хоризонталне резолуције 0,20°, са 21 нивоом у вертикалном правцу. Резултати интеграција глобалног SINTEX-G модела коришћени су за скалирање на регионални ниво, и то: резултати интеграција за три временска периода: период 1961–1990, 2001–2030, и

2071–2100. година. За период 2001–2030. године коришћен је само сценарио А1В, IPCC/SRES, с обзиром на то да се за овај период резултати различитих сценарија незнатно разликују. При скалирању резултата глобалног модела за период 2071–2100. година поред А1В сценарија, коришћен је и А2 сценарио.

За оцену рањивости и опција адаптације коришћена су, комбиновано, два оквирна приступа, приступ „top down” и приступ базиран на оцени рањивости, „bottom up”, развијен од стране UNDP (Adaptation policy frameworks). Коришћење „top down” методе омогућило је свим директно и индиректно заинтересованим учесницима, да боље разумеју могуће дугорочне биофизичке утицаје климатских промена (до краја овог века) и сагледају потенцијалне опције дугорочне адаптације. У оквиру „bottom up” приступа, у оцени рањивости и опција адаптације учествовале су различите владине и невладине организације, научно-истраживачке институције, експерти и појединци који су учествовали у циљним интервјуима. При оцени рањивости на варијабилност садашње климе и екстремне појаве, као и рањивости на будуће климатске промене, коришћена су локална искуства у вези са метеоролошким, климатским и хидролошким екстремним појавама и непогодама, информације о традиционалном знању и технологијама, као и о капацитету и могућностима угрожених сектора и заједница за борбу са садашњом варијабилношћу климе.

За оцену рањивости у сектору пољопривреде коришћена су два модела биљне производње – SIRIUS и CropSyst – који пружају могућност да се установи очекивани ефекат климатских промена на компоненте приноса и принос ратарских и повртарских култура, као и модел за прогнозу метеоролошких услова који могу довести до појаве болести и штеточина (BANUS).

У процесу оцене опција и мера адаптације узете су у обзир постојеће развојне стратегије у разматраним секторима, законодавни и институционални оквир, као и демографски и економски индикатори. Такође су коришћене појединачне студије, експертне појединаца, страна литература и анкете.

Сprovedена је оцена и рангирање приоритетних секторских опција и мера адаптације уз учешће заинтересованих организација и појединаца.

Код приоритизације мера адаптације, предност је дата краткорочним мерама адаптације које смањују рањивост на садашњу варијабилност климе, односно доприносе смањењу штета које данас наносе екстремне метеоролошке, климатске и хидролошке појаве и непогоде, као и мерама које су истовремено корисне и за ублажавање климатских промена. Ове мере су комплементарне традиционалним мерама адаптације које се деценијама спроводе у Републици Србији у оквиру Националног система цивилне заштите од природних непогода и катастрофа и других несрећа.

Постојеће несигурности (Remaining uncertainties, IPCC, 2007) повезане су првенствено са коришћеним глобалним и регионалним климатским моделом, који још увек имају одређена ограничења у погледу репрезентације свих атмосферских процеса и интеракција у оквиру климатског система. Додатни извор несигурности су и пројекције социјално-економског развоја коришћене у оцени потенцијалних утицаја климатских промена.

4.5. ПРОБЛЕМИ И ПОТРЕБЕ ЗА СМАЊЕЊЕ РАЈИВОСТИ НА КЛИМАТСКЕ ПРОМЕНЕ

Процес израде поглавља 4 указао је на основне проблеме и дефинисао неке од приоритетних потреба за ефикасно утврђивање и спровођење активности и мера прилагођавања на измењене климатске услове, који су приказани у табели 4.11:

Проблеми	Потребе
Недостатак систематског прикупљања и база података	<p>Јачање институционалних и индивидуалних капацитета за прикупљање и извештавање</p> <p>Јачање међусекторске сарадње</p> <p>Унапређење постојећег секторског система мониторинга</p> <p>Обезбеђивање савремене опреме за мониторинг</p> <p>Унапређење метеоролошког и хидролошког осматрачког система</p> <p>Унапређење система мониторинга климе и ране најаве екстремних климатских појава</p> <p>Успостављање систематског и континуираног мониторинга параметара утицаја климатских промена у секторима</p> <p>Успостављање ефикасне размене података међу „власницима” података</p> <p>Успостављање интегралне базе података утицаја климатских промена на секторе и системе</p> <p>Обезбеђивање финансијских средстава</p>
Недовољна оцена погођености сектора	<p>Унапређење разумевања мултисекторског карактера климатских промена</p> <p>Јачање институционалних и индивидуалних капацитета за препознавање значаја утицаја климатских промена на појединачне секторе</p> <p>Јачање капацитета локалних заједница, приватног и јавног сектора</p> <p>Подизање знања најширег броја заинтересованих страна</p> <p>Јачање истраживачких капацитета за развој и примену метода интегралне оцене утицаја климатских промена</p> <p>Унапређивање истраживања утицаја климатских промена на секторе и системе</p> <p>Примена интегрисаних климатско-секторских модела за оцену утицаја климатских промена и рањивости система</p> <p>Припрема социо-економског сценарија</p> <p>Јачање међусекторске сарадње</p> <p>Укључивање проблема погођености у секторске стратегије развоја</p> <p>Обезбеђивање финансијских средстава</p>
Недостатак детаљних и специфичних мера и активности за прилагођавање	<p>Унапређење разумевања мултисекторског карактера климатских промена</p> <p>Јачање институционалних и индивидуалних капацитета за дефинисање краткорочних и дугорочних мера и активности прилагођавања</p> <p>Јачање капацитета локалних заједница, приватног и јавног сектора</p> <p>Подизање знања најширег броја заинтересованих страна</p> <p>Израда секторских акционих планова прилагођавања</p> <p>Израда националног акционог плана прилагођавања, укључујући финансијске, технолошке и потребе јачања капацитета за његово спровођење</p> <p>Укључивање мера и активности за прилагођавање у секторске стратегије развоја</p> <p>Утврђивање нових подстицајних мера</p> <p>Реализација инфраструктурних пројеката</p> <p>Обезбеђивање савремених технолошких решења</p> <p>Обезбеђивање финансијских средстава</p>

Табела 4.11. Проблеми и потребе за смањење рањивости на климатске промене

4.6. ПРЕДЛОГ ПРОЈЕКТНИХ ИДЕЈА ЗА СПРОВОЂЕЊЕ АДАПТАЦИЈЕ

У процесу секторске анализе утицаја климатских промена, рањивости, опција и мера адаптације идентификовани су неки од предлога пројектних идеја неопходних за ефикасну адаптацију на измењене климатске услове (табела 4.12). Највећи број пројектних идеја нема обезбеђена финансијска средства, па је и њихова реализација крајње неизвесна.

Сектор	Пројектне идеје
Хидрологија и водни ресурси	<p>СНАБДЕВАЊЕ СТАНОВНИШТВА ВОДОМ Изградити нове регионалне системе (Банат, Западна Бачка, Рзав итд) Унапредити одржавање постојећих изворишта Смањити губитке у водоводним системима</p>
	<p>КАНАЛИСАЊЕ НАСЕЉА И ЗАШТИТА ВОДА ОД ЗАГАЂЕЊА Изградити постројења за пречишћавање отпадних вода за сва насеља већа од 2000 ЕС</p>
	<p>НАВОДЊАВАЊЕ И ОДВОДЊАВАЊЕ Изградити систем за наводњавање у складу са потребама пољопривреде. Приоритетни су системи који се могу брзо ставити у функцију (Хидросистем Банат - подсистем Кикинда, Хидросистем Неготинска низија) Реконструкција постојећих (приобаље Дунава, ХС ДТД) и изградња нових система за одводњавање</p>
	<p>ЗАШТИТА ОД ПОПЛАВА, ЕРОЗИЈЕ И БУЈИЦЕ Доградња постојећих система и повећање степена заштите од великих вода, поготову за велика насеља (Београд, Нови Сад), као и за подручја са недовољним нивоом заштите од великих вода Пошумљавање подручја деградираних ерозијом Заштита капиталних вредности од ерозије и бујица Ревитализација шума у области Дунава</p>
Шумарство	<p>Утврдити поремећаје шумских екосистема: отпорност и ревитализација Динамичка и наменска конзервација биодиверзитета шума, шумских и урбаних предела Адаптација шумског дрвећа и ублажавање последица климатских промена Адаптивно управљање и побољшање одрживости и мултифункционалности шума у условима климатских промена Унапређење коришћења биомасе за производе и енергију</p>
Пољопривреда	<p>Унапређење методологије за процену рањивости засноване на агроклиматским индексима Измена начина обраде земљишта применом техника за очување влаге у земљишту Развој система за мониторинг и најаву суше Увођење мера за смањење ерозије земљишта у брдско-планинским областима Оптимално ђубрење, као мера адаптације и митигације Инсталација мрежа за заштиту од града и система за заштиту од мрза Симулација утицаја климатских промена на пољопривредну производњу коришћењем модела биљне производње Моделирање појаве биљних болести и штеточина у измењеним климатским условима</p>

<p>Биодиверзитет и природни екосистеми</p>	<p>Изградња документационе основе о биодиверзитету Успостављање мониторинга ефеката климатских промена на биодиверзитет Подешавање програма заштите на нивоу врста Развој структура за научну евалуацију статуса биодиверзитета под утицајем климатских промена Развијање модела за оцену утицаја климатских промена на биодиверзитет Регулација планова управљања заштићеним подручјима</p>
<p>Људско здравље</p>	<p>Истраживања и утврђивање критичних температура Истраживање морбидитета и морталитета животиња које су резервоар арбовирусних (ARthropod BORne – arbo) инфекција, како би било омогућено успостављање континуираног мониторинга за узрочнике који су присутни и имају медицински значај за становништво Истраживање инсеката вектора фокусирано на утицај пораста температуре на ширење ареала распрострањања и заузимање новонасталих станишта, промена и брзине физиолошких процеса, повећања конзумирања хране и репродуктивне способности, дужину живота као и повећање капацитета за преношење патогена услед скраћивања периода инкубације Истраживања значаја арбовируса као хуманих патогена кроз регистровање случајева обољења који су етиолошки доказани</p>
<p>Области климатских промена и оцене ризика у вези са климатским променама</p>	<p>Спровођење програма мултидисциплинарних истраживања утицаја климатских промена на најрањивије секторе привреде и природне системе Јачање капацитета и подизања знања за бављење адаптацијом Израда стратегија укључења адаптације у секторске стратегије Развој социо-економског сценарија за Републику Србију Развој климатског система мониторинга и база просторних података, као и информација о локалним и регионалним променама климе (укључујући информације о климатским екстремним појавама и непогодама, рањивости појединих подручја) ради њиховог коришћења у стратешком планирању</p>

Табела 4.12. Предлог пројектних идеја у области адаптације по секторима



5.

ОЦЕНА ЗА
УБЛАЖАВАЊЕ
КЛИМАТСКИХ ПРОМЕНА

5.1. ПРИСТУП ПРИ ОЦЕНИ УБЛАЖАВАЊА КЛИМАТСКИХ ПРОМЕНА

Полазећи од члана 3.3. Конвенције, научних открића о узроцима промене климе, чињенице да се Република Србија налази у региону већ погођеном измењеним климатским условима и очекиваних промена климе на националном нивоу, укључивање акција митигације у политику развоја свакако је један од приоритета државе.

Оцена могућности за ограничење емисија ГХГ заснована је на: детаљној анализи емисија ГХГ у 1990. и 1998. години (поглавље 3); прелиминарној анализи емисија ГХГ (укупно и појединачно по гасовима и секторима) у 2007. години; очекиваним променама емисије („Business as usual”) до 2012. и 2015. године и анализи законских и стратешких докумената.

Преглед литературе обухватио је анализу података, књига, текстова, извештаја, резултата релевантних пројеката, стратешких и законодавних докумената израђених и објављених од стране релевантних институција на националном и међународном нивоу.

Најзначајнија национална документа коришћена у ову сврху свакако су: Национална стратегија одрживог развоја, Стратегија развоја енергетике Републике Србије до 2015. и Програм остваривања стратегије развоја енергетике Србије до 2015. године за период 2007-2012. година, Национална стратегија привредног развоја од 2006. до 2012. године, Стратегија развоја пољопривреде, Стратегија управљања отпадом за период 2010-2019 година, Стратегија примене механизма чистог развоја у енергетском сектору, Национална стратегија за укључење Републике Србије у механизам чистог развоја за секторе управљања отпадом, пољопривреде и шумарства.

Анализа је укључила и одредбе важеће законске регулативе за секторе енергетике, саобраћаја, пољопривреде и животне средине, са посебним освртом на Уредбу о мерама подстицаја за производњу електричне енергије коришћењем обновљивих извора енергије и комбинованом производњом електричне и топлотне енергије.

Поред ових у обзир су узети и резултати релевантних пројеката финансираних из домаћих и међународних извора.

Како би се стекло додатно знање и прибавило више информација интервјуи са представницима релевантних институција и заинтересованих страна (јавни и приватни сектор) су обављени.

Значајно је да је за највећи број предвиђених акција митигације неопходно јачање сарадње на билатералном и мултилатералном плану, а у циљу обезбеђења финансијске и техничко-технолошке помоћи за њихову реализацију.

5.2. ОПШТИ ПОТЕНЦИЈАЛИ ЗА УБЛАЖАВАЊЕ ПО СЕКТОРИМА

5.2.1. ЕНЕРГЕТИКА

Од 1990. године до данас, емисије из енергетског сектора представљају највећи удео у укупним емисијама ГХГ на националном нивоу. Истовремено, „Business as usual” сценарио указује на даље повећање емисије ГХГ из овог сектора, пре свега услед: повећања обима потрошње енергената са донекле смањеним учешћем угља и повећаним учешћем нафте/нафтиних деривата и природног гаса; проширења производних капацитета на лигнит и хидропотенцијал, и алтернативно на природни гас и предвиђеног увођења система одсумпоравања димних гасова на термоблоковима на лигнит.

Највећи потенцијал за смањење емисије ГХГ из енергетског сектора до 2015. године је у:

1. рационализацији коришћења енергије, тј. повећању енергетске ефикасности;
2. повећању коришћења обновљивих извора енергије.

Значај ових потенцијала препознат је 2001. године, када је формиран Национални програм енергетске ефикасности. У оквиру овог програма, до 2008. године, финансирана је реализација бројних пројеката подизања енергетске ефикасности у читавом енергетском ланцу (од производње примарне енергије до финалне потрошње у свим секторима) и израда студија за процену потенцијала коришћења обновљивих извора енергије.

У циљу популаризације и ефикасније реализације пројеката у сектору финалне потрошње енергије, 2003. године основана је Агенција за енергетску ефикасност.

Повећање енергетске ефикасности и коришћења обновљивих извора енергије два су од пет главних приоритета Стратегије развоја енергетике Републике Србије до 2015. године.

Успостављен је одређени, подстицајни, законодавни оквир.

У оквиру великих енергетских субјеката тј. енергетске индустрије кроз инвестиционе пројекте ревитализације постојећих објеката повећана је енергетска ефикасности и израђене су бројне студије за утврђивање конкретних потенцијала. Неопходно је наставити ове и сличне активности како би се остварило значајније смањење емисија ГХГ до 2015. године.

На бази студија потенцијала коришћења обновљивих извора енергије до сада су, реализовани махом демонстрациони пројекти, а до масовне примене још увек није дошло. Конкретно, до 2015. године, са аспекта коришћења хидропотенцијала за производњу електричне енергије и на тај начин смањења емисија ГХГ из сектора енергетике, најреалнија је изградња малих хидроелектрана и повећање снаге при ревитализацији постојећих великих хидроелектрана. Значајни потенцијал налази се и у коришћењу отпадне биомасе из пољопривредне производње. Основни предуслов за искоришћење овог потенцијала јесте стварање повољног економског окружења и обезбеђивање ефикасних технологија и уређаја за прикупљање, сторнирање и сагоревање отпадне биомасе из пољопривредне производње.

У јавном сектору производње електричне енергије основни потенцијали за смањење емисије ГХГ јесу: повећање енергетске ефикасности и повећање удела когенерације.

У периоду до 2015. године повећање енергетске ефикасности може се остварити кроз: изградњу енергетски ефикаснијих нових/заменских термо-капацитета на лигнит, за производњу електричне енергије; изградњу нових/заменских термо-капацитета са променом горива (са лигнита на природни гас) за когенерацију електричне/топлотне енергије са гасно-парним циклусом и значајно повећаном енергетском ефикасношћу и ревитализацију и модернизацију постојећих термо-капацитета на лигнит за производњу електричне енергије уз смањење специфичне потрошње.

Смањење емисије ГХГ у јавном сектору за централно снабдевање топлотном енергијом и топлом водом могуће је: повећањем енергетске ефикасности система даљинског грејања; смањењем специфичне потрошње енергије по грејној површини увођењем система мерења и наплате по утрошеној енергији; смањењем специфичне потрошње енергије по грејној површини побољшањем термоизолације стамбеног фонда; даљом супституцијом угља и мазута, као енергената, са природним гасом или биомасом и, нарочито, увођењем савремених технолошких решења високе енергетске ефикасности, као што су комбинована производња електричне и топлотне енергије и постројења са гасно-парним циклусом и когенерацијом, где је природни гас расположив, а величина топлотног конзума и економског окружење то дозвољавају.

У подсектору рафинеријске прераде нафте, смањење емисије ГХГ могућно је мерама рационализације потрошње енергената. Са гледишта рационалне потрошње енергије и укупне националне емисије ГХГ, алтернативна мера је увођења спрегнуте производње електричне и топлотне енергије, јер постоји стабилна потрошња оба вида енергије током целе године и висококвалификовано особље које такву производњу може реализовати. Економско окружење,

пре свега, паритет цене електричне енергије у односу на цене природног гаса и нафтних деривата, поред обезбеђења финансијских и технолошких услова, један је од основних предуслова.

У индустријском сектору постоји могућност рационализације потрошње и повећање енергетске ефикасности (увођењем мера аутоматизације, мониторинга, искоришћења отпадне топлоте итд). Додатно смањење емисије ГХГ може се остварити супституцијом течних горива природним гасом. С обзиром на велики број застарелих енергетских постројења у индустрији, које треба у наредном периоду ревитализовати или потпуно заменити, постоји додатни потенцијал за смањење емисије ГХГ алтернативном уградњом когенеративних постројења на природни гас или биомасу, тамо где за то постоје услови.

Најзначајније мере смањења очекиваног раста друмског саобраћаја, и тиме емисија ГХГ, јесу: поновно успостављање ефикасног међународног транзитног железничког саобраћаја, развој интермодалног транспорта као еколошки прихватљивијег, економски оправданог и безбедног вида транспорта, подизање нивоа и ефикасности речног транспорта, пре свега Дунавом, осавремењавање возног парка високоефикасним друмским возилима, укидање производње оловног бензина и повећање удела ТНГ и мењање економског окружења.

У подсектору опште потрошње (јавни/комерцијални сектор, домаћинства, пољопривреда, шумарство и водопривреда) смањење емисија ГХГ могуће је, пре свега, кроз додатну термичку изолацију стамбеног и пословног простора и све видове рационализације потрошње енергије у домаћинствима, јавном и комерцијалном сектору.

Са гледишта рационалне потрошње енергије и укупне емисије ГХГ у Републици Србији, значајна алтернативна мера је супституција потрошње електричне енергије природним гасом где год за то постоје услови. Економско окружење, пре свега паритет цене електричне енергије у односу на цену енергије природног гаса, поред обезбеђења финансијских и техничко-технолошких услова, један је од основних предуслова за реализацију ове мере.

Најзначајније мере за смањење фугитивне емисије јесу у области производње, прераде и транспорта/дистрибуције природног гаса и, у мањој мери, у подземној експлоатацији угља. Поређење расположивих података са фугитивним нормама тј. емисионим факторима за развијене западне земље, указује на значајан потенцијал за смањење фугитивне емисије метана из сектора природног гаса.

Подземна експлоатација угља по правилу је праћена повећаном емисијом метана, па у рудницима као што је рудник „Соко”, постоје основе за примену нових технологија. Овим технологијама увело би се сагоревање мешавине из система вентилације јамских просторија са локалним коришћењем генерисане топлоте, чиме би се смањила фугитивна емисија из тог рудника. Потенцијална могућност јесу спровођење одређених пројектних активности кроз механизам чистог развоја.

Спровођење претходно поменутих мера и активности у сектору енергетике зависи преважно од расположивости финансијских средстава и постојања финансијске оправданости за њихово спровођење.

Ситуација у смислу обезбеђивања финансијских средстава могла би бити делимично побољшана успостављањем Фонда за енергетску ефикасност (предвиђено за 2011. годину). Влада је делимично створила финансијске услове за ширу примену обновљивих извора енергије у производњи електричне енергије (усвајањем одговарајућих подзаконских аката 2009. године) кроз подстицајне откупне цене електричне енергије из ових постројења. Ипак, обезбеђење средстава из страних извора има значајну улогу за спровођење,

пре свега великих инфраструктурних пројеката, односно пројеката који ће обезбедити нове технологије и јачање капацитета њихових корисника.

Финансијска оправданост за спровођење мера повећања енергетске ефикасности и коришћења обновљивих извора енергије, могла би се добити искључиво успостављањем одговарајућег паритета цена електричне енергије из домаћих ресурса, као и топлотне енергије према ценама природног гаса и течних горива. Транзиција ка слободном отвореном тржишту електричне енергије и природног гаса, имала је позитиван ток до краја 2007. године, али су збивања на светском тржишту енергената и светска финансијска криза од 2008. године, овај процес значајно успориле.

5.2.2. ИНДУСТРИЈСКИ ПРОЦЕСИ

Емисија ГХГ из овог сектора 1990. године била је релативно малог учешћа (5,28%) у укупној емисији ГХГ. Ниво емисије ГХГ практично је остао на истом нивоу током 1990-их, да би после 2003. године имао тенденцију константног умереног раста. Емисије ГХГ из овог сектора углавном долазе из базних, прерађивачких, енергетски интензивних индустрија.

У периоду до 2015. године постоје минималне могућности за смањење очекиваног пораста емисије ГХГ из овог сектора.

5.2.3. ПОЉОПРИВРЕДА

Емисије из хемијских и биохемијских процеса у пољопривредној производњи 1990. године представљале су значајни извори емисије ГХГ на националном нивоу. Током 1990-их, пољопривредна производња имала је тенденцију благог пада, да би током последњих осам година била на нивоу од око 90% производње из 1990. године. Емисије из пољопривреде последица су, пре свега, емисије метана из сточарске производње и азот-субоксида (из вештачког ђубрива) из ратарске производње.

Потенцијал за смањење емисије ГХГ до 2015. године, првенствено се налази у коришћењу биогаза за генерисање топлоте или когенерацију електричне енергије за локалне потребе на великим фармама говеда и свиња.

5.2.4. ШУМАРСТВО

У протеклих 20 година увећана је шумовитост и делимично унапређено стање шума у односу на 1990. годину. Ово је пре свега последица: редовних планских послова на пошумљавању, али и смањења броја становника у руралним срединама, (нарочито у брдскопланинским подручјима) што је довело до престанка екстензивне аграрне производње у овим областима.

Нацртом Акционог плана за шуме истакнут је значај и могућности које даје шумски комплекс у ублажавању климатских промена и прилагођавања на измењене климатске услове. Дефинисане су мере подршке за испуњавање 10-годишњег циља повећања пошумљености на земљишту (претежно V и VI категорије), које се не користи интензивно за пољопривредну производњу, предвиђене су одређене мере и активности које доприносе повећању површина под шумама, унапређењу стања постојећих шума, као и сет мера за унапређење система заштите шума и стабилности шумских екосистема.

Реализацијом ових мера значајно би био повећан и потенцијал везивања CO₂ из атмосфере.

5.2.5. УПРАВЉАЊЕ ОТПАДОМ

Допринос емисија из овог сектора укупним емисијама ГХГ 1990. године био је на готово безначајном нивоу (2,38%). Према очекиваном сценарију („Business as usual”), емисија ГХГ ће расти током наредних година, до 2015. године.

С обзиром да је главни извор емисија ГХГ одлагање на углавном слабо или значајно неуређеним депонијама, што је за сада једини начин организованог поступања са отпадом,

највећи потенцијали смањења препознати су у том домену. Постизање потенцијала смањења емисија ГХГ може се остварити изградњом регионалних депонија, искоришћењем депонијског гаса, као и значајнијег степена рециклаже и увођењем косагоревања селектованог отпада у енергетским делатностима.

Велики део активности које се односе, пре свега, на рециклажу и косагоревање, зависе од стране финансијске и техничко-технолошке помоћи.

