

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

1. РЕЗИМЕ

1.2. НАЦИОНАЛНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

Географске карактеристике

Република Србија заузима површину од 88.361 km² и налази се у централном делу Балканског полуострва. Чине је три географске целине: Панонска низија, брежуљкасти предели с нижим планинама и равницама и планински предели. Највиши планински врх је Ђеравица на Проклетијама (2656 m). Најдужа река је Дунав (588 km).

Клима

Клима је највећим делом умерено континентална. Најтоплији месец је јул, а најхладнији јануар. Режим падавина је континентални. Јун је најкишнији месец. Најмање падавина имају фебруар и октобар. Појава снежног покривача карактеристична је за период од новембра до марта. Највећи број дана са снежним покривачем је у јануару. Ветрови са северозапада и запада преовлађују у топлијем делу године, док су источни и југоисточни ветрови (кошава) карактеристични за хладнији део године.

Друштвено – политичко уређење

Република Србија је независна демократска држава (од 2006. године) са вишестраначким парламентарним системом. Од марта 2012. године има статус кандидата за чланство у ЕУ. Систем владавине заснован је на подели власти на законодавну, извршну и судску.

Становништво

Највећи градови су: Београд (главни град, 1.659.440 становника), Нови Сад (341.625), Ниш (260.237) и Крагујевац (179.417). Поред Срба који су већинско становништво (83,3%) у Србији су најбројнији Мађари, Роми и Бошњаци.

Основне карактеристике у релевантним секторима

Економске и привредне реформе у Републици Србији започеле су 2001. године. Енергетски сектор учествује са 10% у БДП-у. Производња примарне енергије укључује експлоатацију и коришћење домаћих ресурса угља, сирове нафте, природног гаса и обновљивих извора енергије (хидро и геотермална енергија и биомаса). Производња електричне енергије заснива се на сагоревању домаћег нискоквалитетног лигнита у постојећим термоелектранама и на коришћењу хидропотенцијала у постојећим проточним и акумулационо-пумпним хидроелектранама.

Индустријски сектор чини 22,4% БДП-а. Индустријска производња и даље има изразито ниску конкурентност, и располаже практично само традиционалним технологијама, претходне генерације и старијих генерација (из 70-их и 80-их година прошлог века). Последњих година такозвани „високо технолошки“ сектори, као што су производња возила, производња електричних и електронских уређаја и информационих технологија имају све већи удео у укупној производњи.

Друмски саобраћај традиционално представља доминантан вид саобраћаја. Путнички железнички транспорт је у константном паду од 2004. године, 2013. године забележено је 50% мање путника у односу на 2000. годину, али је и усвојен нови закон о железницама који би требало да допринесе већој ефикасности железничког система. Искористићеност речног саобраћаја је веома мала, али саобраћај унутрашњим пловним путевима је важан облик транспорта (други најчешћи облик транспорта робе). Политика државе је све више усмерена ка развоју интермодалног транспорта.

Пољопривреда представља једну од кључних компоненти економског развоја и у националном БДП-у учествује са 9,5%. Са 10% запослених у преради, индустријама

везаним за пољопривредне услуге и прехранбеним предузећима овај сектор запошљава највећи број људи у секторима привреде.

Промена намене коришћења земљишта у периоду 2000–2013. година извршена је на укупно 1,15% територије. Највеће промене биле су у урбаним подручјима, где су у грађевинско земљиште углавном конвертована земљишта под пашњацима и мешовита пољопривредна подручја.

Према подацима из Националне инвентуре шума, под шумама је 2.252.400 ha, односно 29,1% укупне територије земље. Од тога је у државном власништву 53%, а у приватном 47%.

Сектор управљање отпадом учествује са 1,2% у укупном БДП-у, са реалном стопом раста од 0,3% у 2012. години. У последњих двадесет година просечна морфологија отпада се константно мењала, а количина прикупљеног отпада је расла. Сакупљени отпад се већином одлаже на сметлиштима која не испуњавају стандарде санитарних депонија.

За водоснабдевање становништва користе се подземне и површинске воде. Неповратни губици код водоснабдевања процењују се на око 20% захваћене воде. Кључни извор 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.