5.3. АНАЛИЗА ОПЦИЈА СМАЊЕЊА ЕМИСИЈЕ У РЕЛЕВАНТНИМ СЕКТОРИМА

У потпоглављима у наставку приказана је анализа потенцијалних могућности смањења емисија ГХГ (алтернативни сценарији) у односу на основни сценарио, односно очекивани тренд емисија на националном нивоу.

Значајно је да остварење ових потенцијала до 2015. године у највећој мери зависи од обезбеђивања финансијске и техничко-технолошке помоћи, пре свега кроз сарадњу на билатералном и мултилатералном нивоу.

5.3.1. ЕНЕРГЕТСКИ СЕКТОР

Према Стратегији развоја енергетике Републике Србије до 2015. године (која је узета као „Business as usual” сценарио), предвиђено је да до 2012. године у погон уђе нови термоблок на лигнит, номиналне снаге $700\text{--}750\text{MW}_{\text{el}}$, годишње продукције око 4.800GWh и стандардног степена корисности за ова постројења од 33,5%. Ово би захтевало додатну годишњу производњу лигнита од око 6,91 милиона тона.

У циљу смањења емисија ГХГ алтернативни сценарио подразумева изградњу савременог блока на лигнит, али са напредном технологијом и суперкритичним параметрима паре и стеном корисности од 43%. На овај начин би се потреба за годишњом производњом лигнита смањила на 5,38 милиона тона.

Реализацијом оваквог сценарија кроз повећање енергетске ефикасности остварило би се годишње смањење емисије ГХГ од око $1.268\text{Gg CO}_2\text{eq}$. Додатно би било остварено смањење индиректних ГХГ, прашкастих материја и депоноване шљаке.

Према истој Стратегији, планирана је и изградња новог-заменског термоблока на лигнит до 2015. године, номиналне снаге 500MW_{el} , годишње продукције око 3.400GWh , (додатне годишње продукције 2.200GWh) и стандардног степена корисности за ова постројења од 33,5%. Ово би захтевало додатну производњу лигнита од око 3,17 милиона тона.

Исти алтернативни сценарио подразумева и да се до 2015. године затворе стари блокови на лигнит са годишњом производњом од 1.200GWh , али да уместо изградње новог-заменског термоблока на лигнит:

1. део заменске производње на лигнит буде супституисан додатном производњом електричне енергије из хидропотенцијала, на нивоу од око 710GWh , и то ревитализацијом (уз повећање снаге) постојећих хидроелектрана и изградњом нових мањих хидроелектрана, снаге до 15MW ;
2. преостали део заменске и нове-недостајуће производње електричне енергије на лигнит, у укупном износу од $490 + 2.200\text{GWh}$, буде реализован изградњом (до 2015. године) савременог когенеративног блока на природни гас са најбољом расположивом технологијом (гасно-парни циклус и одговарајући радни параметри). Термоблок би био стандардне снаге од 380MW_{el} , док би топлотна снага била 230MW_{th} . Годишња производња топлоте према постојећем конзуму износила би $615\text{GWh}_{\text{th}}$, а електричне енергије $2.690\text{GWh}_{\text{el}}$, уз додатну потрошњу природног гаса од $420.000\text{ t}_{\text{en}}$.

Кроз ова два инвестициона пројекта супституцијом производње електричне енергије са лигнита (2.200 + 1.200GWh по години) у новим постројењима на бази хидропотенцијала (710GWh години) и природног гаса (2.690GWh), укупно годишње смањење емисије ГХГ било би на нивоу 3.209,4Gg CO₂eq.

Значајно је напоменути да би алтернативно решење за нови (заменски) термоблок са природним гасом уместо на лигнит, са садашњим економским условима и постојећим паритетом цена електрична енергија/природни гас, евентуално могло имати финансијску оправданост у случају реализације кроз механизам чистог развоја (CDM).

Додатну потенцијалну могућност за смањење емисија ГХГ представља и ревитализација и модернизација постојећих термо-блокова на лигнит за производњу електричне енергије (алтернативни сценарио), односно повећање њихове енергетске ефикасности. Активности би подразумевале, пре свега:

1. ревитализацију/осавремењивање парне турбине, кондензационог постројења и расхладног система блока, котла и помоћне опреме (нпр ниско/високопритисних загрејача напојне воде);
2. ревитализацију и унапређење ложног уређаја и процеса сагоревања, увођењем „Low NO_x”, горионика са повећањем степена корисности котловског постројења старих термоблокова са 300 на 620MW_{el};
3. трансфер и увођење нове савремене технологије предсушења лигнита (са 50% влаге у сировом лигниту из Колубарског басена на 40% у предсушеном угљу) отпадном топлотом из термоблока.

Повећање степена корисности циклуса за само 2 процентуална поена (степен корисности блока са 34,2% на 36,2%) на блоковима од 620MW_{el}, при годишњој продукцији од 8.000GWh довело би до уштеде 0,624Mt лигнита. На овај начин, годишње емисије CO₂ биле би смањене за 519GgCO₂.

Повећањем енергетске ефикасности за два процентуална поена (са 30,5% на 32,5%) на свим блоковима 300MW_{el} смањила би се потрошња лигнита за 1,28Mt годишње, а емисија угљен-диоксида за 1.070Gg CO₂годишње.

Укупно смањење емисија ГХГ било би 1.589Gg CO₂eq годишње.

Реализација наведених активности предвиђених алтернативним сценаријем у односу на основни сценарио у области термоенергетског сектора за производњу електричне енергије до 2015. године, може допринети смањењу годишње потрошње лигнита за 8,46Mt, односно годишњем смањењу емисија ГХГ укупно за око 6.067Gg CO₂eq.

У области фугитивне емисије, алтернативним сценаријем предвиђено је и предузимање бројних мера за смањење губитака природног гаса, тј. фугитивне емисије метана у делу производње, прераде, транспорта и дистрибуције природног гаса, као и за смањење губитака код потрошње гаса у индустрији, топланама за даљинско грејање и термоелектранама-топланама.

Ове мере довеле би до смањења фугитивне емисије метана на нивоу од 20% од нивоа емисије у разматраним делатностима у односу на основни сценарио.

5.3.2. СЕКТОР ПОЉОПРИВРЕДНЕ ПРОИЗВОДЊЕ

У сектору пољопривредне производње, алтернативни сценарио подразумева увођење производње биогаса на великим сточним и свињским фармама и производњу електричне/топлотне енергије за локалне потребе његовим сагоревањем.

Посебним третманом сточног стајњака уз производњу и сагоревање биогаса, остварило би се смањење, у односу на укупну емисију метана из сточног стајњака према основном сценарију, од 14% (3,92Gg CH₄/годишње) до 2012. године, односно 29% (6,9Gg CH₄/годишње) до 2015. године.

5.3.3. СЕКТОР УПРАВЉАЊА ШУМАМА

У сектору управљања шумама алтернативни сценарио подразумева повећање пошумљености за 90.000ha у наредних 10 година.

На основу додатне пошумљености од 9.000ha/годишње остварио би се додатни понор од око 110Gg CO₂ годишње.

На крају планираног 10-годишњег инвестиционог периода овом мером остварило би се кумулативно додатно везивање угљен-диоксида из атмосфере од око 5.000Gg CO₂, па су специфични трошкови око 30евра по тони CO₂.

5.3.4. СЕКТОР УПРАВЉАЊА ОТПАДОМ

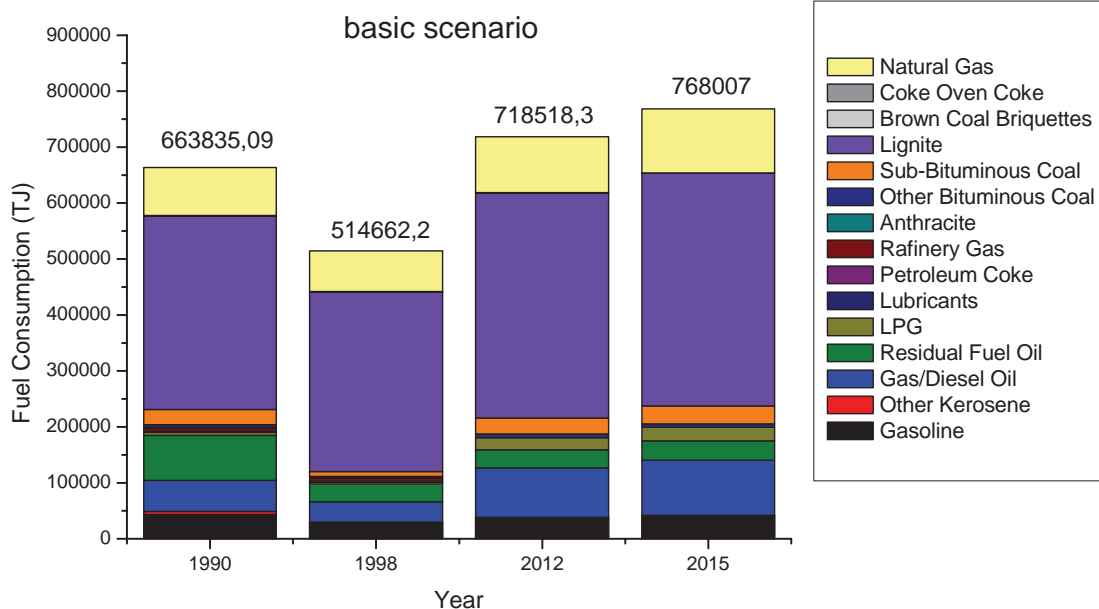
У сектору управљања отпадом, алтернативним сценаријем предвиђено је да се на највећим депонијама, на којима се одлаже око 40% комуналног отпада, изграде системи за прикупљање депонијског гаса (са ефикасношћу сакупљања до 60%) и спаљивање на бакљи или у котлу, у циљу генерисања топлотне енергије за локалне потребе.

На овај начин смањила би се годишња емисија метана за око 43,8Gg, односно, када се узме у обзир и емисија ГХГ при спаљивању депонијског гаса укупно годишње смањење емисије ГХГ износило би 798Gg CO₂eq.

5.4. ПРОМЕНЕ ЕМИСИЈА И ОДСТРАЊИВАЊА ГХГ ДО 2015. ГОДИНЕ ПО СЕКТОРИМА

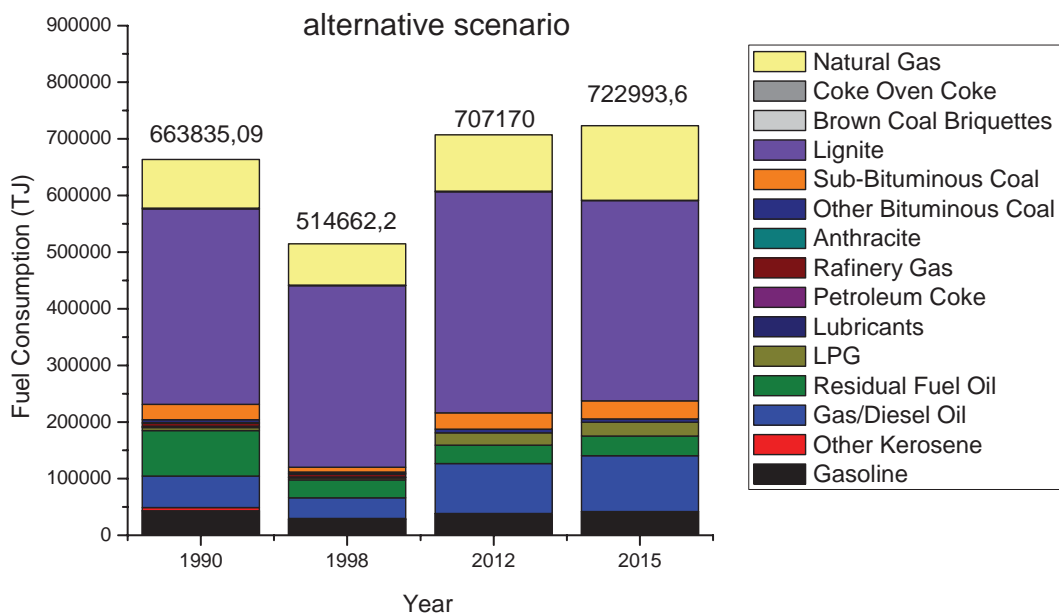
5.4.1. ЕНЕРГЕТСКИ СЕКТОР

После пада потрошње током деведесетих година прошлог века, ниво потрошње фосилних горива у енергетске сврхе током последњих десет година константно је растао. Пројекције према основном сценарију, указују на пораст потрошње 2012. године за 8,23%, а 2015. године за 15,69% (слика 5.1) у односу на референтну потрошњу 1990. године.



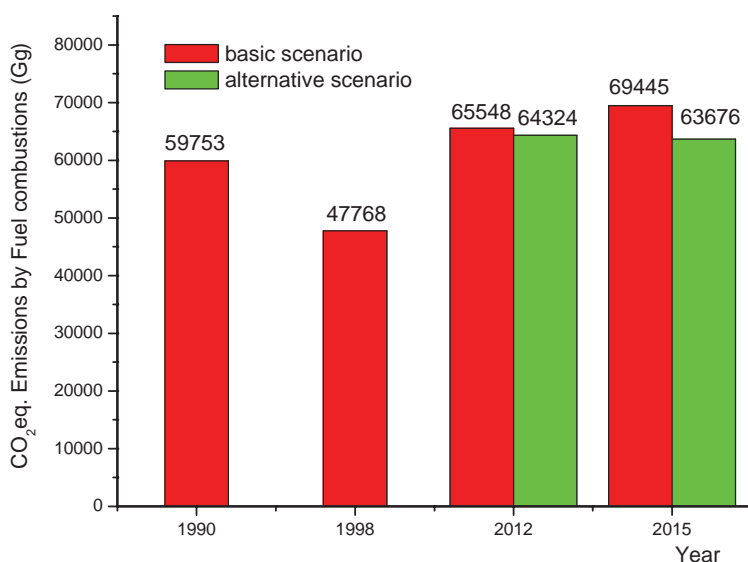
Слика 5.1. Структура пројектоване потрошње фосилних горива у енергетске сврхе до 2015. године, основни сценарио

Спровођењем предложених мера према алтернативном сценарију (слика 5.2), тај пораст би до 2012. године био 6,52% и 2015. године 8,91%.



Слика 5.2. Структура пројектоване потрошње фосилних горива у енергетске сврхе до 2015. године, алтернативни сценарио

Удео у емисијама ГХГ настао као последица сагоревања фосилних горива у енергетске сврхе био је 1990. године на нивоу од 74% и задржао се на приближном нивоу и до данас (1998. године био је 72%).



Слика 5.3. Емисија ГХГ сагоревањем фосилних горива у енергетске сврхе до 2015. године, основни/алтернативни сценарио

Према оба сценарија долази до пораста емисија ГХГ у односу на емисије ГХГ у базној 1990. години. По основном сценарију, овај пораст до 2012. године је 9,7%, а до 2015. године

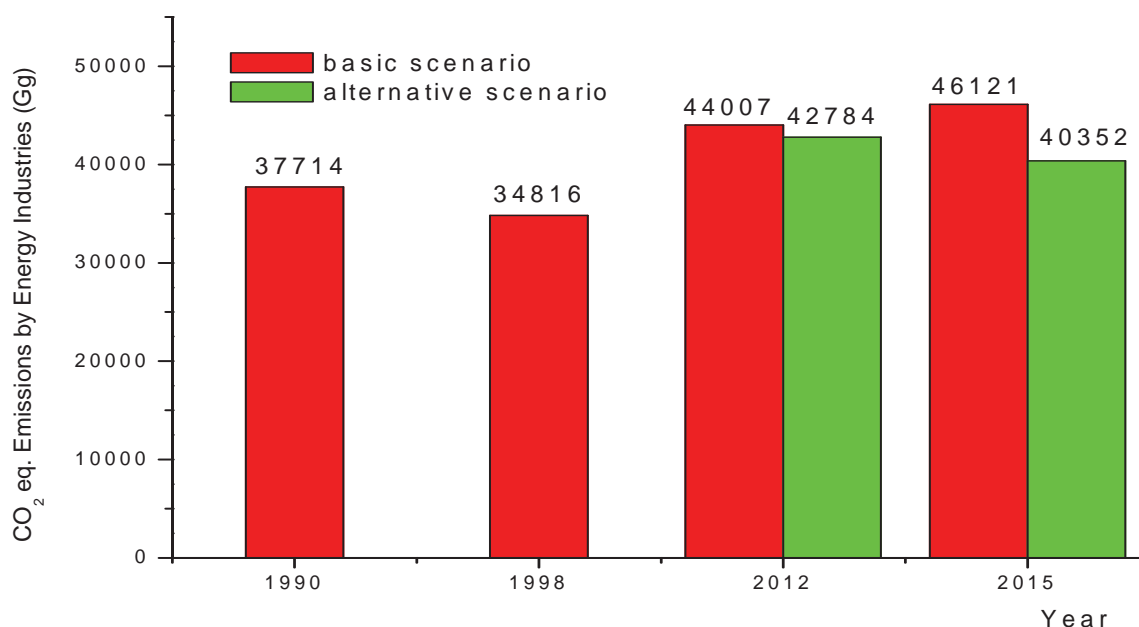
16,22%. Спровођењем алтернативних мера, овај пораст би био до 2012. године 7,65%, а 6,56% до 2015. године.

Спровођењем алтернативног сценарија било би остварено смањење раста емисија ГХГ у односу на емисије ГХГ у базној 1990. години.

1.A.1 ПРОЈЕКЦИЈЕ ЕМИСИЈЕ ГХГ У ЕНЕРГЕТСКИМ ДЕЛАТНОСТИМА

Енергетске делатности биле су највећи емитери ГХГ у претходном периоду. Пропорционално томе, оне ће и највише доприносити порасту емисија у наредном периоду. То се пре свега односи на јавни сектор производње електричне енергије, који према свим планским документима треба да уведе нове/заменске производне капацитете и повећа производњу. Тренд повећања емисије ГХГ (пропорционално повећању обима прерађене сирове нафте) очекује се и у оквиру рафинеријске прераде нафте. Међутим, с обзиром на мало учешће сопствене потрошње у овом подсектору у односу на укупну потрошњу фосилних горива очекивани ниво пораста емисије ГХГ је врло мали. У јавном сектору за даљинско грејање и поред пораста грејне површине у наредном периоду, мерама енергетске ефикасности и супституцијом енергената са течног горива на природни гас очекује се стагнација емисије ГХГ до 2015. године. Такође, очекује се стагнација обима производње и нивоа емисије ГХГ у сектору прераде чврстих горива (процесом сушења).

Пројекција емисије ГХГ сумарно у оквиру енергетских делатности у периоду до



2015. године по основном и алтернативном сценарију приказане су на слици 5.4.

Слика 5.4. Емисија ГХГ у енергетским делатностима до 2015. године, основни/алтернативни сценарио

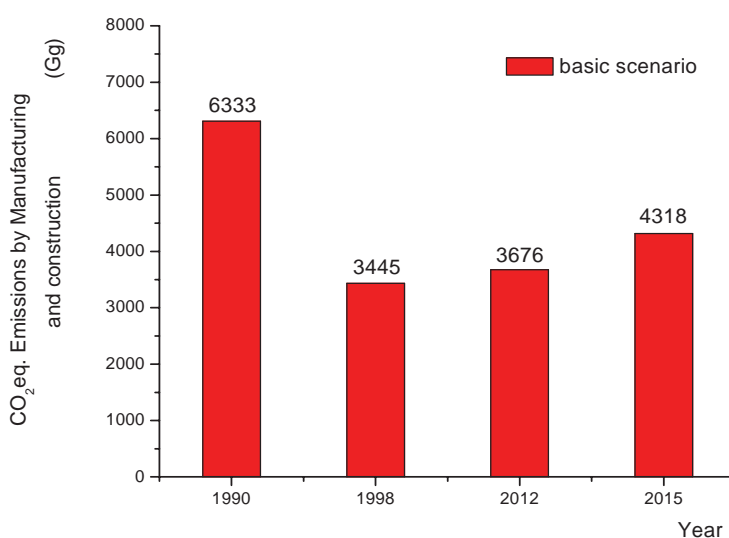
Према основном сценарију, очекивано повећање емисије ГХГ је у 2012. години 16,7%, односно у 2015. години 22,3%. Према алтернативном сценарију, пораст емисија ГХГ је у 2012. години 13,4%, а 7% у 2015. години у односу на емисију у базној 1990. години.

Спровођењем алтернативног сценарија смањио би се раст емисија ГХГ у односу на емисије ГХГ у базној 1990. години.

1.A.2. ПРОЈЕКЦИЈЕ ЕМИСИЈЕ ГХГ У СЕКТОРУ ИНДУСТРИЈСКЕ ДЕЛАТНОСТИ

Индустријске делатности емитовале су сагоревањем фосилних горива 7,84% укупне емитоване количине ГХГ у 1990. години. Током деведесетих година прошлог века, активност индустрије знатно је опала и до данас се није значајније опоравила (физички обим индустријске производње у 2005. години био је на нивоу од 45,2 % у односу на обим у 1990). Ипак, потрошња енергената није пала пропорционално паду индустријске производње, тако да је 1998. емисија ГХГ била на нивоу од 54,4% емисије у базној 1990. години.

Према основном сценарију очекује се опоравак активности у овом сектору па би емисија ГХГ 2012. године била на нивоу 58%, а 2015. године на нивоу 68,2% у односу на ниво емисија у базној 1990. години (слика 5.5).

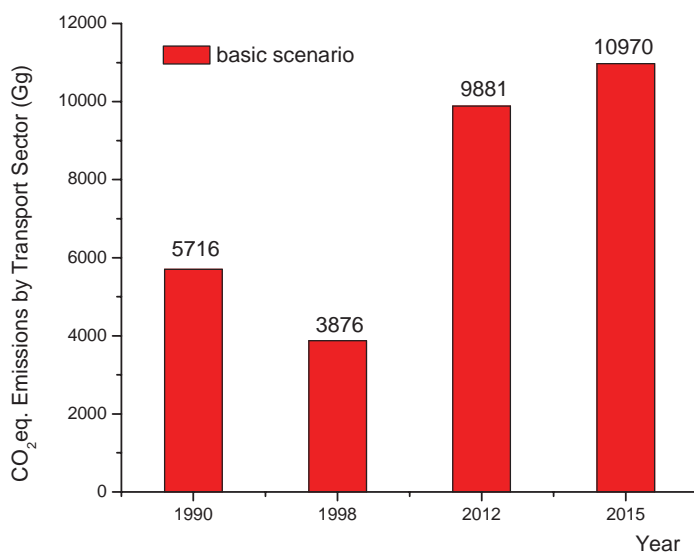


Слика 5.5. Пројекција емисије ГХГ сагоревањем фосилних горива у енергетске сврхе у индустрији до 2015. године

И поред реалних потенцијала за смањење потрошње енергената и емисија ГХГ у индустријским делатностима, због неповољних економских и финансијских услова у земљи, спровођење додатних мера смањења емисије ГХГ кроз додатна улагања у повећање енергетске ефикасности и когенеративна постројења тешко је оствариво у разматраном периоду.

1.A.3. ПРОЈЕКЦИЈЕ ЕМИСИЈЕ ГХГ У СЕКТОРУ САОБРАЋАЈА

Сектор саобраћаја 1990. године учествовао је у емисији ГХГ са 7,07%, при чему је друмски саобраћај био доминантан (6,76%). Потрошња фосилних горива у саобраћају значајно је опала током деведесетих година прошлог века, а са њом и емисија ГХГ. Ово пре свега јер је значајно опала понуда течних горива (уз релативно високу цену) и смањено се међународни транзитни саобраћај. Међутим, већ у 2001. години потрошња деривата нафте достигла је ниво од 85% потрошње из 1990. године, а потом је настављен динамичан раст, нарочито у друмском саобраћају.



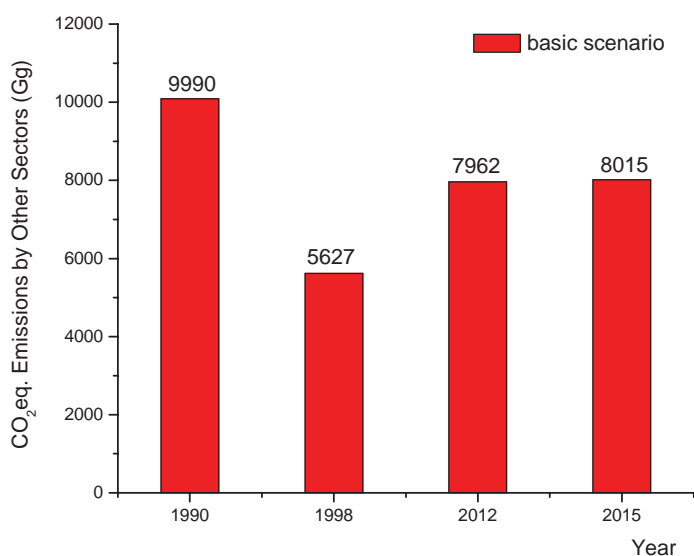
Слика 5.6. Пројекција емисије ГХГ у сектору саобраћаја до 2015.

Према основном сценарију, емисија ГХГ 2012. године била би на нивоу од 72,9%, а 2015. године 91,9% у односу на референтну емисију ГХГ у базној 1990. години (слика 5.6).

Спровођење алтернативног сценарија у разматраном периоду подразумева значајне напоре и готово комплетну реорганизацију постојећег система, уз велика финансијска и техничко-технолошка улагања.

1.A.4. ПРОЈЕКЦИЈЕ ЕМИСИЈЕ ГХГ У ОКВИРУ ОПШТЕ ПОТРОШЊЕ

Током 90-их година двадесетог века у сектору опште потрошње извршена је супституција фосилних енергената јефтином електричном енергијом, тако да се вишеструко увећана емисија ГХГ преместила у сектор енергетске делатности. Таква ситуација је остала и до данас.



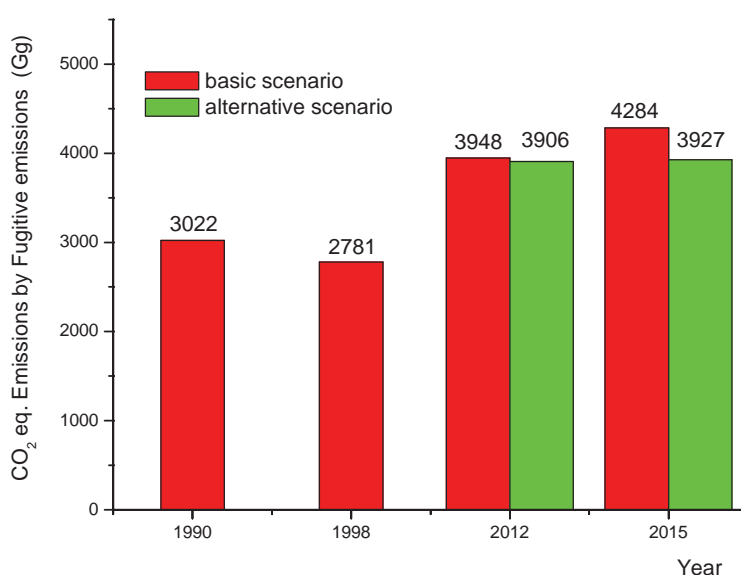
Слика 5.7. Пројекција емисије ГХГ у оквиру опште потрошње до 2015. године

Основним сценаријем планирана је делимична супституција потрошње електричне енергије природним гасом и, мање, осталим горивима уз повећање емисије ГХГ у наредном периоду у односу на садашње стање. На основу тога, пројектована емисија ГХГ у овом сектору била би 2012. године на нивоу од 79,7%, а 2015. године 80,23% од референтне емисије у базној 1990. години (слика 5.7).

Спровођење додатних мера за смањење емисија ГХГ, тешко је оствариво у разматраном периоду.

1.Б. ПРОЈЕКЦИЈЕ ФУГАТИВНЕ ЕМИСИЈЕ ИЗ ПРОИЗВОДЊЕ, ПЕРЕРАДЕ, ТРАНСПОРТА И ДИСТРИБУЦИЈЕ ФОСИЛНИХ ГОРИВА (угља, нафте и гаса)

Пропорционално повећању потрошње фосилних горива (пре свега угља и природног гаса), очекивано је да ће доћи и до пораста фугитивне емисије ГХГ у наредном периоду (слика 5.8).



Слика 5.8. Пројекција фугитивне емисије ГХГ до 2015. године, основни/алтернативни сценарио

Према основном сценарију, пораст емисије метана (изражено у CO₂eq) биће 2012. године 30,6%, а 2015. године 41,8% у односу на фугитивну емисију метана базне 1990. године. По алтернативном сценарију, који предвиђа реализацију мера смањења емисије метана из гасне мреже, пораст емисије метана би износио 29,3% 2012. године, а 29,9% 2015. године у односу на фугитивну емисију метана базне 1990. године.

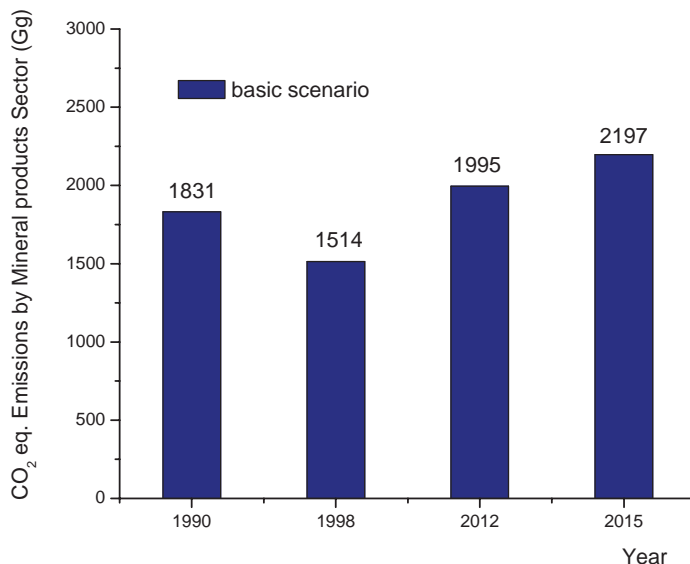
Спровођењем алтернативног сценарија смањено би се раст емисија ГХГ у односу на емисије ГХГ у базној 1990. години.

5.4.2. ИНДУСТРИЈСКИ ПРОЦЕСИ

2.А ПРОЈЕКЦИЈЕ ЕМИСИЈЕ ГХГ ПРОИЗВОДЊОМ/ПОТРОШЊОМ МИНЕРАЛНИХ МАТЕРИЈАЛА У ИНДУСТРИЈСКИМ ПРОЦЕСИМА

Производња минералних производа, као што су кречњак и доломит, цемент, гашени креч и натријум карбонат традиционално је јака у Републици Србији, јер има значајне изграђене капацитете, домаћу сировинску базу, јефтине енергенте, искусну радну снагу и значајну потрошњу у земљи (пре свега грађевинска индустрија). После пада производње 1990-их година, од 2001. ова индустријска грана брзо се опорављала.

У наредном периоду поред пуне искоришћености постојећих капацитета за производњу/потрошњу минералних сировина, и као последица коришћења кречњака у новоизграђеним постројењима за одсумпоравање димних гасова из термоелектрана на лигнит, очекује се додатни пораст емисије CO₂.

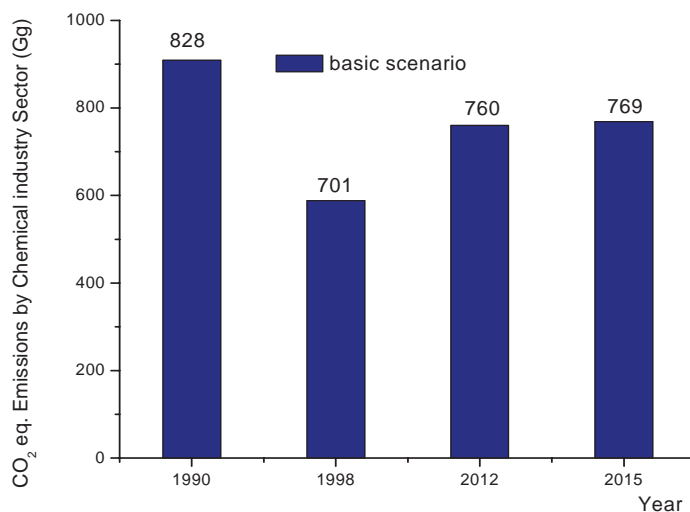


Слика 5.9. Пројекција емисије ГХГ производњом/потрошњом минералних материјала у индустријским процесима до 2015. године

Очекивано пораст емисија CO₂ на нивоу је од 9% у 2012. години и 20% у 2015. години, у односу на референтну емисију у 1990. години (слика 5.9).

2.Б. ПРОЈЕКЦИЈЕ ЕМИСИЈЕ ГХГ ИЗ ИНДУСТРИЈСКИХ ПРОЦЕСА ХЕМИЈСКЕ ИНДУСТРИЈЕ

Хемијска индустрија углавном се још увек налази у транзицији и њен обим производње варира из године у годину, те је тешко прогнозирати обим производње и емисије у наредном периоду. Значајно је да је у питању релативно мало учешће овог подсектора (1% у 1990.) у укупним емисијама ГХГ. Генерално, у наредном периоду, према основном сценарију, очекује се да тржишно конкурентна база хемијска индустрија стабилизује своју производњу, и то на ниву својих максималних производних капацитета.

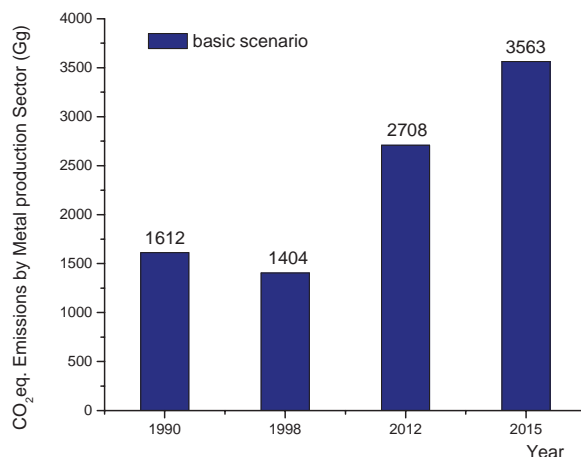


Слика 5.10. Пројекција емисије ГХГ из индустријских процеса у хемијској индустрији до 2015. године

Са оваквим сценаријем развоја, очекиване емисије ГХГ из процеса у хемијским индустријама, 2012. године биле би 91,8%, а 2015. године 92,9% референтне емисије у базној 1990. години (слика 5.10).

2.В. ПРОЈЕКЦИЈЕ ЕМИСИЈЕ ГХГ ИЗ ИНДУСТРИЈСКИХ ПРОЦЕСА ПРОИЗВОДЊЕ МЕТАЛА

Сектор производње метала, пре свега челика, има значајно изграђене капацитете, који су после приватизације (после 2001. године) обновили и чак значајно подигли производњу. Очекивано је да ће се тренд повећања производње, до максималних производних капацитета, наставити и у наредном периоду.



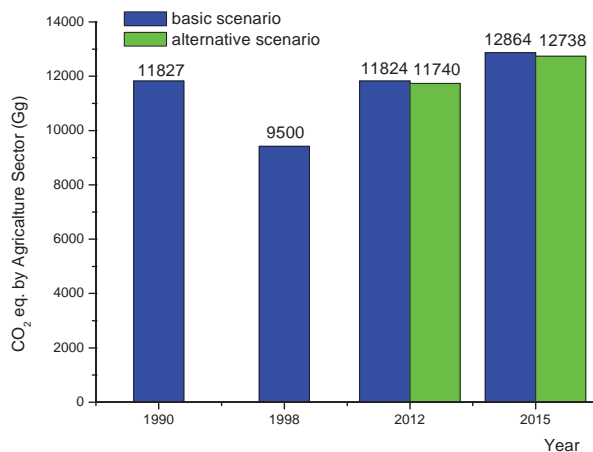
Слика 5.11. Пројекција емисије ГХГ из индустријских процеса производње метала до 2015. године

Са порастом производње очекиван је и раст емисија ГХГ и то: за 68% у 2012. години, односно за 121% у 2015. години у односу на референтну емисију ГХГ у базној 1990. години (слика 5.11).

5.4.3. ПОЉОПРИВРЕДА

У периоду после 2002. године постоји јасан тренд опоравка ратарске и сточарске производње, за који се очекује да ће се наставити и у наредном периоду.

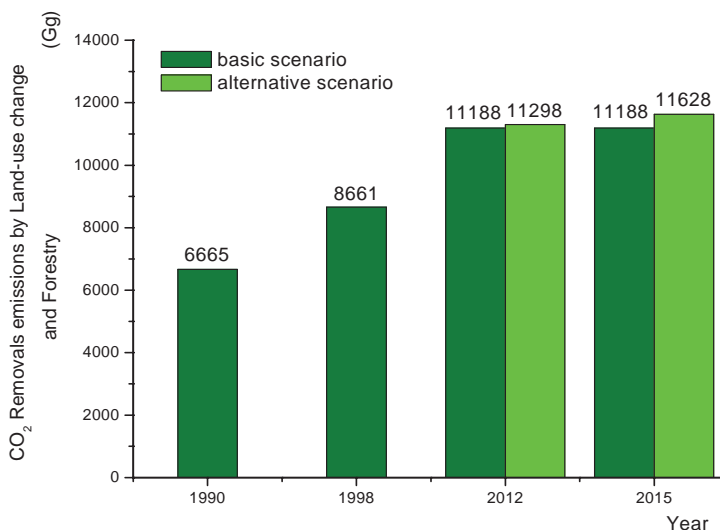
Према основном сценарију емисија ГХГ из биохемијских процеса у пољопривреди 2012. године достићи ће емисије из 1990, а 2015. биће већа за 8,8% у односу на емисије у базној 1990. години. Према алтернативном сценарију, емисије ГХГ 2012. године биле би на нивоу од 99,3%, а 2015. године 107,7% у односу на емисије из базе 1990. године (слика 5.12).



Слика 5.12. Пројекција емисије ГХГ из пољопривредне производње до 2015. године, основни/алтернативни сценарио

5.4.4. ШУМАРСТВО

Нето годишња количина везаног угљен-диоксида у дрвној маси шумског комплекса у последњих 20 година је расла. Овај тренд очекује се и у наредном периоду тако да ће се количина одстрањеног CO₂ повећати за око 68% до краја разматраног периода (према основном сценарију) у односу на референтну количину одстрањеног CO₂ из базне 1990. године (слика 5.13).

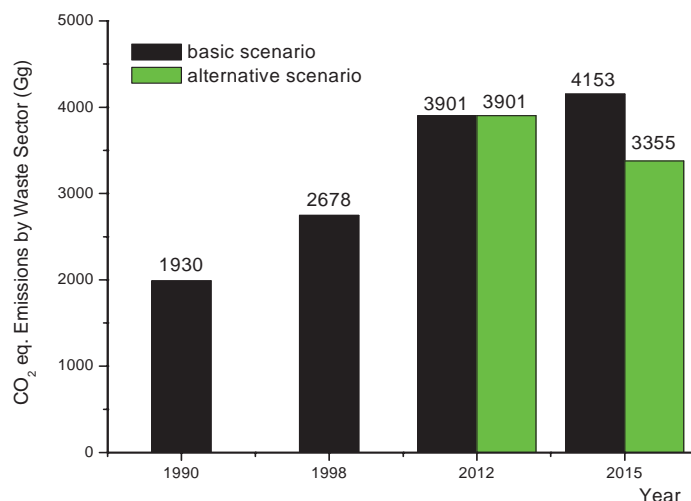


Слика 5.13. Пројекције одстрањивања CO₂ из шумског комплекса до 2015. године, према основном/ алтернативном сценарију

Према алтернативном сценарију, под условом обезбеђења финансијских средстава за додатно годишње пошумљавање од 9.000ha, 2012. године количина одстрањеног CO₂ повећала би се за 69,5%, а 2015. за 74,5% у односу на референтну количину одстрањеног CO₂ из базне 1990. године (слика 5.13).

5.4.5. УПРАВЉАЊЕ ОТПАДОМ

Емисија ГХГ из сектора управљања отпадом континуирано је расла у периоду од 1990. године до данас. Према основном сценарију, тај тренд ће се наставити и у наредном периоду, тако да би процењена емисија 2012. године могла бити дупло већа, а 2015. године 215,2% већа него базне 1990. године (слика 5.14).



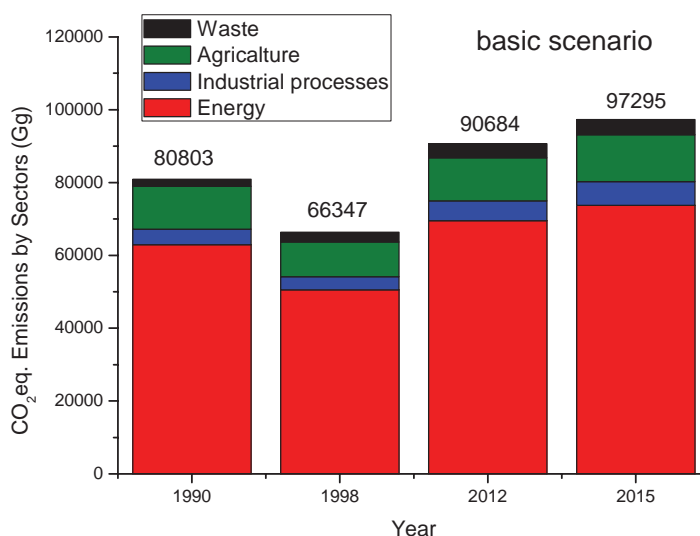
Слика 5.14. Пројекција емисије ГХГ у сектору управљања отпадом до 2015. године, основни/алтернативни сценарио

Алтернативно, изградњом предвиђених регионалних депонија, са искоришћењем депонијског гаса, као и уз значајнији степен рециклаже и увођење процеса косагоревања отпада са угљем у термоелектранама до 2015. године, емисија ГХГ у овом сектору ограничила би се на ниво од 179,3% у односу на референтну емисију базне 1990. године.

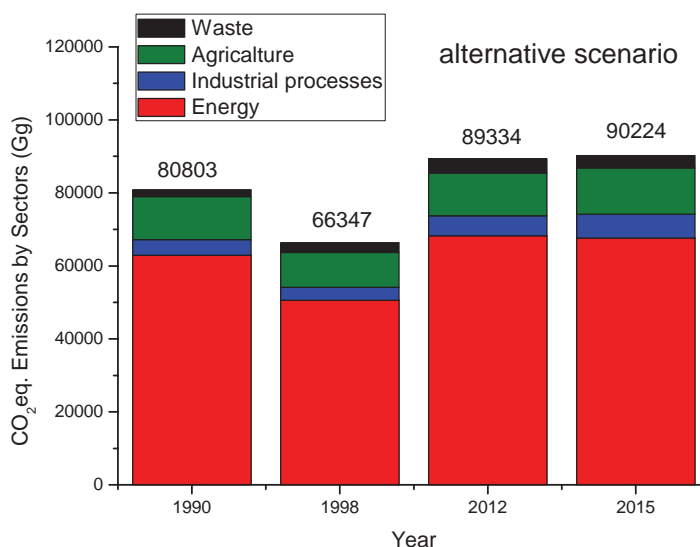
Спровођењем алтернативног сценарија смањио би се раст емисија ГХГ у односу на емисије ГХГ у базној 1990. години.

5.5. СУМАРНИ ПРИКАЗ ПРОМЕНА ЕМИСИЈА

Укупна емисија ГХГ у периоду од 1990. до 2015. године по секторима према основном сценарију приказана је на слици 5.15, а према алтернативном сценарију на слици 5.16.



Слика 5.15. Укупна емисија ГХГ до 2015. године према основном сценарију

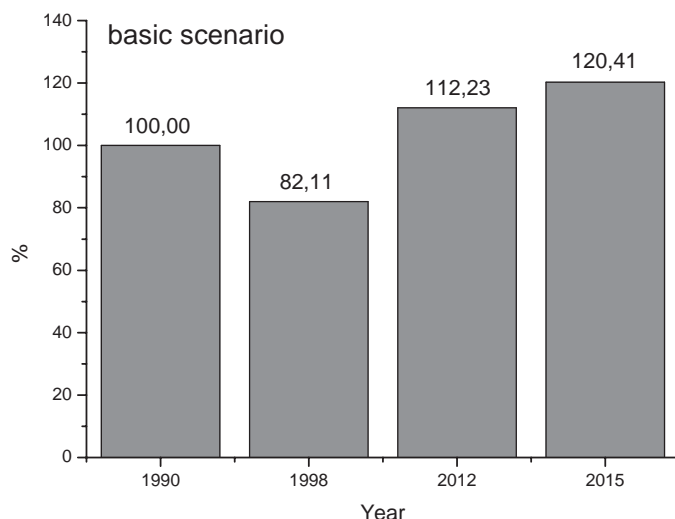


Слика 5.16. Укупна емисија ГХГ до 2015. године према алтернативном сценарију

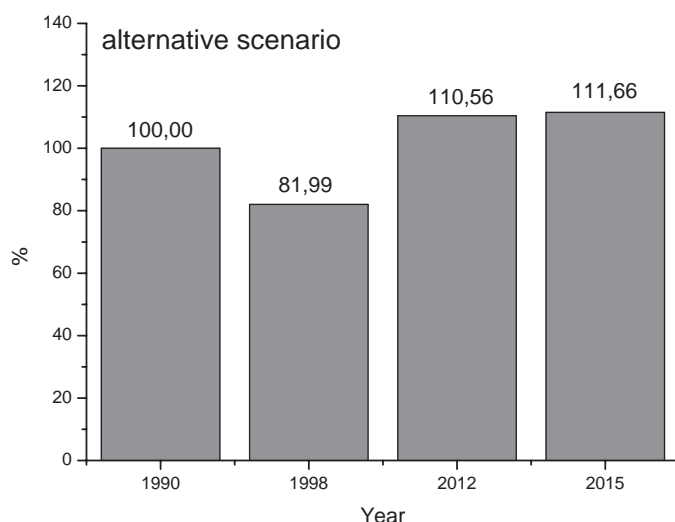
Поређењем укупне емисије ГХГ, пројектоване према основном и алтернативном сценарију, очекивано повећање емисије ГХГ у Републици Србији у 2015. години, може се смањити за око 7.000Gg.

Ово пре свега под условом да се обезбеди трансфер савремених технологија и значајна инвестициона улагања кроз билатералну и мултилатералну сарадњу.

Тренд укупне емисије ГХГ изражен процентуално у односу на укупну емисију ГХГ у базној 1990. години приказан је за основни сценарио на слици 5.17, а за алтернативни сценарио на слици 5.18.



Слика 5.17. Процентуални пораст емисија ГХГ до 2015. године у односу на базну 1990.годину, основни сценарио

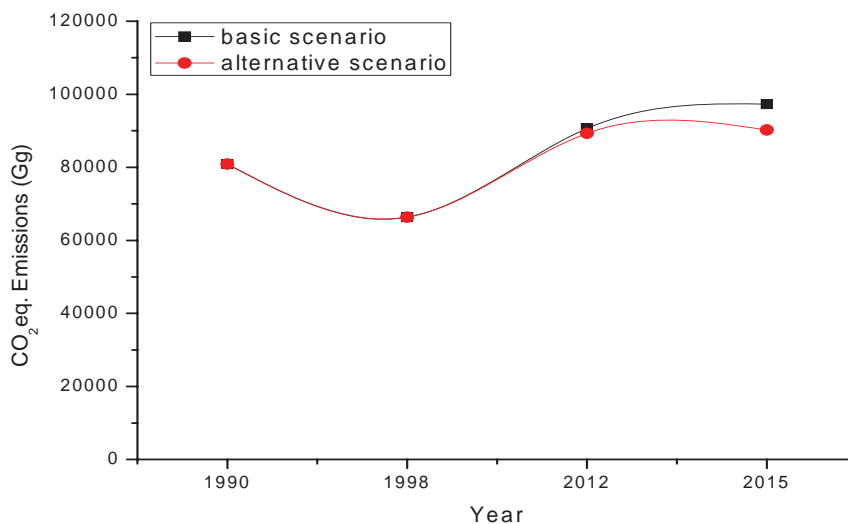


Слика 5.18. Процентуални пораст емисија ГХГ до 2015. године у односу на базну 1990. годину, алтернативни сценарио

Током 90-их година 20. века укупна емисија ГХГ смањена је у односу на емисије базне 1990. године. После 2001. учача се стални тренд раста.

Према основном сценарију, 2012. године укупне емисије ГХГ достижу ниво од 112,23%, а 2015. године ниво од 120,41% емисија ГХГ из 1990. године.

Према алтернативном сценарију, овакав тренд пораста емисија био би ублажен, тако да би емисије ГХГ 2012. године биле на нивоу од 110,56%, а 2015. године 111,66% укупних емисија ГХГ у базној 1990. години.