Национални извештаји према UNFCCC-у

Министарство пољопривреде и заштите животне средине (у даљем тексту: Министарство) надлежно је за област климатских промена на националном нивоу и извештавање према Оквирној конвенцији УН о промени климе (у даљем тексту: UNFCCC).

С обзиром на мултисекторску природу проблема климатских промена, а у циљу ефикаснијег извештавања према UNFCCC-у Влада Република Србија је, у новембру 2014. године, формирала Национални савет за климатске промене (у даљем тексту: Национални савет) у чијем раду учествују представници институција Владе, локалних самоуправа, научне и стручне јавности, организација цивилног друштва.

Иначе, Први извештај Републике Србије према Оквирној конвенцији Уједињених нација о промени климе (INC) Влада је усвојила и поднет је UNFCCC-у 2010. године. Први двогодишњи ажурирани извештај Републике Србије (у даљем тексту: FBUR) достављен је UNFCCC-у 2016. године.

Израда овог извештаја Републике Србије према Оквирној конвенцији Уједињених нација о промени климе реализована је кроз пројекат финансиран из Глобалног фонда за животну средину (у даљем тексту: ГЕФ). Пројекат је спровело Министарство/Одсек за климатске промене у сарадњи са Програмом Уједињених нација за развој (у даљем тексту: УНДП).

1. 3. ПРОРАЧУН ЕМИСИЈА GHG

Агенција за заштиту животне средине (у даљем тексту: Агенција) израдила је инвентаре гасова са ефектом стаклене баште (у даљем тексту: GHG) за период 2000 – 2014. година за потребе овог извештаја. Коришћен је Софтвер за инвентар Међувладиног панела за промене климе (IPCC Inventory Software 1), Тип 1 метода из IPCC Смерница за националне инвентаре GHG из 2006. године и стандардни емисиони фактори за све категорије извора и одстрањених количина.

На основу GHG инвентара процењено је да су у 2014. години, укупне емисије Републике Србије без одстрањених количина износиле 67.148,23 Gg CO₂eq. Од 2000.

1 <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/software/index.html>

године, укупне емисије GHG без одстрањених количина порасле су за 7.8%. Укупне емисије GHG са понорима 2014. године износиле су 49.299,24 Gg CO₂eq, што је пораст од 2,4% у односу на 2000. годину. Највећи удео у 2014. години, 80,0% укупних емисија GHG, потиче из сектора енергетике, док је удео овог сектора у укупним емисијама 2000. године 79,2%,. Следи сектор пољопривреде, шумарства и коришћења земљишта (у даљем тексту: AFOLU).

У 2014. години, најзаступљенији GHG био је угљен-диоксид (CO₂), који је, изражен у CO₂ еквиваленту (CO₂eq), са уделом од 79,7% у укупним емисијама. Следи метан (CH₄) изражен у CO₂ еквиваленту са (13,1%) и азот-субоксид (N₂O) са 6,9%. Хидрофлуороугљеници (HFCs) су чинили удео од 0,3% у укупним емисијама у 2014. години². У 2000. години удео CO₂ у укупним емисијама GHG био је исти, тј. 79,7%, док је удео CH₄ смањен за 2,3%, а N₂O је увећан за 2,0%.

Одстрањења путем понора у шумарству достигла су 2014. године вредност - 17.848,99 Gg CO₂ eq што је повећање од 26,0% у поређењу са одстрањеним количинама у 2000. години.

1.4. ПРОЈЕКЦИЈЕ GHG ДО 2030. ГОДИНЕ

Пројекције укупних емисија и емисија GHG из сектора израђене су кроз три сценарија: основни сценарио, сценарио „са мерама” и сценарио „са додатним мерама”. Пројекције су рађене до 2030. године, са пресеком у 2015, 2020. и 2025. години. Почетна година за пројекције је 2010. година. Коришћен је LEAP модел (Long range Energy Alternatives Planning system).

Трендови укупних емисија GHG за период 2010–2030. добијени из претходна три сценарија приказани су на Слици 1.1.



Слика 1.1: Тренд укупних емисија GHG за период 2010–2030. године за три сценарија, GgCO₂eq

У 2030. години смањење укупних емисија GHG добијено сценаријом „са мерама” износи 14,37%, а добијено сценаријем „са додатним мерама” износи 23,50% у односу на емисије према основном сценарију.