Слика 5.19. Пројекције емисија ГХГ до 2015. године према основном и алтернативном сценарију

Циљ Владе јесте да се применом додатних мера, у релативно кратком, предстојећем периоду до 2015. године, успори очекивани тренд пораста емисија ГХГ (слика 5.19).

5.6. ПРОБЛЕМИ И ПОТРЕБЕ

Процес израде овог поглавља указао је на недовољне институционалне и индивидуалне капацитете за детаљну припрему пројекција и процену могућности смањења емисија ГХГ. Поред тога, ефикасно и систематско спровођење предложених мера за ублажавање климатских промена захтева додатна финансијска средства, јачање капацитета и трансфер технологија.

Јачање капацитета у делу системских техно-економских анализа могућности за ублажавање климатских промена по секторима и израде пројекција могућих сценарија, као и обезбеђивање одговарајућих техничких, технолошких и финансијских потреба су међу приоритетним потребама у области ублажавања климатских промена.

Значајно унапређење активности потребно је и у ефикаснијем ширењу научних и стручних информација.

Са аспекта коришћења механизма чистог развоја потребно је даље јачање капацитета и ширење информација у стручној јавности и, посебно, приватном и јавном сектору.

За ефикасније повећање енергетске ефикасности у целом ланцу коришћења енергије потребно је даље јачање капацитета и систематски рад, нарочито на припреми националних стратешких докумената и акционих планова за њихову реализацију, укључујући и процене технолошких потреба, али и за мониторинг и развој корективних мера при њиховој имплементацији. У овој области потребна је значајна билатерална/међународна финансијска, стручна и техничка помоћ и трансфер савремених технологија за спровођење конкретних активности на смањењу емисија ГХГ.

У области повећања коришћења обновљивих извора енергије, финансијска и стручна помоћ за јачање капацитета и значајније ширење научних и стручних информација у стручној јавности, унапређење организације за систематско прикупљање података, њихову анализу и обраду у циљу припрема стратешких докумената, акционих планова и конкретних пројеката за реализацију, укључујући и процене технолошких потреба, али исто тако и за мониторинг и развој корективних мера при њиховој имплементацији неки су од приоритета. Од посебног значаја за спровођење мера и активности на смањењу емисија ГХГ јесте трансфер савремених технологија.

Поред ових потреба, конкретни приоритетни пројекти, који ће значајно допринети оставрењу циљева Конвенције, дати су у поглављу 9.

6.

ИСТРАЖИВАЊА И
СИСТЕМАТСКА
ОСМАТРАЊА



6.1. ИСТРАЖИВАЊА КЛИМЕ

Истраживања климе у Републици Србији датирају још од средине 19. века. Истакнути српски научник Милутин Миланковић (1879–1958), професор Универзитета у Београду, у „Астрономској теорији о промени климе Земље” (1941) одгонетнуо је утицај кључних фактора природних дугопериодских промена климе наше планете. Својом теоријом Миланковић је подарио садашњим и будућим истраживачима у области климатских промена научну основу за истраживања утицаја антропогених фактора на климатски систем Земље.

На српским Универзитетима истраживања у области метеорологије дужа су од једног века. Истраживачи Универзитета у Београду постизали су значајне резултате у области нумеричког моделирања атмосфере још од 1970. године. Значајни резултати постигнути су и у научним истраживања у другим областима. Ипак, тек последњих година више пажње посвећује се истраживањима која директно припадају области антропогених промена климе.

Услед компликоване економске и друштвене ситуације напредни истраживачки рад на националном нивоу значајно је успорен током 90-их година прошлог века. У овом периоду улагања у научна истраживања готово су у потпуности обустављена, што је у великој мери утицало и на одлив научног кадра из земље. Почевши од 2000. године ситуација се у значајној мери поправила, мада улагања и промовисање научних истраживања и даље није на нивоу који би у потпуности обезбедио потребна научна истраживања. Значајан проблем је и недовољна повезаност науке и привреде, односно усмеравање научних истраживања на технолошке и техничке потребе привреде.

Данас се основна научна истраживања, укључујући и истраживања у области климатских промена, спроводе у оквиру националног програма научних истраживања и финансирају из државног буџета. Истраживања у области промене климе и утицаја тих промена уврштена су за предстојећи период (2011–2014) у приоритетна.

Ипак, и поред лоше финансијске ситуације у претходном дугогодишњем периоду, захваљујући висококвалификованом научном кадру дошло се до значајних резултата. Ово нарочито важи за област нумеричког моделирања атмосфере. Нова верзија регионалног климатског модела EBU-РОМ, који је коришћен за развој регионалних климатских сценарија, развијен је у оквиру националних капацитета. Резултати овог модела коришћени су и у изради релевантних поглавља овог документа. Поред тога, значајна истраживања спроведена су и у области утицаја климатских промена на сектор пољопривреде, али је и даље присутан недостатак истраживања како у овом, тако и у осталим областима утицаја промена климе.

Генерално, највећи број истраживања у области климатских промена остварен је захваљујући учешћу научних, државних и других институција и појединаца у научно-техничким програмима Светске метеоролошке организације, развојно-истраживачким програмима Европске уније, као и програмима финансираним и реализованим по принципу билатералне и мултилатералне сарадње.

У том смислу евидентан је дефицит, али и потреба већег одвајања финансијских средстава из државног буџета за научна истраживања. Наставак сарадње на билатералном и мултилатералном нивоу свакако и даље има кључну улогу, јер истовремено обезбеђује и трансфер знања и искуства.

6.2. ГЛОБАЛНИ КЛИМАТСКИ ОСМАТРАЧКИ СИСТЕМ (GCOS)

Као чланица Светске метеоролошке организације, Република Србија подржала је оснивање GCOS и активно учествује у имплементацији Акционог плана GCOS за Централну и Источну Европу (усвојен 2005. године).

Републички хидрометеоролошки завод Србије, као државна Национална хидрометеоролошка служба, правовремено и у складу са захтевима извршава међународне обавезе Републике Србије у GCOS-у. На овај начин непосредно се реализују и обавезе које проистичу из Конвенције, а које се односе на систематска климатска осматрања и међународну размену података.

6.3. СИСТЕМАТСКА ОСМАТРАЊА И ПРИКУПЉАЊЕ ПОДАТАКА

Прва метеоролошка мерења у Републици Србији извршена су 1848. године. Систематска мерења кроз организовану мрежу од 20 метеоролошких станица започета су 1856. године. Мрежа станица проширена је на 27 станица 1857. године. Метеоролошка опсерваторија у Београду основана је 1887. године.

Данас се на 28 од укупно 32 приземне синоптичке станице непрекидно (24 часа дневно током целе године) спроводе програми осматрања синоптичке, климатолошк и агрометеоролошке станице (слика 6.1, десни панел). На остале 4 постоје значајни прекиди у раду. У националној мрежи метеоролошких станица су још и једна висинска синоптичка станица – Београд-Кошутњак, 75 климатолошких станица и 481 падавинска станица. У последње 2 године у току је аутоматизација осматрачког система.

Досад верификовани климатски подаци чувају се у дигиталном облику у оквиру базе података CLIDATA.

У различитим организационим формама, од 1952. године до данас, постоји национална лабораторија за тестирање и еталонирање инструмената.

Радиосондажна мерења вршена су у периоду 1956–1983. у 2 термина (00 и 12), од 1983. до 2000. године у 1. термину, а од 2000. године поново у 2 термина.



Слика 6.1. Национална мрежа синоптичких станица (леви панел) и хидролошких станица за мерење протока (десни панел)

Координација рада у пословима мониторинга квалитета ваздуха у надлежности је Министарства животне средине и просторног планирања. Институције у чијој је надлежности мониторинг квалитета ваздуха јесу Агенција за заштиту животне средине, Републички хидрометеоролошки завод и локална самоуправа, преко завода за заштиту здравља и овлашћених организација за мониторинг у животној средини.

Национална мрежа 25 станица за мониторинг квалитета ваздуха налази се на локацијама 24 приземне синоптичке станице, а једна (Каменички Вис) спроводи протеклих 27 година GAW/EMEP програм мониторинга. У процесу је успостављање мреже аутоматског мерења квалитета ваздуха коју ће чинити 30 стационарних аутоматских станица.

Радарска осматрања врше се са 15 радара распоређених на 14 локација.

РХМЗ Србије користи продукте друге генерације сателита Meteosat са мултиспектралном сликом Земљине површине и облачних система.

Прва хидролошка осматрања отпочела су 1812. године. Хидролошки осматрачки систем данас је састављен од 179 станица основне мреже станица површинских и 415 станица основне мреже станица подземних вода. На свих 179 станица осматрају се водостаји, на 130 станица врше се и мерења протока, док се на 41. мери и температура воде. У реалном времену прикупљају се хидролошки подаци са 61 извештајне хидролошке станице.

Осматрачки систем подземних вода чине главне станице (18), станице првог (176) и другог реда (245). На главним станицама врше се свакодневна мерења нивоа и температуре подземних вода, а контрола квалитета два пута годишње. На станицама првог реда врше се мерења нивоа и температуре подземних вода 6 пута месечно, а од укупног броја, на 62 станице обавља се контрола квалитета једанпут годишње. На станицама другог реда врше се мерења нивоа подземних вода 3 пута месечно.

Мониторинг квалитета вода, акумулација и језера врши се на 22 акумулације за водоснабдевање, 11 вишенаменских акумулација и 5 језера у АП Војводини. У области квалитета вода, постављене су 3 аутоматске станице. На овим локацијама упоредо се прате резултати анализа добијени мерењима класичним поступцима и мерења аутоматским станицама.

У међународну размену укључено је 28 главних метеоролошких станица са сатним извештавањем и 28 хидролошких станица.

У оквиру „ICP forests” програма организован је мониторинг шума који финансира Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, Управа за шуме. У оквиру овог програма два научно истраживачка пројекта односе се на утицај климатских промена и рањивост шумских екосистема. Кроз ове пројекте прикупљају се микроклиматски параметри, температура и влажност земљишта, диверзитет инсеката, гљива и земљишних микроорганизама, биомаса и угљеник у земљишту, а подаци се презентују у годишњим извештајима. Од 2003. године мониторинг се врши у мрежи 16x16km, за Ниво I мониторинга, која садржи 103 биоиндикацијске парцеле (тачке). Током 2004. године мрежа је допуњена са још 27 парцела у мрежи 4x4km. У реализацију програма мониторинга укључени су Институт за шумарство и Шумарски факултет из Београда и Институт за низијско шумарство и заштиту животне средине из Новог Сада.

Реализација програма Интензивног мониторинга – Ниво II у Србији је у почетној фази. У нацрту Акционог плана за шуме, предвиђено је формирање 10 станица за овај ниво мониторинга. До сада је формирана једна станица (на Фрушкој Гори–Иришки венац), а у току је припрема за опремање станице на Копаонику.

6.4. ПРОБЛЕМИ И ПОТРЕБЕ

Ефикасно бављење проблемом погођености и адаптације на измењене климатске услове захтева укључивање свих релевантних сектора у истраживања, мерења и анализе.

Република Србије располаже систематским осматрањима у области метеорологије и хидрологије. И поред тога, одржавање и испуњење нових захтева са аспекта промене климе један је од предстојећих изазова.

Истовремено, услед ограничених финансијских средстава и неадекватне техничке опремљености, недовољно су развијени или готово не постоје системи интегралног и систематског мониторинга климатских параметара и параметара животне средине у сектору шумарства, пољопривреде, јавног здравља, биодиверзитета и екосистема.

Готово је идентична ситуација и у области истраживања.

Постојеће секторске анализе засноване су, у највећој мери, на истраживањима и осматрањима спроведеним у оквиру програма Светске метеоролошке организације, развојно-истраживачких програма Европске уније, као и програма финансираних и реализованих у оквиру билатералне и мултилатералне сарадње.

Зато је приоритетно потребна реализација мултидисциплинарног истраживања утицаја климатских промена на секторе и системе.

Успостављање и одржавање ефикасног и систематског организовања истраживања и осматрања, у великој мери зависи и од јачања институционалних и индивидуалних капацитета на националном нивоу. Приоритетне потребе налазе су у области коришћења расположивих података осматрања, како у климатским истраживањима, тако и у систему мониторинга и ране најаве екстремних метеоролошких, климатских, хидролошких и других непогода у вези са климатским променама. Потреба јачања капацитета и едукације препозната је, посебно, и у домену коришћења података сателитских осматрања.

Јачање међусекторске сарадње и укључивање проблема климатских промена у секторске приоритете свакако је један од кључних предуслова за ефикасно и комплетно спровођење систематских истраживања и осматрања.

7.

**ОБРАЗОВАЊЕ,
ОБУКА И ЈАЧАЊЕ
СВЕСТИ ЈАВНОСТИ**

7.1. УВОД

Процес израде стратешких докумената из области климатских промена, интензивирање кампања, тренинга и обука последњих година утицали су на популаризацију климатских промена, како међу доносиоцима одлука, тако и међу представницима владиних институција, индустрије, медија, невладиног сектора, али и шире јавности.

Резултати ових активности још увек су релативно скромни. Зато је у будућем периоду неопходно систематски и детаљно радити на утврђивању могућности за успостављање ефикасног и континуираног система организовања тренинга, обука, израде едукативних материјала, дисеминације информација, али и реформе образовног система која би овај проблем увела у званични систем образовања.

Основни циљ државе је, пре свега, изградња и јачање постојећег капацитета националних стручњака, као и доносилаца одлука који формулишу политику у области климатских промена у својим институцијама, организацијама и агенцијама, али и представника академског сектора, индустрије, приватног сектора, невладиних организација и медија.

Кључни проблеми у реализацији ових активности могли би бити ограничени финансијски и људски ресурси.

7.2. ОБРАЗОВАЊЕ

Образовање о заштити животне средине један је од приоритета Министарства наадлежних за заштиту животне средине и образовање, који се реализује кроз реформу формалних видова образовања, започету 2001. године. У пракси то значи увођење наставних садржаја, адекватних књига и практичног материјала који се односе на животну средину, укључујући климатске промене, уз укључивање принципа одрживог развоја, почевши од нижих разреда основне школе до универзитетског нивоа.

Битни помаци у погледу формалног образовања остварени су укључивањем садржаја о животnoj средини и одрживом развоју, у наставне планове, програме и уџбенике од првог до осмог разреда основне школе. Ови садржаји увршћени су у обавезне наставне предмете: Свет око нас (1. и 2. разред) и Природа и друштво (3. и 4. разред), као и изборне попут Грађанског (1–6 разред) и Здравственог васпитања (1. и 2. разред). Садржаји о екологији и животnoj средини заступљени су и у предметима Биологија (5–8 разред, са посебним акцентом у осмом разреду), Географија, Хемија, Физика, Техничко образовање, Ликовна култура.

Почевши од школске 2003/04, у основно образовање уведен је као изборни, од првог до петог разреда, предмет Чувари природе, са циљем развоја свести деце о потреби и могућностима њиховог ангажовања у заштити животне средине.

Поред обавезних и изборних предмета, садржаји са темама заштите животне средине и одрживог развоја реализују се кроз факултативне активности, као што је додатна настава из природних наука или рекреативна настава у млађим разредима (нпр. еко акције, еколошки излет, еколошке радионице).

На нивоу средњошколског образовања, екологија и заштита животне средине постоје као посебан наставни предмет у неким средњим стручним школама, што углавном зависи од занимања за које се ученици школују. Образовни профили у средњошколском образовању који су директно везани за заштиту животне средине нису тако бројни, а најдиректније везани су: Санитарно-еколошки техничар, Техничар за заштиту животне средине, Хемијско-технолошки техничар, Лаборант, Техничар за полимере. У овим профилима највећи део наставних предмета има еколошке садржаје.

Имајући у виду да гимназија спада у групу опште–образовних средњих школа, екологија и заштита животне средине не појављују се као посебан предмет, али су еколошки садржаји заступљени кроз наставне предмете природних наука (хемија, биологија, физика, географија).

У циљу увођења иновативних програма, у средњим стручним школама формирају се експериментална одељења, на пример за профил Банкарски службеник, где су екологија и заштита животне средине значајно заступљени.

У поређењу са 1990-им годинама, број катедри, одсека, смерова и студијских група на универзитетском нивоу из области заштите животне средине како за основне, тако и за постдипломске и докторске студије доживљава константан раст. Образовање о животној средини присутно је на четири државна универзитета односно 24 факултета. У оквиру многих приватних факултета све више има садржаја, предмета и студијски програма из области животне средине. Тренутно један приватни факултет има као докторске студије област климатских промена.

Саставни и кључни део формалног образовања представља не само образовање деце и омладине већ и наставника и професора. Обука наставног особља врши се путем програма који су акредитовани од стране Министарства просвете (почевши од 2003. године), чији је саставни део област заштите животне средине. Саставни део обуке јесу и приручници („Приручник за обуку наставног особља о животној средини и одрживом развоју”) и мултимедијални едукативни материјал намењен наставницима (нпр. „Зелени пакет”, припремљен од стране Регионалног центра за животну средину за Централну и Југоисточну Европу).

Неформално образовање, са друге стране, веома се споро развијало, пре свега због непостојања одговарајућих стратегија и приступа, недовољне доступности информација, спорадичног и сензационалистичког интереса медија, као и недовољног интересовања, али и могућности грађана да учествују у доношењу одлука о животној средини.

7.3. ОБУКЕ И ЈАЧАЊЕ КАПАЦИТЕТА

Израда Првог извештаја значајно је допринела јачању националних капацитета из области климатских промена. Велики број заинтересованих страна учествовао је у припреми Првог извештаја, али и других стратегија и пројеката који се односе на енергетску ефикасност, обновљиве изворе енергије, адаптацију. Током израде Првог извештаја организовани су тренинзи и обуке у погледу методологија, приступа и искустава у изради Првог извештаја, као и они који се односе на тематске области попут израде инвентара ГХГ.

Обука и јачање капацитета доносилаца одлука на свим нивоима власти остварена је кроз учешће или организовање тренинга, семинара и обука, како у земљи, тако и у иностранству, али и кроз учешће у раду тела и помоћних органа Конвенције и Протокола. Тренинзи, обуке и конференције имали су за циљ повећање знања о климатским променама генерално, али и дешавањима у области климатских промена на националном и међународном нивоу.

Партнери у реализацији ових активности биле су различите међународне институције као што су: Светска банка, ОЕБС, УНЕП, Регионални центар за животну средину за Централну и Источну Европу (REC), италијанско и немачко Министарство надлежно за питања животне средине, Влада Краљевине Норвешке.

Имајући у виду значај и моћ медија, посебне обуке организоване су искључиво за новинаре, у циљу подизања њихових капацитета да на прави начин извештавају о овој области. Новинари су присутни и на свим осталим догађајима, конференцијама и семинарима које организује Министарство.

Значајан корак у изградњи институционалних капацитета био је успостављање најпре Групе, а затим, 2010. године, и Одсека за климатске промене у Министарству животне средине и просторног планирања, Одељења за одрживи развој у Министарству рударства и енергетике, као и Групе за одрживи развој при кабинету подпредседника Владе.

Процес израде Првог извештаја Републике Србије према Конвенцији значајно је допринео јачању капацитета и ширењу знања о проблему климатских промена. Додатно, у току и након израде Првог извештаја Републике Србије према Конвенцији одржане су две радионице у циљу јавних консултација и представљања исте.

7.4. ЈАЧАЊЕ СВЕСТИ ЈАВНОСТИ

Резултати анализа и истраживања указују да је општа свест јавности о климатским променама, али и заштити животне средине уопште на незадовољавајућем нивоу. Резултати истраживања (2009) показују да тек 3% испитаника сматра да су еколошки проблеми и проблеми заштита животне средине највећи проблем у Републици Србији. Начелно, заинтересованост грађана за еколошка питања је велика (38%), али то није у складу са њиховим познавањем ових проблема или конкретним ангажовањем. У циљу активнијег учешћа јавности у решавању проблема заштите животне средине, укључујући климатске промене, потребно је повећати степен знања и свести грађана о овој области.

Улажу се значајни напори за организацију кампања којима ће информисати људе о узроцима и претњама климатских промена, о акцијама и мерама превенције, о могућностима коришћења флексибилних механизма, али и да се кроз процес јавне расправе укључи јавност у формулисању и реализацију стратегија, акционих планова и осталих стратешких докумената. Кампања „Очистимо Србију” почела је 2009. године, са циљем смањења загађења и подизања капацитета ЕКО индустрије, али и подизања и унапређења свести грађана о значају заштите животне средине. У циљу развоја свести становништва израђени су и едукативни материјали, штампани и електронски (брошуре, лифлети, постери, интернет презентације). У овом сегменту значајну улогу до сада је имао и невладин сектор.

Информисање, односно доступност информација представља значајан елемент подизања и унапређења свести јавности. Управо зато, успостављена је интернет страница Националног тела за спровођење пројекта механизма чистог развоја у оквиру Кјото протокола (DNA), која садржи опште информације о климатским променама, документа, линкове и контакте, али и свакодневне активности министарства и одсека за климатске промене (www.ekoplan.gov.rs/DNA). Активности Министарства у области климатских промена медијски су праћене, а релевантне информације доступне су и на интернет страници Министарства животне средине и просторног планирања. У складу са тим, нацрт Првог извештаја био је доступан јавности ради сугестија и коментара у периоду од месец дана.

Последњих година, посебно непосредно пред одржавање Конференција држава уговорница Конвенције и Протокола, број гостовања представника Министарства у радио и телевизијским емисијама на тему климатских промена значајно се повећао. Број натписа у дневној и периодичној штампи повећава се, али је и даље на незадовољавајућем нивоу. Углавном се ови чланци појављују спорадично.

За ефикасну дисиминацију информација свакако је потребно обезбедити одговарајући континуитет и едукативни програм који би се систематски бавио проблемом климатских промена.

Еколошке невладине организације постају све бројније и заступљеније у Републици Србији управо од 1990-их година. Улога невладиних организација у развоју и имплементацији стратегија и планова из области климатских промена је недовољна. Њихова улога постаје јача паралелно са подизањем општег нивоа свести јавности о климатским променама, што је уједно и велики изазов свим нивоима власти. Еколошке невладине организације углавном се баве генерално заштитом животне средине, загађењем ваздуха, енергетском ефикасношћу, заштитом природних ресурса, док су климатске промене предмет интересовања тек последњих година.

Министарство животне средине и просторног планирања финансијски подржава велики број образовних програма, управо кроз суфинансирање пројеката невладиних организација. Пројекти су едукативног карактера, усмерени на ширење знања о потреби заштите животне средине и на развој еколошке свести.

7.5. ПРИОРИТЕТНЕ АКТИВНОСТИ КОЈЕ СЕ ОДНОСЕ НА ОБРАЗОВАЊЕ, ОБУКУ И ЈАЧАЊЕ СВЕСТИ ЈАВНОСТИ

И поред реализованих реформи, формални видови образовања из области животне средине још увек нису достигли међународне стандарде. У том смислу приоритетне активности које би требало реализовати су:

- развој и интеграција образовања о животној средини, посебно климатских промена на свим нивоима образовања;
- унапређење капацитета запослених у образовању, тренинзи и обуке наставничког кадра за укључивање образовања о заштити животне средине у наставни и ваннаставни програм;
- припрема и унапређење постојећих едукативних материјала у смислу интензивнијег укључивања проблема климатских промена;
- унапређење универзитетског образовања и повећање броја стипендија у области заштите животне средине и климатских промена;
- увођење програмских садржаја и методика наставе везаних за заштиту животне средине и климатске промене у оквиру универзитетског образовања, тј. наставничких група (Педагошке академије за васпитаче, Учитељски факултети, наставничке групе на Физичком, Хемијском, Биолошком и другим факултетима);
- повећање броја предмета и студијских програма у следећим областима: политика заштите животне средине, право заштите животне средине, економија заштите животне средине, еколошка етика, са посебним акцентом на климатске промене.

У циљу популаризације и ефикаснијег укључивања проблема климатских промена у националне стратегије развоја, од кључног значаја је организација:

- обука доносилаца одлука и свих заинтересованих страна;
- обука о доступним фондовима предвиђеним за реализацију пројеката који су директно везани за климатске промене (обновљиви извори, енергетска ефикасност);
- тренинга и семинара у циљу јачања институционалних капацитете и унапређење мултисекторске сарадње.

Ефикасна борба против климатских промена, у великој мери зависи од нивоа свести опште јавности, због чега је неопходно посебну пажњу посветити:

- организовању семинара и радионица у циљу јачања свести шире јавности;
- организовању кампања за подизање свести становништва о климатским променама, које би биле подржане од стране медија (штампаних, електронских);
- изради материјала (штампаних, мултимедијалних) о климатским променама, прилагођених различитим циљним групама;
- специфичним групама популације, као што су предшколски, млађи и старији школски ниво и користити постојеће системске ресурсе и моделе, као што су васпитне групе, ученички парламент, канцеларије за младе и слично;
- већем учешћу јавности у одлучивању о животној средини и климатским променама.

8.

СТАЊЕ
ИМПЛЕМЕНТАЦИЈЕ
UNFCCC



8.1. ИНТЕГРИСАЊЕ КЛИМАТСКИХ ПРОМЕНА У НАЦИОНАЛНУ РАЗВОЈНУ СТРАТЕГИЈУ

У периоду од ратификације и ступања на снагу Оквирне конвенције УН о промени климе (2001) на овамо, учињени су значајни напори, на успостављању законодавног, институционалног и политичког оквира, а у циљу испуњења захтева Конвенције. Највећи део иницијатива и конкретних акција долазио је искључиво од институција надлежних за питања заштите животне средине. Стога су ефикасан напредак и значајно позитивни резултати, у већем делу овог периода изостали. У том смислу значајно је да је први сет закона из области заштите животне средине, који су индиректно имали утицај и на борбу против климатских промена, усвојен 2004. године.

Проблем климатских промена препознат је тек последњих година као мултисекторски проблем, који захтева укључивање у секторске и, уопште, националне стратегије развоја.

Потврда овога је и ратификација и ступање на снагу Кјото протокола 2008. године. Институционални и законодавни оквир за спровођење пројеката механизма чистог развоја (CDM) успостављен је непосредно након ступања на снагу Кјото протокола. Националну стратегију за укључивање Републике Србије у механизам чистог развоја за секторе пољопривреде, шумарства и управљања отпадом Влада је усвојила 2010. године. У циљу информисања и промовисања CDM пројеката, успостављена је интернет страница DNA и организован низ семинара и радионица за најшири спектар заинтересованих страна.

Ипак, због недовољног нивоа свести и знања Република Србија још увек нема регистрованих CDM пројеката.

Значајан напредак у контексту борбе против климатских промена донело је започињање процеса придруживања ЕУ и хармонизација националног законодавства са законодавством ЕУ. Ово пре свега узимајући у обзир да су основни принципи релевантног законодавства ЕУ заправо засновани на принципима борбе против климатских промена. Као одговор на циљеве и услове у Европском партнерству, али и препознајући неопходност одрживог развоја у процесу економског опоравка последњих година започето је са значајнијим укључивањем проблема климатских промена у секторске и развојне стратегије.

У тренутно важећим стратешким документима, као што су Национална стратегија одрживог развоја (усвојена 2008. године) и Национални програм заштите животне средине (2010. година), питање борбе против климатских промена заузима важно место.

Национална стратегија одрживог развоја наводи климатске промене као кључни фактор ризика по животну средину. Један од главних циљева, у оквиру сектора животне средине јесте прилагођавање постојећих институција потребама активног спровођења политике заштите климе и испуњење обавеза из међународних докумената (UNFCCC, Кјото протокола и др.), као и израда акционог плана адаптације привредних сектора на климатске промене. У осталим секторима дефинисан је низ приоритетних акција чије ће спровођење допринети ублажавању и прилагођавању на измењене климатске услове.

У Националном програму заштите животне средине активностима на ублажавању климатских промена дат је приоритет. Истовремено, истакнут је и значај и потреба спровођења акција прилагођавања на измењене климатске услове.

Секторска стратешка документа, као што су Стратегија развоја енергетике Републике Србије до 2015. године, Стратегија развоја шумарства, Стратегија научног и технолошког развоја, препознају значај спровођења акција митигације и адаптације за економски развој ових сектора.

Повећање енергетске ефикасности и коришћења обновљивих извора енергије два су од пет главних приоритета Стратегије развоја енергетике Републике Србије до 2015. године.

У Стратегији развоја шумарства међу најзначајнијим међународним обавезама које утичу на развој сектора, налази се и Конвенција. Наглашена је и потреба сталног повећања капацитета шума, у циљу ефикасније борбе против климатских промена.

Стратегија научног и технолошког развоја уводи заштиту животне средине и климатске промене као једну од седам приоритетних области за финансирање у периоду 2011-2015.

У Нацрту Националне стратегије за биодиверзитет и акционом плану изражена је потреба за развијањем националне стратегије и механизма како би се могући утицај климатских промена на биолошку разноврсност разумео, планирао и свео на најмању могућу меру.

Одређени број секторских закона (енергетика, отпад, шумарство) укључује мере чије спровођење свакако доприноси ублажавању климатских промена.

Поред значајних унапређења и побољшања, ниво инвестиција у животну средину и даље је низак, нарочито са аспекта државног буџета.

Последњих година препознат је значај проблема заштите животне средине, и посебно проблема климатских промена, и од стране јавног и од стране приватног сектора. Ипак, ниво инвестиција које долазе из ових сектора још увек је на незадовољавајућем нивоу.

Највећи део до сада реализованих активности у области борбе против климатских промена, укључујући и израду Првог извештаја, остварен је обезбеђивањем средстава и техничко-технолошке помоћи кроз билатералну сарадњу, пре свега са државама ЕУ и Јапаном, и кроз УН фондове.

Кроз поменуту сарадњу претходних година, између осталог, реализован је и значајан број семинара, тренинга и обука за представнике: владиних и научних институција, локалних заједница, привреде и медија. Ниво знања и капацитета је захваљујући овим активностима значајно унапређен.

Ипак ниво интегрисаности климатских промена у секторске и уопште развојне стратегије, ниво знања и институционални и индивидуални капацитети, као и стање расположивих технологија и даље су далеко од потребних за ефикасно и брзо реаговање на овај проблем.

Зато је јачање сарадње на билатералном и мултилатералном плану, односно наставак сарадње са ГЕФ између осталог и за израду Другог националног извештаја, од основног значаја за ефикасно спровођење Конвенције на националном нивоу.

8.2. МЕЂУНАРОДНА САРАДЊА У ОБЛАСТИ КЛИМАТСКИХ ПРОМЕНА

8.2.1. ИЗРАДА ПРВОГ ИЗВЕШТАЈА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ ПРЕМА КОНВЕНЦИЈИ

Економска ситуација последњих 20. година у земљи, као и недовољна свест о проблему климатских промена на националном нивоу условиле су потребу за техничком помоћи и GEF финансијским средствима како би процес израде Првог извештаја Републике Србије према Конвенцији био реализован.

Полазећи од основних захтева и принципа Конвенције, финансирање спровођења пројекта „Активности на оспособљавању за припрему Прве националне комуникације Републике Србије према Оквирној конвенцији Уједињених нација о промени климе - UNFCCC” одобрено је од стране ГЕФ-а, 2008. године. ГЕФ грант (385,000 USD) добијен је средином 2008. године чиме је и процес израде Првог извештаја званично започет.

Остварењу циљева пројекта и припреми Првог извештаја допринела је и остварена билатерална сарадња у периоду који је претходио започињању његове припреме и допринос

Почеци израде Првог извештаја могу се везати за 2005. годину, када је иницирана израда инвентара Државне заједнице Србије и Црне Горе, кроз билатералну сарадњу са италијанским Министарством животне средине, копна и мора. Кроз процес реализације пројекта „Техничка помоћ за ратификацију Кјото протокола и успостављање зелених сертификата за обновљиве изворе енергије” израђен је делимични инвентар који није укључио све ИРСС секторе. Разлог томе био је недостатак података, превасходно из сектора енергетике, и несигурност прикупљених података и прорачуна, уопште.

Основе за прирему Првог извештаја делимично су обезбеђене кроз реализацију активности у оквиру сарадње са Краљевином Норвешком, тачније, пројекта „Норвешка помоћ Србији за увођење нове политике у области енергетске ефикасности, енергетског баланса на локалном нивоу и спровођење Кјото протокола”. Кроз овај пројекат израђена је Стратегија примене механизма чистог развоја у енергетском сектору Републике Србије, а кроз рад на њој утврђена је и прелиминарна процена емисија ГХГ из енергетског сектора.

Услед кашњења у реализацији ГЕФ пројекта, средином 2009. године, Министарство животне средине и просторног планирања, у сарадњи са ЈП „Електорпривреда Србије”, иницирало је израду оквирног инвентара и пројекција ГХГ емисија. Овај пројекат представљао је додатни финансијски допринос државе процесу израде Првог извештаја.

Са аспекта припреме пројекција климе, од значаја за израду овог документа јесте билатерални пројекат SINTA – Симулација климе у области Медитерана (2006–2008. година). Пројекат је вођен од стране Евромедитеранског центра за климатске промене и Института за геофизику и вулканологију Италије, а у њему су учествовали Институт за метеорологију Београдског универзитета, Републички хидрометеоролошки завод и Центар за климатске промене (SEEVCCC).

Резултати пројекта ADAGIO (WMO/Cost Action734/ADAGIO/CECILIA), у коме је учествовао Пољопривредни факултет Универзитета у Новом Саду, у оквиру кога су разматрана питања утицаја могућих климатских промена и могуће адаптације на њих у агрономији, коришћени су за прирему релевантних поглавља Првог извештаја.

Са овог аспекта значајан је и пројекат „Утицај климатских промена на биодиверзитет у Југоисточној Европи”, финансиран од стране АЕСИД (Шпанска агенција за међународну сарадњу за развој).

Свакако од значаја су и усавршавања домаћих стручњака у области митигације и адаптације, организована од стране Владе Јапана, односно јапанске агенције за међународну сарадњу (ЈСА).

Допринос државе процесу израде овог документа огледала се и кроз рад државних службеника и запослених у јавним предузећима у процесу прикупљања података и учествовања у припреми релевантних стратешких докумената (директно или индиректно коришћених) и самог Првог извештаја.

Процес израде Првог извештаја обезбедио је конзистентну и релативно поуздану базу података и информација, од значаја за даљи процес израде националних извештаја, и допринео подизању знања и јачању капацитета на националном нивоу. Ипак, питање климатских промена и даље је недовољно укључено у секторске и развојне стратегије, недовољни су капацитети за побољшање постојећег инвентара и припрему мера адаптације и митигације на националном нивоу, а системи едукације и тренинга у области климатских промена недовољно су развијени.

Оваква ситуација очигледно захтева значајне напоре у будућности у циљу обезбеђивања ефикасније техничке, технолошке и финансијске помоћи кроз мултилатералне фондове и

билатералну финансијску и техничко-технолошку помоћ и јачања сарадње на билатералном и међународном нивоу.

8.2.2. ПОДРЕГИОНАЛНИ ВИРТУЕЛНИ ЦЕНТАР ЗА КЛИМАТСКЕ ПРОМЕНЕ ЗА ЈУГОИСТОЧНУ ЕВРОПУ

Полазећи од позива Светске метеоролошке организације (WMO) државама чланицама да предузму мере у погледу јачања међународне сарадње преко одговарајућих националних, подрегионалних и регионалних климатских центара, РХМЗ је почетком 2006. године, покренуо иницијативу за успостављање Подрегионалног центра за климатске промене за Југоисточну Европу.

Ова иницијатива добила је пуну подршку Владе Републике Србије, као и националних хидрометеоролошких служби држава Југоисточне Европе на састанку директора одржаном 2006. године у Дубровнику, Хрватска. Иницијатива је подржана и на Шестој министарској конференцији UNECE – „Животна средина за Европу”, одржаној 2007. године у Београду. Званични назив ове иницијативе био је: „Београдска иницијатива јачања регионалне сарадње у Југоисточној Европи у области климатских промена”.

Подрегионални виртуелни центар за климатске промене за Југоисточну Европу (South East European Virtual Climate Change Centre-SEEVCCC) успостављен је 2008. године, у оквиру РХМЗ Србије.

Основне функције овог центра, на подрегионалном нивоу јесу: оперативне функције издавања националних и подрегионалних климатских, аналитичко-прогностичких продуката; функције истраживања и развоја; едукације и обуке/јачања капацитета и функције координације израде и имплементације подрегионалних акционих планова и програма у области климатских промена.

SEEVCCC је од стране WMO званично укључен у израду двогодишњег плана имплементације основних функција европске мреже Регионалних климатских центара (RCC Network in RA VI). SEEVCCC активно учествује у свим активностима RCC са обавезујућим оперативним функцијама, функцијама јачања капацитета, координационим функцијама и високо препорученим развојно-истраживачким функцијама.

Под окриљем SEEVCCC израђен је Оквирни акциони план за адаптацију на измењене климатске услове за регион Југоисточне Европе (SEE/CCFAP). SEE/CCFAP израђен је кроз пројекат финансиран од стране Владе Краљевине Норвешке. У изради су учествовали представници Албаније, Босне и Херцеговине, Црне Горе, Македоније и Србије, а пројекат су координирали SEEVCCC и Регионални центар за животну средину за Централну и Источну Европу. SEE/CCFAP је усвојен на Регионалној министарској конференцији „Борба против климатских промена у Југоисточној Европи”, одржаној 2008. године у Сарајеву, Босна и Херцеговина.

Израда Оквирног акционог плана потврдила је потребу јачања регионалне сарадње у области адаптације.

9.

ФИНАНСИЈСКЕ,
ТЕХНОЛОШКЕ ПОТРЕБЕ
И ПОТРЕБЕ ЈАЧАЊА
КАПАЦИТЕТА

9.1. УВОД

Утицај климатских промена на различите секторе и системе, као и припрема адекватних и финансијски могућих акција у борби против климатских промена још увек су недовољно истражени и дефинисани на националном нивоу. Последњих година овај проблем добио је већи значај, али је, генерално гледано, ниво свести и знања још увек на незавидном нивоу.

Процес израде Првог извештаја допринео је подизању свести и јачању капацитета за бављење проблемом климатских промена, али је у предстојећем периоду потребно уложити додатне напоре, како би овај проблем заузео и адекватно место у дефинисању развојне стратегије државе.

9.2. ПРИОРИТЕТНЕ ФИНАНСИЈСКЕ, ТЕХНОЛОШКЕ ПОТРЕБЕ И ПОТРЕБЕ ЈАЧАЊА КАПАЦИТЕТА У ИЗРАДИ ИНВЕНТАРА

Процес израде инвентара ГХГ укључио је велики број националних институција и локалних експерата и обезбедио конзистентну и релативно поуздану базу података, коју је потребно даље развијати и усавршавати. Истовремено, значај овог процеса огледао се и у уочавању основних проблема и недостатака који негативно утичу на израду инвентара ГХГ и у дефинисању потреба, како би прикупљање и успостављање систематских база података, а тиме и израда инвентара била унапређена.

Приоритетне потребе за побољшање процеса израде инвентара ГХГ приказане су кроз предлог пројекта у наставку.

Назив пројекта: „Систематско унапређење процеса израде инвентара ГХГ”

Циљ пројекта:

Успостављање одрживог система прикупљања података и израде националног инвентара ГХГ

Пројектне активности:

1. Унапређење система прикупљања података и извештавања

- 1.1. Евалуација постојећег секторског прикупљања података и извештавања према одговорној институцији за израду инвентара ГХГ
- 1.2. Преношење знања и искустава о потребама савременог секторског прикупљања података и извештавања (добре међународне праксе)
- 1.3. Утврђивање потреба за успостављање савременог секторског прикупљања података и извештавања на националном нивоу
- 1.4. Евалуација постојећих капацитета за успостављање и одржавање секторског прикупљања података и извештавања
- 1.5. Процена техничко-технолошких потреба за унапређење система
- 1.6. Процена финансијских потреба за унапређење система
- 1.7. Израда препорука за унапређење и успостављање савременог секторског прикупљања података и извештавања

2. Успостављање базе података и инвентара

- 2.1. Преношење знања и искустава о начинима и најбољим софтверским решењима за организовање, одржавање и архивирање података
- 2.2. Преношење знања и искустава о формама извештавања
- 2.3. Израда препорука за унапређење форми извештавања
- 2.4. Евалуација постојећег система размене података
- 2.5. Израда препорука за побољшање ефикасне размене података са „власницима” података

- 2.6. Израда препорука за успостављање секторских база података и интегралне базе података
 - 2.7. Преношење знања и искустава о начинима формирања и одржавања база инвентара ГХГ
 - 2.8. Израда препорука за унапређење базе инвентара ГХГ
 - 2.9. Успостављање базе инвентара ГХГ
3. Израда плана унапређења законодавног оквира
 - 3.1. Евалуација постојећег законодавног оквира, којим је утврђено прикупљање података и извештавање
 - 3.2. Утврђивање средњорочних и дугорочних акција унапређења за појединачне секторе
 - 3.3. Израда препорука за побољшање постојеће законске регулативе
 4. Јачање институционалних и индивидуалних капацитета
 - 4.1. Евалуација постојећих капацитета
 - 4.2. Тренинзи, обуке и семинари за „власнике података” и надлежне институције за прикупљање података
 - 4.3. Тренинзи, обуке и семинари за националну мрежу експерата и институције надлежне за израду инвентара ГХГ

Трајање пројекта: 2 године

Оквирни буџет: 2 милиона USD.

9.3. ПРИОРИТЕТНЕ ФИНАНСИЈСКЕ, ТЕХНОЛОШКЕ ПОТРЕБЕ И ПОТРЕБЕ ЈАЧАЊА КАПАЦИТЕТА ЗА АДАПТАЦИЈУ НА ИЗМЕЊЕНЕ КЛИМАТСКЕ УСЛОВЕ

Процес израде поглавља погођености и адаптације на измењене климатске услове, указао је на приоритетну потребу реализације пројекта за израду Националног акционог плана адаптације (НАПА).

Назив пројекта: „Израда Националног акционог плана адаптације (НАПА)”

Циљ пројекта:

Утврђене детаљне и оспособљени национални капацитети за континуиране акције прилагођавање

Пројектне активности:

1. Унапређење система мониторинга и извештавања
 - 1.1. Оцена постојећег секторског мониторинга и извештавања
 - 1.2. Преношење знања и искустава о потребама савременог секторског мониторинга и извештавања (добре међународне праксе)
 - 1.3. Утврђивање потреба за успостављање савременог секторског мониторинга и извештавања на националном нивоу
 - 1.4. Оцена постојећих капацитета за успостављање и одржавање систематског секторског мониторинга и извештавања
 - 1.5. Израда препорука за унапређење и успостављање савременог секторског мониторинга и извештавања

2. Успостављање базе секторских података
 - 2.1. Преношење знања и искустава о могућностима чувања и архивирања података
 - 2.2. Преношење знања и искустава о формама извештавања
 - 2.3. Успостављање ефикасне размене података међу „власницима” података
 - 2.4. Успостављање интегралне базе података
 - 2.5. Успостављање интегралне базе података утицаја климатских промена на секторе и системе
3. Изградња капацитета за оцену погођености
 - 3.1. Преношење знања и искустава о методама интегралне оцене утицаја климатских промена
 - 3.2. Унапређење коришћења интегрисаних климатско-секторских модела за оцену утицаја климатских промена и рањивости система
 - 3.3. Преношење знања и искустава о начинима истраживања утицаја климатских промена на секторе и системе
4. Спровођење програма мултидисциплинарних истраживања утицаја климатских промена на најрањивије секторе и системе
 - 4.1. Преношење знања и искустава у бављењу адаптацијом
 - 4.2. Развој социоекономског сценарија за Републику Србију
 - 4.3. Преношење знања и искустава о климатском мониторингу
 - 4.4. Израда препорука за унапређење климатског мониторинга
 - 4.5. Развој климатског система мониторинга
 - 4.6. Преношење знања и искустава о начинима успостављања база просторних података и информација о локалним и регионалним променама климе
 - 4.7. Развој базе просторних података и информација о локалним и регионалним променама климе, укључујући информације о екстремним климатским појавама и непогодама, рањивости појединих подручја, ради њиховог коришћења у стратешком планирању
5. Израда националног плана адаптације
 - 5.1. Утврђивање приоритетних сектора
 - 5.2. Утврђивање средњорочних и дугорочних акција за појединачне секторе
 - 5.3. Процена техничких капацитета за спровођење идентификованих акција
 - 5.4. Процена технолошких потреба за спровођење идентификованих акција
 - 5.5. Процена финансијских потреба за реализацију идентификованих акција
 - 5.6. Процена расположивости финансијских средстава на националном нивоу
 - 5.7. Израда националног плана адаптације
 - 5.8. Израда плана укључења адаптације у секторске стратегије

Трајање пројекта: 3 године

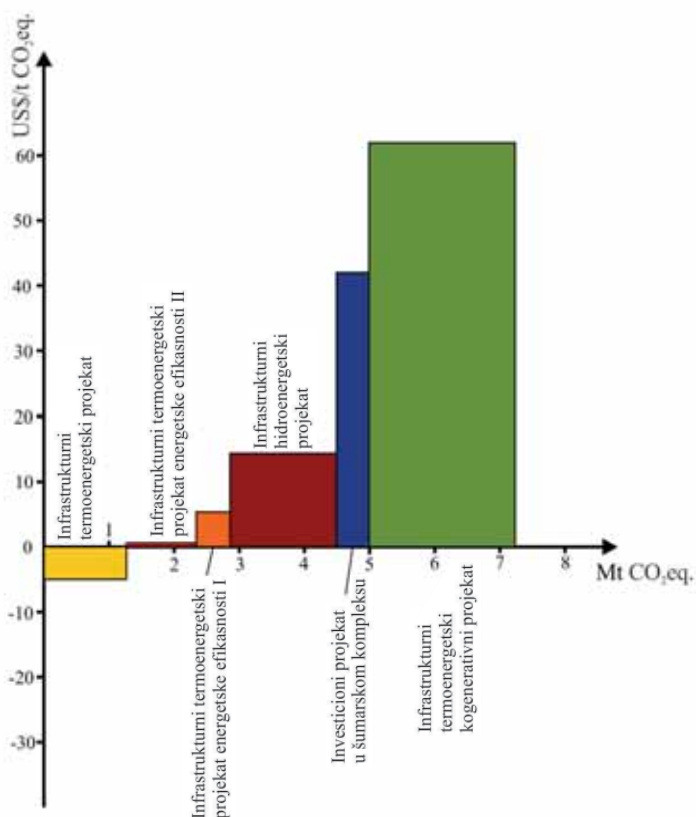
Оквирни буџет: 3 милион USD

9.4. ПРИОРИТЕТНЕ ФИНАНСИЈСКЕ, ТЕХНОЛОШКЕ ПОТРЕБЕ И ПОТРЕБЕ ЈАЧАЊА КАПАЦИТЕТА ЗА УБЛАЖАВАЊЕ КЛИМАТСКИХ ПРОМЕНА

Поред низа генералних и општих потреба дефинисаних у поглављу 5, у овом поглављу приказани су приоритетни пројекти чија реализација ће значајно утицати и на остварење алтернативног сценарија емисија ГХГ до 2015. године.

Основни параметри предложених приоритетних пројеката дати су у табели 9.1. и на слици 9.1, док се детаљне информације о овим пројектима налазе у Прилогу 4. Табела 9.1. Основни параметри приоритетних пројеката у оквиру предложених мера за смањење климатских промена према алтернативном сценарију у односу на основни сценарио.

Бр.	Тип пројекта	Додатна финансијска средства (милиона USD)	Укупна инвестиција (милиона USD)	Додатни годишњи трошкови (милиона USD/ год)	Годишње смањење емисије ГХГ (Mt CO ₂ eq)	Трошкови смањења емисије ГХГ (USD/t CO ₂ eq)
1.	Инфраструктурни термоенергетски пројекат	392	1.470	-6,1516	1,268	-4,85
2.	Инфраструктурни хидроенергетски пројекат	592,2	655,2	13,9076	0,967	+14,38
3.	Инфраструктурни термоенергетски когенеративни пројекат	-490	280	138,929	2,2425	+61,95
4.	Инфраструктурни термоенергетски пројекат енергетске ефикасности I	161	161	2,7832	0,519	+5,36
5.	Инфраструктурни термоенергетски пројекат енергетске ефикасности II	350	350	0,6334	1,07	+0,59
6.	Инвестициони пројекат у шумарском комплексу	210	210	-	0,5	~+42



Слика 9.1. Трошкови смањења емисије ГХГ за предложене приоритетне инвестиционе пројекте

Реализацијом предложених приоритетних инфраструктурних пројеката, у области термоенергетског и хидроенергетског сектора за производњу електричне енергије до 2015. године, може се остварити смањење потрошње лигнита за 8,46Mt годишње и емисија ГХГ укупно за око 6070Gg CO₂eq годишње.

Укупна потребна инвестициона средства су на нивоу 2,916 милијарде USD.

Процењени специфични трошкови смањења ГХГ износе: -4,85 USD/t CO₂eq за пројекат 1; 0,59 USD/t CO₂eq за пројекат 5; 5,36 USD/t CO₂eq за пројекат 4; 14,38 USD/tCO₂eq за пројекат 2 и максималних 61,95 USD/tCO₂eq за пројекат 3.

Већина ових пројеката и у садашњим, релативно неповољним, економским условима има економску оправданост (са реализацијом кроз механизам чистог развоја или без ње). Економска оправданост инфраструктурног термоенергетског когенеративног пројекта (пројекат 3) може се довести у питање, чак и у случају реализације кроз механизам чистог развоја, због неповољног паритета цене лигнита и електричне енергије.

Поред потребних значајних инвестиционих средстава, за реализацију ових приоритетних пројеката неопходно је обезбедити и трансфер савремених технологија и знања.

10. ПРИЛОЗИ

ПРИЛОГ 1.

ДОЊИ ТОПЛОТНИ ЕФЕКАТ И ЕМИСИОНИ ФАКТОР РОВНОГ ЛИГНИТА ИЗ ПОВРШИНСКЕ ЕКСПЛОАТАЦИЈЕ У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ

УВОДНЕ НАПОМЕНЕ

Основни енергетски ресурс Републике Србије је нискокалорични лигнит из површинске експлоатације, који у потрошњи примарне енергије учествује са око 50%, а у производњи електричне енергије са преко 90%. Ровни лигнит из површинских копова садржи око 50% влаге и 10–25% минералних примеса и има знатно нижу вредност доњег топлотног ефекта, а вишу вредност емисионог фактора у односу на препоручене вредности према прописаној међународној методологији за процену емисије GHG.

У циљу одређивања карактеристика ровног лигнита, пре свега доњег топлотног ефекта, садржаја угљеника и њихове корелације са емисионим фактором за различите квалитете лигнита из површинске експлоатације у Републици Србији, формиран је посебан експертски тим за прикупљање података, њихову обраду и евалуацију (Лабораторија за термотехнику и енергетику Института за нуклеарне науке „Винча“).

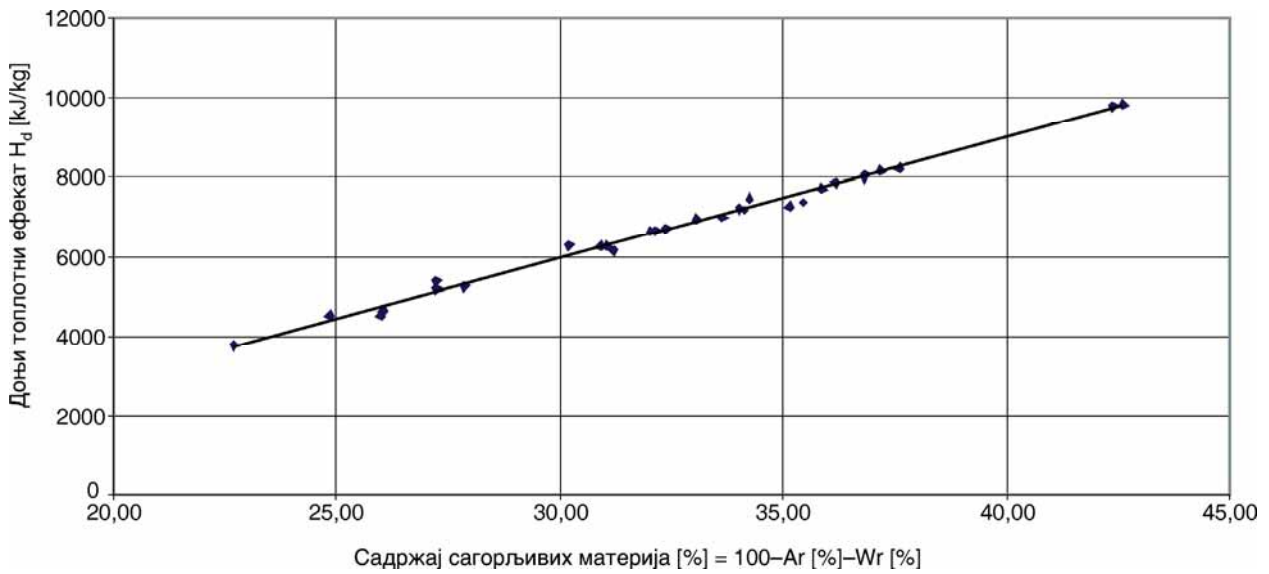
ЕМИСИОНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ДОМАЋИХ ЛИГНИТА

За детаљнији приказ емисионих карактеристика домаћих лигнита коришћени су подаци из једне од новијих студија [86], за басен са највећим учешћем у производњи (колубарски, на нивоу ~64%, док су учешћа остала два басена по ~18%). За потребе ове студије извршен је квалитетан избор узорака (широк опсег садржаја пепела [$A^r = 6,92\% \div 48,5\%$] и влаге [$W^r = 31\% \div 51,7\%$], односно доњег топлотног ефекта [$H_d^r = 2.850 \div 9.940 \text{ kJ/kg}$] и других пратећих карактеристика сировог угља, тако да они представљају најшири спектар очекиваних квалитета угљева који се допремају у термоелектране и за њих су урађене комплетне техничке и елементарне анализе и низ других физичко-хемијских анализа. Такође, одређене су одговарајуће карактеристичне корелационе зависности, у циљу добијања подлога за увођење система за континуално праћење и уједначавање квалитета угља који се испоручује термоелектранама.

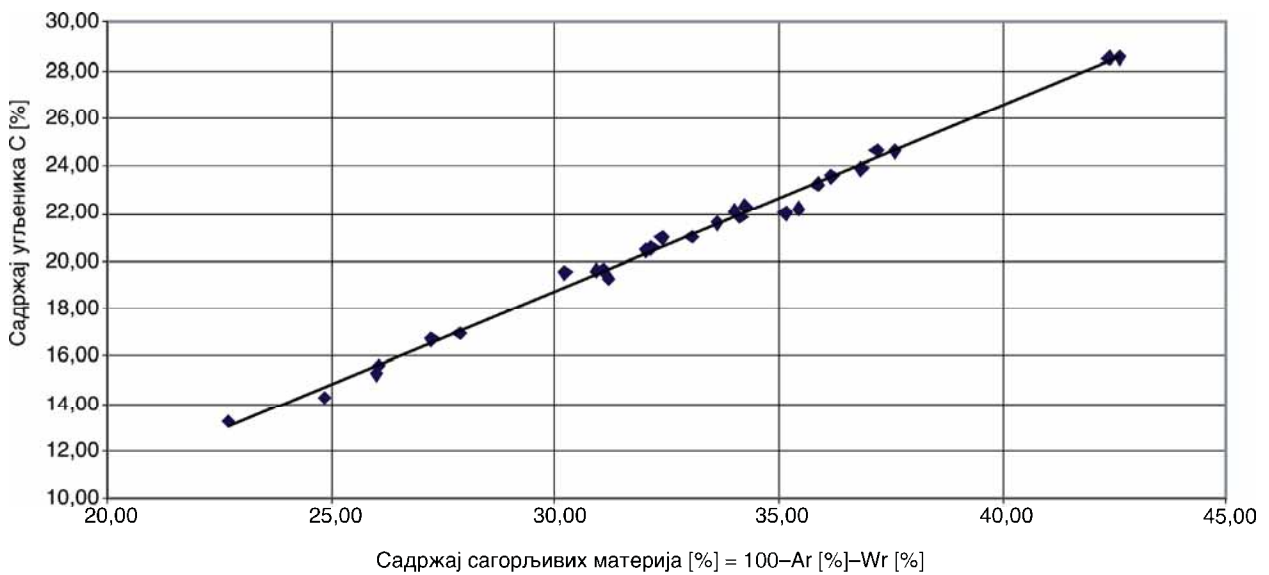
Добијени резултати и извршене корелационе анализе указују да постоји јасно изражена линеарна корелациона зависност (коэффициент корелације изнад 0,99 указује на минимално одступање експерименталних тачака од линеарне зависности) доњег топлотног ефекта од садржаја пепела и од садржаја влаге односно од садржаја сагорљивих материја у репрезентативним узорцима угља (слика П.1.1).

Анализе јасно указују на изражену линеарну корелациону зависност (коэффициент корелације изнад 0,99) садржаја угљеника (слика П.1.2) и садржаја водоника од садржаја сагорљивих материја у репрезентативним узорцима угља.

Садржај угљеника и водоника у чистој горивој маси приближно је константан у свим испитиваним репрезентативним узорцима угља и за угљеник износи $C = 63,3\%$, а за водоник $H = 5,9\%$.

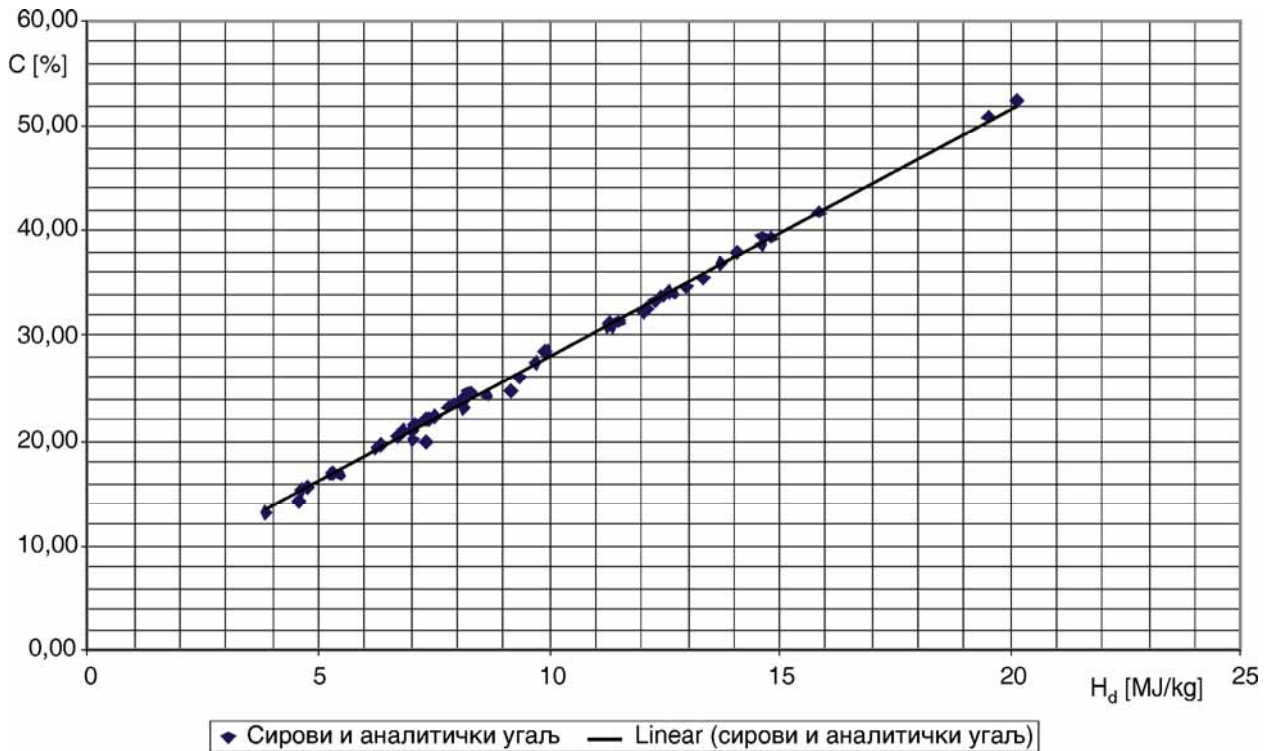


Слика П.1.1. Зависност доњег топлотног ефекта H_d од садржаја сагорљивих материја Sag_r [%] у сировом угљу из Колубарског басена $H_d [kJ/kg] = 297,8 \cdot Sag_r [%] - 2829,6$



Слика П.1.2. Зависност садржаја угљеника [%] од садржаја сагорљивих материја $100 - W_r - A_r$ [%] у сировом угљу из Колубарског басена

На основу ових анализа репрезентативних узорака угља из колубарског басена, на слици П.1.3. дата је експериментално одређена зависност садржаја угљеника од доњег топлотног ефекта.



Слика П.1.3. Садржај угљеника у зависности од доњег топлотног ефекта за сирови и сушени колубарски лигнит

Добијена експериментална линеарна корелациона зависност је:

$$C[\%] = 2,3718 H_d [\text{MJ/kg}] + 4,2637$$

Ова корелациона зависност одлично се слаже са одговарајућим линеарним зависностима које су добијене фитовањем одговарајућих вредности за бројне податке за чешке угљеве [60] широког спектра квалитета (од лигнита до каменог угља):

$$\text{Серија А} \quad C[\%] = 2,333 H_d [\text{MJ/kg}] + 5,511$$

$$\text{Серија БС} \quad C[\%] = 2,344 H_d [\text{MJ/kg}] + 5,056$$

$$\text{Серија Ц} \quad C[\%] = 2,4 H_d [\text{MJ/kg}] + 4,123$$

$$\text{Серија ЕС} \quad C[\%] = 2,334 H_d [\text{MJ/kg}] + 5,786$$

Зависност за серију Е препоручује се за примену за све европске угљеве.

Одговарајуће зависности утврђене су и за велењски лигнит, и то на основу вишегодишњих статистичких података о квалитету угља коришћеног за производњу електричне енергије у термоелектрани Шоштањ [90]:

$$C[\%] = 2,2477 H_d [\text{MJ/kg}] + 5,8216$$

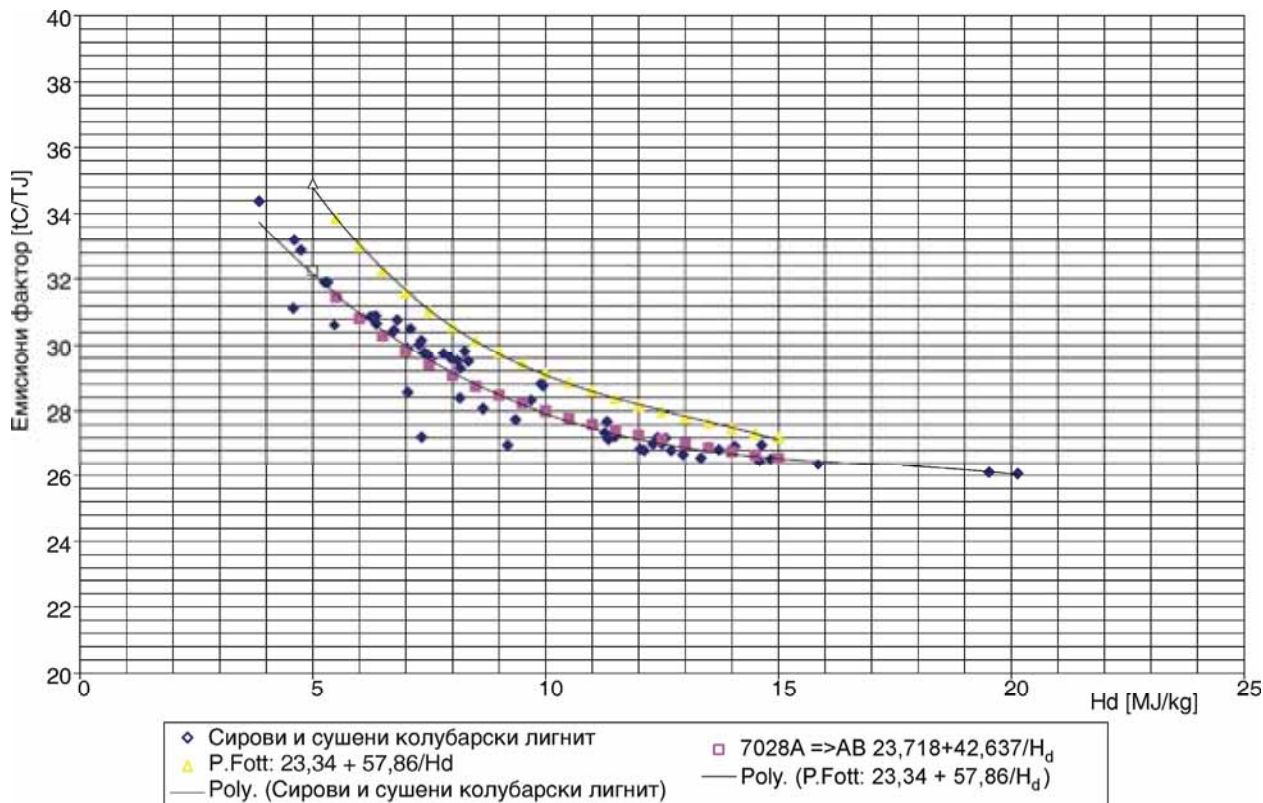
и на основу посебно спроведених анализа за 30 репрезентативних узорака велењског лигнита [90]:

$$C[\%] = 2,3878 H_d [\text{MJ/kg}] + 4,6548$$

Добијена зависност садржаја угљеника од доње топлотне вредности за сирови и сушени колубарски лигнит врло добро се слаже са линеарним зависностима из литературе [90], а нарочито са корелацијом за серију Ц [60] и последњом корелацијом добијеном на основу анализа 30 репрезентативних узорака велењског лигнита.

На основу ових зависности садржаја угљеника од доњег топлотног ефекта директно се може одредити зависност емисионог фактора од доњег топлотног ефекта за колубарски лигнит:

$$\text{Емисиони фактор } [tC/TJ] = 10C[\%] / H_d[MJ/kg] = 23,718 + 42,637 / H_d [MJ/kg]$$



Слика П.1.4. Зависност емисионог фактора од доњег топлотног ефекта за сирови и сушени колубарски лигнит

Зависност емисионог фактора од доњег топлотног ефекта приказана је на слици П.1.4, заједно са експерименталним вредностима за 30 репрезентативних узорака колубарског лигнита у сировом и осушеном стању.

Емисиони фактор обрнуто сразмерно зависи од доњег топлотног ефекта и са порастом квалитета угља (тј. са порастом вредности доњег топлотног ефекта) емисиони фактор опада конвергирајући ка вредности од 25,42 [tC/TJ] за камени угаљ ($H_d = 25 [MJ/kg]$), која је нешто нижа вредност у односу на стандардну препоручену вредност од 25,8 [tC/TJ].

У односу на стандардну препоручену вредност емисионог фактора за мрки угаљ 26,2 [tC/TJ], корелација даје коректну вредност за доњу топлотну вредност од 17,18 [MJ/kg].

Међутим у опсегу квалитета равног лигнита ($6 \leq H_d \leq 10 [MJ/kg]$), емисиони фактор има знатно већу вредност (од 30,8 до 28) у односу на стандардну међународно препоручену фиксну вредност за лигнит од 27,6 [tC/TJ].

На слици П.1.4. дата је и функција на бази препоручене зависности серија Е за европске угљеве [60].

Истовремено, евидентно је да вредности емисионог фактора, према препоруци аутора [60], имају још више вредности у односу на вредности експериментално добијене за колубарски лигнит. Практично, између ове две криве налазе се зависности добијене за велењски лигнит.

У студији за емисиони фактор велењског лигнита показано је да се, за вредности доњег топлотног ефекта у опсегу од 6 до 12 MJ/kg, ова зависност може са довољном тачношћу апроксимирати линеарном функцијом, и то на основу вишегодишњих статистичких података о квалитету угља коришћеног за производњу електричне енергије у термоелектрани Шоштањ [90]:

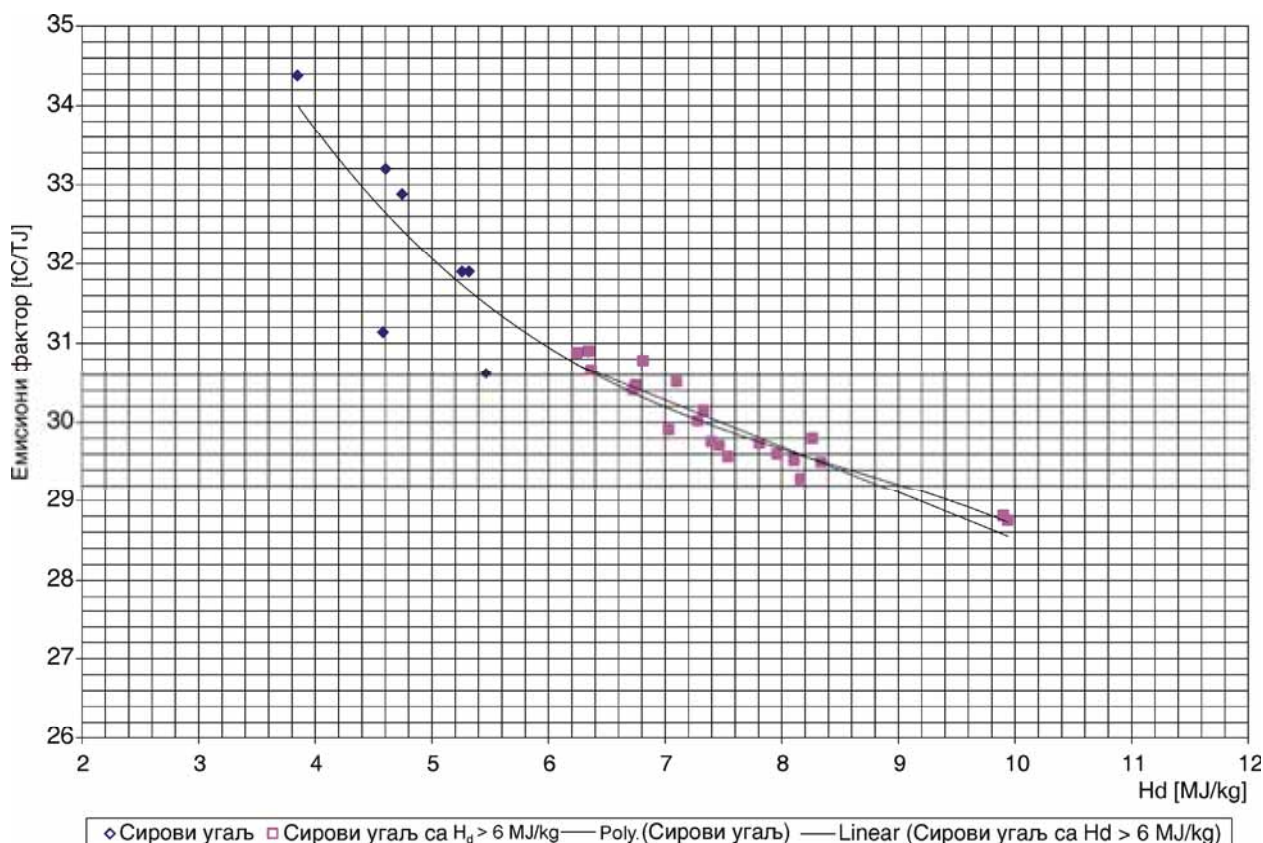
$$\text{Емисиони фактор [tC/TJ]} = 35,242 - 0,6941 H_d \text{ [MJ/kg]}$$

односно на основу посебно спроведених анализа за 30 репрезентативних узорка велењског лигнита [90]:

$$\text{Емисиони фактор [tC/TJ]} = 34,454 - 0,5843 H_d \text{ [MJ/kg]}$$

Аналогно, на слици П.1.5. дати су експериментално одређене вредности за 30 репрезентативних узорка сировог колубарског лигнита, профитована крива у целом испитиваном опсегу H_d , и упоредо профитована линеарна зависност емисионог фактора у опсегу $H_d = 6 \div 10$ MJ/kg. С обзиром на минимално међусобно одступање ове две зависности то се за прорачун емисије угљендиоксида која се ослобађа сагоревањем домаћих нискокалоричних угљева, а пре свега лигнита из површинских копова, одређивање емисионог фактора у опсегу $H_d = 6 \div 10$ MJ/kg може вршити на основу следеће линеарне зависности:

$$\text{Емисиони фактор [tC/TJ]} = 34,407 - 0,5891 H_d \text{ [MJ/kg]}$$



Слика П.1.5. Зависност емисионог фактора од доњег топлотног ефекта за сирови колубарски лигнит

ПРИЛОГ 2.
КЉУЧНИ ИЗВОРИ ЕМИСИЈЕ И КОМБИНОВАНА НЕСИГУРНОСТ
ЊИХОВЕ ПРОЦЕЋЕНЕ ЕМИСИЈЕ GHG У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ
ЗА 1990. ГОДИНУ

	Сектор	Кључне категорије извора	Гас	Gg CO ₂ eq	Ниво	Кумул.	Несиг.
1.А.1.	Енергетика	СО ₂ емисија при стационарном сагоревању – Лигнит	СО ₂	32.611,5	40,3%	40,3%	7%
4.Д.	Пољопривреда	Н ₂ О (директна и индиректна) емисија из пољопривредног земљишта	Н ₂ О	6.770,9	8,4%	48,7%	100%
1.А.2.	Енергетика	СО ₂ емисија из индустријских енергана	СО ₂	6.309,0	7,8%	56,5%	12%
1.А.3.	Енергетика	СО ₂ емисија из друмског саобраћаја	СО ₂	5.425,9	6,7%	63,2%	7%
1.А.4.	Енергетика	Други сектори: Домаћинства СО ₂	СО ₂	5.278,2	6,5%	69,7%	12%
1.А.4.	Енергетика	Други сектори: Комерцијални СО ₂	СО ₂	3.460,1	4,3%	74,0%	12%
4.А.	Пољопривреда	СН ₄ емисија при ферментацији код домаћих животиња	СН ₄	3.332,2	4,1%	78,1%	50%
1.В.2.	Енергетика	Фугитивна емисија СН ₄ при производњи нафте и гаса	СН ₄	1.737,3	2,1%	80,2%	30%
6.А.	Отпад	СН ₄ емисија при одлагању чврстог отпада	СН ₄	1.684,6	2,1%	82,3%	50%
2.С.	Индустријски Процеси	СО ₂ емисија при производњи метала и челика	СО ₂	1.611,6	2,0%	84,3%	7%
1.А.1.	Енергетика	СО ₂ емисија при стационарном сагоревању – Мазута	СО ₂	1.426,3	1,8%	86,1%	7%
2.А.	Индустријски процеси	СО ₂ емисија при производњи цемента	СО ₂	1.352,5	1,7%	87,7%	25%
1.В.1.	Енергетика	Фугитивна емисија СН ₄ при производњи и транспорту угља	СН ₄	1.285,1	1,6%	89,3%	300%
1.А.1.	Енергетика	СО ₂ емисија при стационарном сагоревању - Гас	СО ₂	1.273,8	1,6%	90,9%	7%

11.A.4	Енергетика	Други сектори: Пољопривреда/ Шумарство/Риболов	CO ₂	1.095,8	1,4%	92,3%	12%
44.B.	Пољопривреда	N ₂ O емисија из управљања стајњаком	N ₂ O	918,0	1,1%	93,4%	70%
11.A.1	Енергетика	CO ₂ емисија при стационарном сагоревању – Мрки угаљ	CO ₂	868,4	1,1%	94,5%	12%
4.B.	Пољопривреда	CH ₄ емисија из управљања стајњаком	CH ₄	592,8	0,7%	95,2%	50%
2.B.	Индустријски процеси	N ₂ O емисија при производњи азотне киселине	N ₂ O	549,3	0,7%	95,9%	25%
1.A.1.	Енергетика	CO ₂ емисија при стационарном сагоревању – Лож уље	CO ₂	410,4	0,5%	96,4%	7%
1.A.1.	Енергетика	CO ₂ емисија при стационарном сагоревању – Камени угаљ	CO ₂	401,5	0,5%	96,9%	
1.A.1.	Енергетика	CO ₂ емисија при стационарном сагоревању – Рафинеријски гас	CO ₂	395,0	0,5%	97,4%	

ПРИЛОГ 3.

ПОРЕЂЕЊЕ РЕЗУЛТАТА ПРОРАЧУНА ЕМИСИЈЕ УГЉЕН-ДИОКСИДА ПРЕМА РЕФЕРЕНТНОМ И СЕКТОРСКОМ МЕТОДУ ЗА 1990. И 1998. ГОДИНУ

У табелама ниже дат је упоредни преглед података према референтном (Reference Approach) и секторском методу (Sectorial Approach) из Националног инвентара емисије GHG за 1990. (и 1998.) годину. Код течних, чврстих и гасовитих горива, према референтном методу јавља се већа потрошња енергената (изражено у TJ) у односу на секторски метод, због разлике у количини горива која се сторнира, пре свега због коришћења у неенергетске сврхе тј. као хемијске сировине.

Примера ради, у чврстим горивима јавља се разлика од 565.481t кокса (еквивалентно 15.211,43TJ), који се користи у железари у Смедереву за процес у високој пећи, која се евидентира по референтном методу, али не и у Модулу 1 по секторском методу. У овом случају кокс је већим делом редуционо средство, односно реагенс, а делимично и енергент, тако да је овакву употребу теже раздвојити у рачуну. Истовремено, постоји и опасност од двоструког урачунавања.

Уместо тога, целокупна количина употребљеног кокса у железари Смедерево рачуната је као сировина, тј. редуционо средство и сва емисија CO₂ јавља се само у Модулу 2, Индустијски процеси.

Код течних горива, прорачун енергије потрошеног горива по референтном и секторском методу за Модул 1 настаје због неенергетског коришћења појединих нафтних деривата, као што су примарни бензин (Naphta), мазива и уља (Lubricants), битумен, и други рафинеријски полуфабрикати који се користе у хемијској индустрији.

Код природног гаса такође постоји разлика због неенергетског коришћења природног гаса, тј. због његовог коришћења као реактанта у хемијској индустрији (као што је производња метанола и сирћетне киселине у МКС-Кикинда и производња амонијака у Азотари Панчево). Целокупна емисија CO₂ из производње амонијака појављује се у Модулу 2 Индустијски процеси, па је у Модулу1 секторског метода прорачуна за толико и мања емисија CO₂ у односу на референтни метод.

Аналогно објашњење важи и за 1998. годину.

МОДУЛ 1	Енергија [ТЈ]			
	Течна горива	Чврста горива	Природни гас	Укупно
Сагоревање горива 1990. године				
Секторски метод				
1.А.1. Енергетске делатности	32.593,87	317.578,67	22.819,50	372.992,04
1.А.2. Индустијске енергане	33.680,07	19.985,95	33.396,77	87.062,79
1.А.3. Транспорт	80.670,20	0,00	112,00	80.782,40
1.А.4.а. Јавне и комерцијалне делатности	32.198,36	4.958,28	9.460,09	46.617,33
1.А.4.б. Домаћинства	7.352,97	36.853,42	20.232,72	64.439,11
1.А.4.с. Пољопривреда	14.864,32	23,63	199,67	15.087,61
1.А. Укупна енергија горива сагорелог у енергетске сврхе у свим секторима	201.360,38	379.399,94	86.220,95	666.981,28
Енергија горива у бункерима за међународни транспорт	6.478,93			6.478,93
Референтни метод				
Енергија потрошеног горива	248.373,35	393.472,74	93.029,61	734.875,69
Енергија депонованог горива	48.297,85	15.211,43	6.808,67	70.317,95
Укупна енергија сагорелог горива, Референтни метод	200.075,50	378.261,31	86.220,94	664.557,74
Одступање прорачуна по референтном у односу на секторски метод				
100(Референтни/Секторски -1) [%]	-0,64%	-0,3%	-	-0,36%

Табела П.3.1. МОДУЛ 1 Енергија фосилних горива сагорелих у енергетске сврхе 1990. године

1990. година МОДУЛ 1	Емисија CO ₂ [Gg]			
	Течна горива	Чврста горива	Природни гас	Укупно
Емисија CO ₂ сагоревањем горива				
Секторски метод				
1.А.1. Енергетске делатности	2.404,16	33.881,43	1.273,77	37.559,37
1.А.2. Индустијске енергане	255,51	1.893,30	1.864,19	6.309,00
1.А.3. Транспорт	5.671,32		6,26	5.677,58
1.А.4.а. Јавне и комерцијалне делатности	2.302,45	508,55	528,06	3.339,06
1.А.4.б. Домаћинства	504,31	3.644,48	1.129,38	5.278,18
1.А.4.с. Пољопривреда	1.082,29	2,34	11,15	1.095,78
1.А. Укупна емисија CO₂ сагоревањем горива у енергетске сврхе у свим секторима	14.516,05	39.930,10	4.812,81	59.258,96
Емисија CO ₂ сагоревањем горива из бункер у међународном транспорту	458,61			458,61
Референтни метод				
Емисија CO ₂ потрошеног горива	15.319,32	41.625,20	5.067,45	62.011,97
Емисија CO ₂ пренесена у Модул 2		1.612,46		1.612,46
Укупна емисија CO₂ сагорелог горива, Референтни метод	15.319,32	40.012,74	5.067,45	60.399,51
Одступање прорачуна по референтном у односу на секторски метод				
100(Референтни/Секторски -1) [%]	5,53%	0,21%	5,29%	1,92%

Табела П.3.2. МОДУЛ 1 Емисија CO₂ сагоревањем фосилних горива у енергетске сврхе 1990. године

МОДУЛ 1	Енергија ТЈ			
Сагоревање горива 1998. године	Течна горива	Чврста горива	Природни гас	Укупно
Секторски метод				
1.А.1. Енергетске делатности	25.402,98	295.997,05	17.747,00	339.147,04
1.А.2. Индустијске енергане	17.383,93	6.198,73	27.259,09	50.841,75
1.А.3. Транспорт	54.671,02	0,00	88,40	54.759,42
1.А.4.а. Јавне и комерцијалне делатности	3.922,03	9.838,79	9.209,07	22.969,89
1.А.4.б. Домаћинства	2.483,87	21.504,63	18.418,14	42.406,64
1.А.4.с. Пољопривреда	5.123,87	29,71	149,97	5.303,55
1.А. Укупна енергија горива сагорелог у енергетске сврхе у свим секторима	108.987,70	333.568,91	72.871,68	515.428,29
Енергија горива у бункерима за међународни транспорт	2.628,18			2.628,18
Референтни метод				
Енергија потрошеног горива	119.860,92	346.865,65	83.140,20	549.866,77
Енергија депонованог горива	9.398,35	13.254,89	9.731,34	32.384,58
Укупна енергија сагорелог горива, Референтни метод	110.462,57	333.610,76	73.408,86	517.482,19
Одступање прорачуна по референтном у односу на секторски метод				
100(Референтни/Секторски -1) [%]	1,35%	0,01%	0,74%	0,40%

Табела П.3.3. МОДУЛ 1 Енергија фосилних горива сагорелих у енергетске сврхе 1998. године

1998. година МОДУЛ 1	Емисија CO ₂ [Gg]			
Емисија CO ₂ сагоревањем горива	Течна горива	Чврста горива	Природни гас	Укупно
Секторски метод				
1.А.1. Енергетске делатности	1.862,43	31.821,49	990,63	34.674,55
1.А.2. Индустијске енергане	1.319,52	592,59	1.521,59	3.433,70
1.А.3. Транспорт	3.847,56		4,93	3.852,49
1.А.4.а. Јавне и комерцијалне делатности	293,14	970,49	514,05	1.777,68
1.А.4.б. Домаћинства	166,29	2.114,33	1.028,09	3.308,71
1.А.4.с. Пољопривреда	371,30	2,80	8,37	382,47
1.А. Укупна емисија CO₂ сагоревањем горива у енергетске сврхе у свим секторима	7.860,24	35.501,70	4.067,66	47.429,60
Емисија CO ₂ сагоревањем горива из бункер у међународном транспорту	186,04			186,04
Референтни метод				
Емисија CO ₂ потрошеног горива	8.083,88	37.094,35	4.461,59	49.639,82
Емисија CO ₂ пренесена у Модул 2		1.405,06	179,77	1.584,83
Укупна емисија CO₂ сагорелог горива, Референтни метод	8.083,88	35.689,29	4.281,82	48.054,99
Одступање прорачуна по референтном у односу на секторски метод				
100(Референтни/Секторски -1) [%]	2,85%	0,53%	5,26%	1,32%

Табела П.3.4. МОДУЛ 1 Емисија CO₂ сагоревањем фосилних горива у енергетске сврхе 1998. године

ПРИЛОГ 4

СПЕЦИФИКАЦИЈА ПРИОРИТЕТНИХ ИНФРАСТРУКТУРНИХ ПРОЈЕКТА У ЕНЕРГЕТСКОМ СЕКТОРУ

1. ИНФРАСТРУКТУРНИ ТЕРМОЕНЕРГЕТСКИ ПРОЈЕКАТ

Према „Business as usual”, односно према Стратегији развоја енергетике Републике Србије до 2015. године, предвиђено је да до 2012. уђе у погон нови термоблок на лигнит номиналне снаге 700–750MW_{el}, годишње продукције око 4.800GWh) и стандардног степена корисности за ова постројења од 33,5%. Процењене инвестиције су на нивоу 1.078 милиона USD.

Алтернативни сценарио предвиђа да се уместо новог термоблока на лигнит номиналне снаге 700-750MW_e, годишње продукције око 4800GWh) са планираним нето степеном корисности за ово постројење од 33,5%, изгради савремени блок на лигнит али са напредном технологијом и суперкритичним параметрима паре и степеном корисности 43%. Инвестиције у ово постројење су на нивоу 1,470 милијарди USD.

	Јединица	Сценарио		
		Основни	Алтернативни	
Електрична снага постројења	MW _e	710	710	
Годишња продукција	GWh/год	4.800	4.800	
Годишњи погонски период	h/год	6.760	6.760	
Степен корисности процеса	%	33,5	43	
Погонско учешће	%	77,18	77,18	
Потрошња примарне енергије	TJ/год	51.582,09	40.186,05	
Погонско гориво		Лигнит	Лигнит	
Доња топлотна моћ горива H _d	(GJ/t)	7,466	7,466	
Цена погонског горива	USD/GJ	2,1	2,1	
Количина погонског горива	Mt/год	6,909	5,3825	
				Повећање
Инвестициона средства	M USD	1.078	1.470	+392
Радни век	Година	35	35	
Годишњи трошкови инвестиција	M USD	65,835	89,775	+23,94
Год. фиксни/оперативни трошкови	M USD	33,04	26,88	-6,16
Годишњи трошкови пог. горива	M USD	108,3222	84,3906	-23,9316
Укупни годишњи трошкови	M USD	207,1972	201,0456	-6,1516
				Смањење
Годишња емисија ГХГ				
Емисија CO ₂ (EF=107,8315 t CO ₂ /TJ)	Mt CO ₂	5,562	4,333	1,228
Емисија N ₂ O (EF=1,4 kg N ₂ O/TJ)t	tN ₂ O	72,21	56,26	15,95
Емисија CH ₄ (EF=1 kg CH ₄ /TJ)t CH ₄	tCH ₄	51,58	40,18	11,4
Фугитивна емис.(EF = 158kgCH ₄ /TJ)	tCH ₄	8.150	6.349	1.801
Укупна емисија ГХГ	MtCO ₂ eq	5,757	4,448	1,2685
Специфични трошкови смањења емисије ГХГ:				-6,1516 M USD/1,2685Mt CO ₂ eq = -4,85 USD/t CO₂eq

2. ИНФРАСТРУКТУРНИ ХИДРОЕНЕРГЕТСКИ ПРОЈЕКАТ

Према основном „Business as usual” сценарију, планирана је изградња новозаменског термоблока на лигнит до 2015. године (који треба да замени годишњу продукцију од око 1200 GWh на старим блоковима) номиналне снаге 500MW_e, годишње продукције око 3.400 GWh, тј. додатне годишње продукције 3.400 – 1.200 = 2.200GWh) и стандардног степена корисности за ова постројења од 33,5%.

Према алтернативном сценарију, такође се предвиђа до 2015. године затварање старих блокова са годишњом производњом од 1..200GWh, што би значило смањење потрошње лигнита за 1,96Mt и смањење емисије ГХГ за око 1.634Gg CO₂eq/годишње али уз другачији начин заменске и нове-недостајуће производње електричне енергије. Део те производње би био супституисан додатном производњом електричне енергије из хидропотенцијала на нивоу ~710GWh и то ревитализацијом (уз повећање снаге) постојећих хидроелектрана и изградњом нових мањих хидроелектрана снаге до 15MW. Јединичне инвестиције у хидропостројења су на нивоу 2.730 USD/kW_e.

	Јединица	Сценарио		
		Основни	Алтернативни	
Електрична снага постројења	MW _e	150	240	
Годишња продукција	GWh/год	710	710	
Годишњи погонски период	h/год	4.800	3.000	
Степен корисности процеса	%	29,5	100	
Погонско учешће	%	54,8	34,25	
Потрошња примарне енергије	TJ/год	8.664,41		
Погонско гориво		Лигнит	Хидро- потенцијал	
Доња топлотна моћ горива Н _d	(GJ/t)	7,466		
Цена погонског горива	USD/GJ	2,1		
Количина погонског горива	Mt/год	1,16		
				Повећање
Инвестициона средства	M USD	63	655,2	+592,2
Радни век	Година	15	35	
Годишњи трошкови инвестиција	M USD	6,72	40,0134	+33,2934
Год. фиксни/оперативни трошкови	M USD	2,31	1,12	-1,19
Годишњи трошкови пог. горива	M USD	18,1958	0	-18,1958
Укупни годишњи трошкови	M USD	27,2258	41,1334	13,9076
				Смањење
Годишња емисија ГХГ				
Емисија CO ₂ (EF=107,8315 t CO ₂ /TJ)	Mt CO ₂	0,9343	0	0,9343
Емисија N ₂ O (EF=1,4 kg N ₂ O/TJ)t	tN ₂ O	12,13	0	12,13
Емисија CH ₄ (EF=1 kg CH ₄ /TJ)t CH ₄	tCH ₄	8,664	0	8,664
Фугитивна емис.(EF = 158kgCH ₄ /TJ)	tCH ₄	1.368,977	0	1.368,977
Укупна емисија ГХГ	MtCO ₂ eq	0,966 987	0	0,966 987

Специфични трошкови смањења емисије ГХГ:

$$13.9076 \text{ M US\$} / 0,966987 \text{ Mt CO}_2\text{eq} = 14,38 \text{ USD/t CO}_2\text{eq}$$

3. ИНФРАСТРУКТУРНИ ТЕРМОЕНЕРГЕТСКИ КОГЕНЕРАТИВНИ ПРОЈЕКАТ

Преостали део заменске и нове-недостајуће производње електричне енергије до 2015. године у укупном износу од 490 + 2.200GWh по алтернативном сценарију би уместо (заменских) нових капацитета на лигнит номиналне снаге 500MW_e, био реализован изградњом савременог когенеративног блока на природни гас са најбољом расположивом технологијом (гасно-парни циклус и одговарајућим радним параметрима). Термоблок би био стандардне снаге од 380MW_e док би топлотна снага била 230MW_t. Годишња производња топлоте би према постојећем конзуму износила 615GWh_t, а електричне енергије 2.690GWh_e, уз додатну потрошњу природног гаса од 420.000t_{ен}. Инвестиције у постројење се процењује на 280 милиона USD. Нажалост, предложено алтернативно решење за нови (заменски) термоблок са природним гасом уместо на лигнит према садашњим економским условима и постојећим паритетом цена електричне енергије/природни гас, нема финансијску оправданост чак ни у случају реализације подстицајних средстава као пројекат у оквиру механизма чистог развоја (CDM).

	Јединица	Сценарио		
		Основни	Алтернативни	
Електрична снага постројења	MW _e	500	380	
Годишња продукција	GWh _e /год	2.690	2.690	
Годишњи погонски период	h/год	5.380	7.080	
Степен корисности процеса	%	33,5	55	
Погонско учешће	%	61,42	80,8	
Потрошња примарне енергије	TJ/год	28.907,46	17.607,27	
Погонско гориво		Лигнит	Природни гас	
Доња топлотна моћ горива Н _d	(GJ/t)	7,466	34 MJ/m ³	
Цена погонског горива	US\$/GJ	2,1	14	
Количина погонског горива	Mt/год	3,872	517,860 Mm ³	
				Повећање
Инвестициона средства	M USD	770	280	-490
Радни век	Година	35	35	
Годишњи трошкови инвестиција	M USD	47,0246	17,0996	-29,925
Год. фиксни/оперативни трошкови	M USD	19,04	2,1	-16,94
Годишњи трошкови пог. горива	M USD	60,704	246,498	185,794
Укупни годишњи трошкови	M USD	126,7686	265,6976	138,929
				Смањење
Годишња емисија ГХГ				
Емисија CO ₂ (EF=107,8315 t CO ₂ /TJ)	Mt CO ₂	3,117	0,983	2,134307
Емисија N ₂ O (EF=1,4 kg N ₂ O/TJ)t	tN ₂ O	4.047	1,7607	38,71
Емисија CH ₄ (EF=1 kg CH ₄ /TJ)t CH ₄	tCH ₄	28,91	17,607	11,9
Фугитивна емис.(EF = 158kgCH ₄ /TJ)	tCH ₄	4.567,38	-	4.567,38
Укупна емисија ГХГ	MtCO ₂ eq	3,2262	0,9837	2,242459
Специфични трошкови смањења емисије ГХГ:		13,9076 M US\$/2,242459Mt CO ₂ eq = 61,95 USD/t CO₂eq		

4. ИНФРАСТРУКТУРНИ ТЕРМОЕНЕРГЕТСКИ ПРОЈЕКАТ ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ I

Према алтернативном сценарију, ревитализацијом и модернизацијом постојећих термо блокова на лигнит за производњу електричне енергије предвиђено је повећање њихове енергетске ефикасности пре свега:

- ревитализацијом/осавремењавањем парне турбине, кондензационог постројења и расхладног система блока, котла и помоћне опреме (нпр. ниско/високопритисних загрејача напојне воде),
- ревитализацијом и унапређењем ложног уређаја и процеса сагоревања увођењем „Low NO_x” горионика са повећањем степена корисности котловског постројења старих термо-блокова од 620MW_e, и
- трансфером и увођењем нове савремене технологије предсушења лигнита (са 50% влаге у сировом лигниту из Колубарског басена на 40% у предсушеном угљу) отпадном топлотом из термоблока.

Повећање степена корисности циклуса за само 2 процентуална поена (степен корисности блока са 34,2% на 36,2%) на блоковима 620MW_e при годишњој продукцији од 8.000GWh требало би да уштеди 0,624Mt лигнита тј. да смањи емисију CO₂ за 519Gg CO₂/годишње.

	Јединица	Сценарио		
		Основни	Алтернативни	
Електрична снага постројења	MW _e	2x618	2x618	
Годишња продукција	GWh/год	2x4.000	2x4.000	
Годишњи погонски период	h/год	6.500	6.500	
Степен корисности процеса	%	34,2	36,2	
Погонско учешће	%	74,2	74,2	
Потрошња примарне енергије	TJ/год	2x42.105,26	2x39.779,0	
Погонско гориво		Лигнит	Лигнит	
Доња топлотна моћ горива H _d	(GJ/t)	7,466	7,466	
Цена погонског горива	USD/GJ	2,1	2,1	
Количина погонског горива	Mt/год	2x5,640	2x5,328	
				Повећање
Инвестициона средства	M USD		161	+161
Радни век	Година	15	15	
Годишњи трошкови инвестиција	M USD	0	17,1738	+17,1738
Год. фиксни/оперативни трокови	M USD	48,44	43,82	-4,62
Годишњи трошкови пог. горива	M USD	176,8424	167,0718	-9,7706
Укупни годишњи трошкови	M USD	225,2824	228,065	2,7832
				Смањење
Годишња емисија ГХГ				
Емисија CO ₂ (EF=107,8315 t CO ₂ /TJ)	Mt CO ₂	8,5789		501689
Емисија N ₂ O (EF=1,4 kg N ₂ O/TJ)t	tN ₂ O	117,895	111,381	6,514
Емисија CH ₄ (EF=1 kg CH ₄ /TJ)t CH ₄	tCH ₄	84,2105	79,558	4,6525
Фугитивна емис.(EF = 158kgCH ₄ /TJ)	tCH ₄	13.305,26	12.570,16	735,1
Укупна емисија ГХГ	MtCO ₂ eq	9,3983	8,8790	0,519243
Специфични трошкови смањења емисије ГХГ:		2,7832 M US\$/0,519243 Mt CO ₂ eq = 5,36 USD/ t CO₂eq		

5. ИНФРАСТРУКТУРНИ ТЕРМОЕНЕРГЕТСКИ ПРОЈЕКАТ ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ II

Према алтернативном сценарију, ревитализацијом и модернизацијом постојећих термо-блокова на лигнит за производњу електричне енергије предвиђено је повећање њихове енергетске ефикасности пре свега:

ревитализацијом/осавремењивањем парне турбине, кондензационог постројења и расхладног система блока, котла и помоћне опреме (нпр. ниско/високопритисних загрејача напојне воде),

ревитализацијом и унапређењем ложног уређаја и процеса сагоревања увођењем „Low NO_x“ горионика са повећањем степена корисности котловског постројења старих термоблокова од 300MW_e, и

трансфером и увођењем нове савремене технологије предсушења лигнита (са 50% влаге у сировом лигниту из Колубарског басена на 40% у предсушеном угљу) отпадном топлотом из термо-блока.

Повећање степена корисности циклуса за само 2 процентуална поена на свим блоковима 300MW_e (са 30,5% на 32,5%) смањила би се потрошња лигнита за 1,28 Mt/годишње и емисија угљен-диоксида за 1.070Gg CO₂/годишње.

	Јединица	Сценарио		
		Основни	Алтернативни	
Електрична снага постројења	MW _e	8x308	8x308	
Годишња продукција	GWh/год	8x1.650	8x1.650	
Годишњи погонски период	h/год	5.800	5800	
Степен корисности процеса	%	30,5	32,5	
Погонско учешће	%	66,2	66,2	
Потрошња примарне енергије	TJ/год	8x19.475,41	8x18.276,92	
Погонско гориво		Лигнит	Лигнит	
Доња топлотна моћ горива H _d	(GJ/t)	7,466	7,466	
Цена погонског горива	USD/GJ	2,1	2,1	
Количина погонског горива	Mt/год	8x2,608	8x2,448	
				Повећање
Инвестициона средства	M USD		350	+350
Радни век	Година	15	15	
Годишњи трошкови инвестиција	M USD	0	37,333	+37,333
Год. фиксни/оперативни трокови	M USD	104,44	87,878	-16,562
Годишњи трошкови пог. горива	M USD	327,1856	307,048	-20,1376
Укупни годишњи трошкови	M USD	431,6256	432,259	0,6334
				Смањење
Годишња емисија ГХГ				
Емисија CO ₂ (EF=107,8315 t CO ₂ /TJ)	Mt CO ₂	16,800	15,766	0,501 689
Емисија N ₂ O (EF=1,4 kg N ₂ O/TJ)t	tN ₂ O	218,125	204,702	6,514
Емисија CH ₄ (EF=1 kg CH ₄ /TJ)t CH ₄	tCH ₄	155,803	146,215	4,6525
Фугитивна емис.(EF = 158kgCH ₄ /TJ)	tCH ₄	24.616,92	23.102,03	735,1
Укупна емисија ГХГ	MtCO ₂ eq	17,388	16,318	1,07
Специфични трошкови смањења емисије ГХГ:		0,6334 M US\$/1,07 Mt CO ₂ eq = 0,59 USD/ t CO₂eq		

Може се закључити да реализација предложених приоритетних пројеката за ублажавање климатских промена у области термоенергетског сектора за производњу електричне енергије до 2015. године, може допринети смањењу потрошње лигнита за $1,5265 + 1,16 + 3,872 + 0,624 + 1,28 = 8,4625$ Mt годишње и емисије ГХГ укупно за око $1.268,5 + +967,0 + 2.242,4 + 519,2 + 1.070 = 6.067,1$ Gg CO₂eq годишње.

Укупна инвестициона средства су на нивоу 2,916 милијарди USD које привредни субјекти у Републици Србији не могу да обезбеде већ се очекују стране инвестиције.

Већина разматраних пројеката у садашњим релативно неповољним економским условима има економску оправданост (без или са подстицајним средствима као пројекат у оквиру механизма чистог развоја) изузев пројекта 3. који због неповољног паритета цене лигнита и електричне енергије према цени природног гаса нема економску оправданост чак ни у случају реализације подстицајних средстава као пројекат у оквиру механизма чистог развоја.

Процењени специфични трошкови смањења ГХГ износе по пројектима:

- Пројекат 1 -4,85 USD/ t CO₂eq.
- Пројекат 5 +0,59 USD/ t CO₂eq.
- Пројекат 4 +5,36 USD/ t CO₂eq.
- Пројекат 2 +14,38 USD/ t CO₂eq.
- Пројекат 3 +61,95 USD/ t CO₂eq.

11. ЛИТЕРАТУРА

11. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Бакић, В., Стефановић, П., Живковић, Н., Јовановић, М., Турањанин, В., и др., 2010: Емисија гасова са ефектом стаклене баште у ЈП Топлане у градовима Републике Србије у периоду од 1990–2008. године, НИВ-ЈТЕ 445, Винча
- [2] Банковић, С., Медаревић, М., Пантић, Д., Петровић, Н., 2009: Национална инвентура шума Републике Србије – Шумски фонд Републике Србије. Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде – Управа за шуме, Београд
- [3] Влада РС, 2007: Закон о локалној самоуправи. Службени гласник РС, број 129/07
- [4] Влада РС, 2007: Закон о територијалној организацији Републике Србије. Службени гласник РС, број 129/07
- [5] Влада РС, 2009: Закон о регионалном развоју. Службени гласник РС, број 51/07
- [6] Gualdi, S., B. Rajkovic, V. Djurdjevic, S. Castellari, E. Scoccimarro, A. Navarra. M. Dacic, 2008: Simulations of Climate Change in the Mediterranean Area, FINAL SCIENTIFIC REPORT.
http://www.earthprints.org/bitstream/2122/4675/1/SINTA_Final%20Science%20Report%20_October%202008.pdf.
- [7] Gualdi, S., E. Guilyardi, A. Navarra, S. Masina, P. Delecluse, 2003a: The Interannual Variability in the Tropical Indian Ocean as simulated by a CGCM. *Clim. Dyn.*, 20, 567-582
- [8] Gualdi, S., A. Navarra, E. Guilyardi, and P. Delecluse, 2003b: Assessment of the tropical Indo-Pacific Climate in the SINTEX CGCM. *Ann. Geophys.*, 46, 1-26
- [9] Guilyardi, E. P., Delecluse, S. Gualdi, A. Navarra, 2003: Mechanisms for ENSO Phase Change in a Coupled GCM. *J. Clim.*, 16, 1141-1158
- [10] Dacić, M., 2007: Methods of Assessment the Reginal Impacts of Global Climate Change-European Context, in: *Forests and Climate Change*, Kadovic, R. and Medarevic, M. (eds), Ministry of Agriculture, Forestry and Water Management – Directorate for Forests and Faculty of Forestry
- [11] Додиг Д., Спасов П., Милетић П., 2006: The Occurrence of Drought and its Effects on Plant Production in Eastern Serbia. *Acta Agriculturae Serbica*, Vol. XI, 21 (2006) 45-51
- [12] Djurdjević, B., 1993: *Cybernetic in Water Resources Management*. Water Resources Publication, Fort Colins, USA
- [13] Ђорђевић, Б., 1993: Водопривредни развој Србије и његова даља стратешка опредељења, Часопис „Водопривреда”; (1-6)
- [15] Ђорђевић, Б., Петковић, Т., 1994: Наговештаји глобалних климатских промена и њихов утицај, стратешке одлуке у домену водопривредног планирања. *Водопривреда* број 147 149.
- [16] Djurdjević, V., B. Rajković, 2008a: Verification of a Coupled Atmosphere-Ocean Model Using Satellite Observations Over the Adriatic Sea. *Ann. Geophys.*, 26, 1935-1954
- [17] Djurdjević, V., B. Rajkovic, 2008b: Air-sea Interaction, Fluid Mechanics of Environmental Interfaces. Gualtieri, C., Mihajlović, T. D. (eds), Taylor and Francis.
- [18] Djurdjević, V., Rajković, B., 2008c: Description of the EBU-POM Coupled Regional Climate Model and Results from Time-Slice Climate Change Experiment for Mediterranean Region. ESF-MedCLIVAR workshop on „Climate change Modelling for the Mediterranean Region” 13–15 October, Trieste, Italy,
http://www.medclivar.eu/TriesteDocs/DJURDJEVIC_RAJKOVIC.pdf
- [19] Djurdjević, V., Rajković, B. 2010: Development of the EBU-POM Coupled Regional Climate Model and Results from Climate Change Experiments, T. D. Mihajlovic, Lalic, B. (eds), Nova Publishers
- [20] Ђуровић Д., Грубор Б., Стефановић П., и др., 2010: Емисија гасова са ефектом стаклене баште у сектору пољопривреде Републике Србије, НИВ-ЈТЕ 431, Винча

- [21] Eitzinger, J., Kubu, G., Thaler, S., Alexandrov, V., Utset, A., Mihailović, D.T., Lalic, B., Trnka, M., Zalud, Z., Semeradova, D., Ventrella, D., Anastasiou, D. P., Medany, M., Altaher, S., Olejnik, J., Lesny, J., Nemeshko, N., Nikolaev, M., Simota, C., Cojocar, G., 2009: Final report, including recommendations on adaptation measures considering regional aspects. Final scientific report of the ADAGIO Project: „Adaptation of Agriculture in European Regions at Environmental Risk Under Climate Change,„; Specific Support Action, FP6-2005-SSP-5-A, Proj.No.044210, Sixth Framework Programme (European Commission). Ed.: Institute of Meteorology, University of Natural Resources and Applied Life Sciences, Vienna (BOKU)
- [22] Заједница југословенске електропривреде ЈУГЕЛ, 1992: Статистички годишњак Електропривреде СФРЈ за 1990. годину, Београд
- [23] IPCC, 1996: Technologies, Policies and Measures for Mitigating Climate Change IPCC Technical Paper I (<http://www.ipcc.ch/pub/techrep.htm>)
- [24] IPCC, 1996: Ревидирано Упутство IPCC из 1996. године за националне инвентаре GHG, са пратећим софтвером (Revised 1996 IPCC Guidelines for National GHG Inventories), Женева, Швајцарска
- [25] IPCC, 2000: The Special Report on Land Use, Land-Use Change, and Forestry –LULUCF. Geneve, Switzerland
- [26] IPCC, 2000: Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories. Geneve, Switzerland
- [27] IPCC, 2003: Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry- GPG for LULUCF- Geneve, Switzerland
- [28] IPCC, 2003: Definitions and Methodological Options to Inventory Emissions from Direct Human-induced Degradation of Forests and Devegetation of Other Vegetation Types- Geneve, Switzerland
- [29] IPCC, 2007: Четврти извештај, Ублажавање (IPCC, Climate Change 2007, Mitigation) као водећа методологија за развој социо економских сценарија и планирање мера за ублажавање климатских промена. Женева, Швајцарска
- [30] ЈП Електропривреда Србије, 2008: План рада и развоја 2008-2015. година. Београд
- [31] ЈП Електропривреда Србије, 2001: Годишњи извештај ЕПС-а за 2000 годину. Београд
- [32] Кадовић, Р., Медаревић, М., 2007: Шуме и промене климе. Министарство за пољопривреду, шумарство и водопривреду Р. Србије, Управа за шуме и Шумарски факултет, Београд
- [33] Kadović, R., Vasiljević, A., 2007: Preparatory Study for Development of the Strategy for Forestry Sector in Republic of Serbia. Research and Study for the Project: Enhance Regional See Cooperation in the Field of Climate Policy, Belgrade.
- [34] Карамарковић, В., Стефановић, П., Стевановић, В., Јанкес, Г., Јововић, А., Илић, М., Митрушић, Љ., Добријевић, Ч. Симовић, Ј., Мојик, И.: Стратегија примене механизма чистог развоја у енергетском сектору Републике Србије. Министарство рударства и енергетике, 2009, ISBN 978-86-87765-01-6, Београд
- [35] Лалић, Б., Панковић, Л., Михаиловић, Д.Т., Малешевић, М., Арсенић, И., 2007: Модели биљне производње и њихова употреба у прогнози динамике вегетације (Crop models and its use in vegetation dynamic forecasting). A Periodical of Scientific Research on Field and Vegetable Crops, 44, No. 1, 317-325.
- [36] Lalić, B., Mihailović, D. T., Malešević, M., 2008: Estimating Winter Wheat Yield and Phenology Dynamics Using Met and Roll Weather generator. In: Environmental, Health and Humanity Issues in the Down Danubian Region. Multidisciplinary Approaches. Proceedings of the 9th International Symposium on Interdisciplinary Regional Research, University of Novi Sad, June 21-22 2007 (Eds. D.T. Mihailovic & M. Vojinovic-Miloradov). World Scientific, New York, London, Singapore, 25, 233-244. ISBN 978-981-283-439-3.

- [37] Lalić, B., Mihailović, D.T., Jevtić, R., Jasnić, S., 2008: Assessment of climate Change Impact on Plant Disease and Pest Occurrence in Vojvodina Region- 8th Annual Meeting of the EMS/7th ECAC (Amsterdam, The Netherlands, September 28 – 3 October 2008). Abstracts, Vol. 5: EMS2008-A-00468.
- [38] Lalić, B., Mihailović, D.T., Malešević, M., 2009: Introduction of Crop Modelling Tools Into Serbian Crop Production: Calibration and validation of models, in: Support Water-Management Decision-Making Under Climate Change Conditions. (Eds. Angel Utset Suastegui). Nova Science Publishers, Inc., New York., ISBN: 978-1-60692-033-6.
- [39] Laušević, R., Jones-Walters, L., Nieto, A., 2008: Climate Change and Biodiversity in South-East Europe. Technical Background Report, Regional Environmental Center and European Centre for Nature Conservation, pp. 65.
- [40] Ленхардт М., 2006: Самостална процена националне оспособљености за управљање у области заштите животне средине. Извештај – Тематска процена потреба развоја оспособљености у циљу испуњавања захтева Конвенције о биодиверзитету, Министарство животне средине и просторног планирања, стр. 24
- [41] Министарство науке и технолошког развоја, 2008: Национална стратегија одрживог развоја. ISBN 978-86-84163-36-5, Београд
- [42] Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде РС, 2005: Стратегија развоја пољопривреде Србије. („Службени гласник РС., бр. 78/05), Београд
- [43] Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде РС – Управа за шуме, 2008: НШАП (Национални шумарски акциони програм) – РГ 1: Еколошке и социјалне функције шума и РГ 2: Привредне функције шума, 2008, Београд
- [44] Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде РС – Управа за шуме, 2006: Стратегија развоја шумарства Србије. Београд.
- [45] Министарство животне средине и просторног планирања, 2010: Национална стратегија за биодиверзитет и акциони план – Нацрт стр.103.
- [46] Министарство животне средине и просторног планирања, 2010: Национални програм заштите животне средине Републике Србије стр. 182.
- [47] Министарство животне средине и просторног планирања, 2010: Просторни план Републике Србије 2010-2014-2021, Нацрт. стр. 314.
- [48] Министарство животне средине и просторног планирања, 2010: Национална стратегија за укључење Републике Србије у механизам чистог развоја – управљање отпадом, пољопривреда и шумарство, Београд
- [49] Министарство здравља РС, 2005: Стратегија јавног здравља Републике Србије, Службени гласник Републике Србије, број 55/05, Београд
- [50] Министарство здравља РС, 2006: Стратегија развоја здравља младих у Републици Србији. Службени гласник Републике Србије, број 55/05, 71/05-исправка, 101/07 и 65/08, Београд
- [51] Министарство привреде и Републички завод за развој, 2006: Национална стратегија привредног развоја Републике Србије 2006-2012. Београд
- [52] Министарство рударства и енергетике, 2004: Стратегија развоја енергетике Републике Србије до 2015. године. Службени гласник РС, број 44/05, Београд
- [53] Министарство рударства и енергетике, 2007: Програм остваривања стратегије развоја енергетике Републике Србије до 2015. године за период од 2007. до 2012. године-Београд
- [54] Ministry of Environment and Spatial Planning, 2010: Third National Report of the Republic of Serbia to the United Nations Convention on Biological Diversity, pp. 141.
- [55] Михаиловић, 1997: Њива: Између земљишта и климе. XXXI Симионар агронома Војводине, Златибор, Зборник радова Института за ратарство и повртарство, 29, 63-73.

- [56] Mihailović, D.T., I. Koči, B. Lalić, I. Arsenić, D. Radlović and J. Balaž, 2001: The Main Features of BAHUS – Biometeorological System for Messages on the occurrence of diseases in fruits and vines. *Environmental Modelling and Software.*, 16, 691-696.
- [57] Немода С., Бакић В., Стефановић П., Живковић Н., Спасојевић В. 2010: Фугитивна емисија гасова са ефектом стаклене баште при производњи, преради и дистрибуцији угља, нафте и гаса у периоду од 1990. до 2007. године. НИВ-ЛТЕ 451, Винча
- [58] Петролунион, (1990), Статистички билтен. Пословни центар нафтне привреде Југославије, јануар-децембар 1990. бр.21, год.12, Београд
- [59] Papadopol, C., 2000: Climate Change Mitigation. Are There any Forestry Options? OFRI, Ontario, Canada
- [60] Pavel Fott: Carbon Emission Factor of Coal and Lignite: Analysis of Czech Coal data and Comparison to European Values, *Environmental Science & Policy* No. 2. (1999) pp. 347–354.
- [61] Petrić, D., Zgomba, M., Ignjatović, Cupina, A., Pajović, I., Merdić, E., Klobučar, A., Zitko, T. and Landeka, N. 2008: Invasion of the *Aedes albopictus* to Eastern Mediterranean Area. Inter-national Symposium on the Asian Tiger Mosquito *Aedes albopictus* and its Distribution in relation to Bionomy and Climatic factors. Organized by German Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety, Spayer, November 2008
- [62] Радовић, И., 2005: Развој идеје о значају и потреби заштите биодиверзитета. У: Биодиверзитет на почетку новог миленијума (Уредник: Анђелковић, М). Зборник радова са научног скупа, Српска академија наука и уметности, 17-52.
- [63] Републички завод за статистику, 1991: Статистички годишњак Србије 1990. YU ISSN 0354-4206, Београд
- [64] Републички завод за статистику, 1998: Статистички годишњак Србије 1998. YU ISSN 0354-4206, Београд
- [65] Републички завод за статистику, 2000: Статистички годишњак Србије 2000, YU ISSN 0354-4206, Београд
- [66] Републички завод за статистику, 2001: Пољопривреда Србије 1947–1996. – статистички подаци, Београд
- [67] Републички завод за статистику, 2003: Статистички годишњак Србије 2003, YU ISSN 0354-4206, Београд
- [68] Републички хидрометеоролошки завод Србије, 2010: Утицај климатских промена на агроклиматски потенцијал Србије. Београд 2010 (у припреми за штампу)
- [69] Савезни завод за статистику, 1991: Статистички годишњак СФРЈ 1990, YU ISSN 0585 -1920, Београд
- [70] Савезни завод за статистику, 1991: Статистички билтен број 1927, Потрошња горива и сировина у погонске и технолошке сврхе у СФРЈ 1990. YU ISSN 0084-4365, Београд
- [71] Савезни завод за статистику, 1991: Статистички билтен број 1900, Анкета о потрошњи домаћинства у 1990. YU ISSN 0084-4365, Београд
- [72] Савезни завод за статистику, 1991: Статистички билтен број 1923 Шумарство 1990. YU ISSN 0084-4365, Београд
- [73] Савезни завод за статистику, 1991: Статистички билтен број 1929 Саобраћај и везе 1990. YU ISSN 0084-4365, Београд
- [74] Савезни завод за статистику, 2001: Статистички билтен број 2273 Саобраћај и везе 1998. YU ISSN 0084-4365, Београд
- [75] Савезни завод за статистику, 2001: Статистички билтен број 2264 Шумарство 1998. YU ISSN 0084-4365, Београд
- [76] Савезни завод за статистику, 2000: Статистички билтен број 2227, Анкета о потрошњи домаћинства у 1998. YU ISSN 0084-4365, Београд

- [77] Савезни завод за статистику, 2000: Статистички билтен број 2228 Индустија 1998. YU ISSN 0084-4365, Београд
- [78] Савезни завод за статистику, 2000: Статистички билтен број 2247, Потрошња горива и сировина у погонске и технолошке сврхе у СРЈ 1998. YU ISSN 0084-4365, Београд
- [79] Савезни завод за статистику, 1999: Статистика спољне трговине СРЈ 1998. YU ISSN 0084-4343, Београд
- [80] Савезни завод за статистику, 1999: Статистички годишњак СРЈ 1998, YU ISSN 0585-1920, Београд
- [81] Савезни хидрометеоролошки завод Србије РЈ, 1994: Прилог проучавању падавина и суша, ЈКП-1.
- [82] Систем за дугорочно планирање енергетских алтернатива (софтверски пакет LEAP)
- [83] Спасова, Д., 2007: Улога шума у остваривању циљева оквирне конвенције УН о промени климе и Протокола из Кјота. у: Шуме и промене климе, Кадовић, Р. и Медаревић, М. (ур.), Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде РС – Управа за шуме и Шумарски факултет, Београд, 27–57 стр.
- [84] Стевановић, В., 1999: Црвена књига флоре Србије 1 – ишчезли и крајње угрожени таксон, Министарство животне средине Републике Србије, Биолошки факултет, Универзитета у Београду, Завод за заштиту природе Србије, Београд, стр. 566.
- [85] Стевановић, В., Васић, В., 1995: Биодиверзитет Југославије са прегледом врста од међу-народног значаја. Биолошки факултет & Ecolibri, Београд
- [86] Стефановић, П., Перковић, Б., Јоксимовић, В., Младеновић, М. Спасојевић, В. Живковић, Н., 2008, Лабораторијске анализе репрезентативних узорака угља колубарског басена, НИВ - ЛТЕ – 369, Винча
- [87] Стефановић, П., Радовановић, П., Перковић, Б., Грубор, Б., Бакић, В., 2010: Емисија гасова са ефектом стаклене баште у „ЈП Електропривреда Србије” у периоду од 1990–2008. године, НИВ - ЛТЕ – 422, Винча
- [88] Стефановић П., Бакић В., Марковић З., Цветиновић Д., Живковић Н., Спасојевић В., 2010: Емисиони фактор лигнита Колубарског басена, Термотехника Бр.4, стр. 266-274.
- [89] Стојиљковић, Д., Јовановић, В., Манић, Н., 2010: Емисија гасова са ефектом стаклене баште у сектору индустријски процеси Републике Србије у периоду од 1990–2008. године, Извештај 12-25-12.08/2010, Машински факултет, Универзитет у Београду
- [90] Šušteršič, A., 1999, *et al.* Paper No. 1686: National CO₂ Emission Factor for Lignite from the Velenje Coalmine, Elektroinstitut Milan Vidmar, Odelek za elektrarne, Ljubljana
- [91] Trnka, M., Dubrovský, M. Semerádová, D., Eitzinger, J., Olesen, J., 2008: AgriCLIM - Software Package for Assessment Changes in Agroclimatic Conditions – Results and Planned Use in COST 734, in Symposium on Climate Change and Variability – Agrometeorological Monitoring and Coping Strategies for Agriculture, Oscarsborg, Norway, June 3–6, Book of Abstracts, FOKUS Bioforsk. 8. vyd. Oscarsborg: FOKUS Bioforsk, p. 50, 2008. ISBN 978-82-17-00374-8.
- [92] UNDP/GEF NCSU, 2005: Приручник „Managing the National Greenhouse Gas Inventory”. New York, USA
- [93] UNEP Risø, 1999: Summary Guidelines, Main Reports: Economics of Greenhouse Gas Limitations (<http://uneprisoe.org/EconomicsGHG/SummGuidelines.pdf>)
- [94] UNFCCC Одлука 17/CP.8
- [95] UNFCCC, 2002: Упутство за припрему националних комуникација не-Анекс I чланица (UNFCCC Guidelines for Preparation of the National Communications of Non-Annex I Parties). Бон, Немачка
- [96] UNFCCC, 2003: Упутство за припрему националних комуникација не-Анекс I чланица Извештавање о климатским променама (REPORTING ON CLIMATE CHANGE manual for the guidelines on national communications from non-Annex I

- [97] UNFCCC, 2001: IPCC softver i GHG izveštajne table razvijene od strane Sekretarijata UNFCCC (odluka 17/CP.7) za arhiviranje podataka i izveštajne podatke rezultata inventara. Бон, Немачка
- [98] H. Gitay, A. Suarez, R. T. Watson, D. J. Dokken, 2002: Climate Change and Biodiversity. ntergovernmental Panel on Climate Change, WMO, UNEP, pp.74.
- [99] Hrnjaković-Cvjetković Ivana, Milošević Vesna, Jerant-Patić Vera, Kovačević Gordana, Radovanov Tadić Jelena, M Paz Sanchez-Seco, Cvjetković Dejan, Petrić Dušan, Zgomba Marija, Ignjatović-Ćupina Aleksandra, Marinković Dušan, 2007: Surveillance of West Nile Virus in Vojvodina. 5th Balkan Congress for Mycrobiology. Budva, October 24-27, 2007. Programme & Abstract Book, page 58
- [100] Washington, W. M., Weatherly, J.W., Meehl, G.A., Semtner Jr., A.J., Bettge, T.W. Craig, A.P., Strand Jr., W.G., Arblaster, J.M., Wayland, V.B., James, R., Zhang, Y., 2000: Parallel Climate Model (PCM) Control and Transient Simulations. *Clim. Dyn.*, 16, pp. 755–774
- [101] WHO Regional Office for Europe, 2008: Heat–Health Action Plans. ISBN 978 92 890 7191 8



Министарство животне средине и просторног планирања
Новембар 2010. Године