² Подаци о увозу и потрошњи као и о доступним количинама HFC, PFC и SF₆ доступни су од 2004. године и коришћени су за процену емисија ових гасова од тада.

Република Србија је 2012. године идентификовала и NAMAs регистру доставила пројекте³ који су узети у обзир при изради сценарија „са мерама“ и „са додатним мерама“.

1.5. ДУГОРОЧНИ ОКВИР СМАЊЕЊА ЕМИСИЈА GHG ДО 2050. ГОДИНЕ

Процене могућности смањења укупних емисија GHG до 2050. године, као и за случај до 2030. године, рађене су кроз три сценарија: основни сценарио, сценарио „са мерама“ и сценарио „са додатним мерама“. Почетна година за пројекције била је 2010. година, а коришћен је LEAP модел.

Прве процене показују теоријски могуће смањење емисија GHG према сценарију „са додатним мерама“ за 35% у односу на сценарио „са мерама“ и за 49% у односу на Основни сценарио до 2050. године. Другим речима, емисије GHG у 2050. години по сценарију „са додатним мерама“ биле би за 42% мање од емисија у 1990. и 22% мања од емисије GHG у 2013. години.

1.6. ПРОМЕНЕ КЛИМЕ, РАЊИВОСТ И АДАПТАЦИЈА

Осмотрене промене климе

У периоду 1960-2012. године на територији Републике Србије дошло је до значајаног пораста средње, максималне и минималне дневне температуре, са просечним трендом 0.3 °C по декади на годишњем нивоу. Осам од десет најтоплијих година је осмотрено после 2000. године.

На годишњем нивоу за већи део територије уочен је позитиван тренд падавина, као и промене расподеле падавина у току године и могуће промене расподеле по интензитету у корист јаких киша и већег броја дана без падавина.

На основу анализа индекса екстрема дошло се до закључка да је на територији Србије дошло до повећања епизода са јаким падавинама, иако су промене у укупним количинама падавина биле мале. Ипак, најизраженије промене уочене су у трендовима загревања, праћеним порастом екстремно високих температура и продужавањем топлих периода.

Очекиване промене климе – климатска сценарија

Климатска сценарија указују на могући пораст температура у будућности. Према А1В сценарију за периода 2011-2040. година може се очекивати пораст температуре од 0.5-0.9 °C, односно од 1.8-2.0 °C за период 2041-2070. година. Према А2 сценарију очекивани пораст температуре је од 0.3-0.7 °C и од 1.6-2.0 °C за периоде 2011-2040. и 2041-2070. године, респективно. До краја века (2071-2100.) очекивана промена температуре по А2 сценарију је 3.6-4.0 °C, а према А1В сценарију 3.2-3.6 °C. Може се очекивати најизраженије загревање током летње и јесење сезоне, које прелази 4.0 °C до краја века.

Очекивана промена падавина по оба сценарија у поређењу са базним периодом је позитивна током периода 2011-2040 и смањује се према негативним вредностима до краја века. Према А1В сценарију промена годишњих падавина иде од +5% до -20%, а према А2 сценарију од +20% до -20%, како се приближава крају века. Током летње сезоне дефицит је највише изражен.

Број мразних дана се до краја века смањује до нивоа где се може сматрати ретким догађајем. Промена броја летњих дана показује повећање од око 20-30 (по А2 сценарију). Промена броја дана са тропским ноћима показује повећање веће од 20 дана до краја века. Дужина вегетационог периода показује повећање дужине трајања за преко месец дана током друге половине века. Могу се очекивати и дужи сушни периоди, који ће до краја века прелазити период од месец дана (по оба сценарија).

³ Извор: <http://www4.unfccc.int/sites/nama/SitePages/Country.aspx?CountryId=154>

Рањивост и адаптација

Процене рањивости сектора израђене су за секторе: хидрологија и водни ресурси, шумарство, пољопривреда и здравље и потврђују постојање погођености ових сектора измењеним климатским условима.

У циљу правовремене адаптације и узимајући у обзир климатска сценарија израђене су конкретне и специфичне мере адаптације на измењене климатске услове за сваки од ових сектора. Ипак, анализе показују потребу даљих и детаљнијих анализа у свим секторима и популаризацију потреба и могућности адаптације на нивоу сектора.

1.7. СПРОВОЂЕЊЕ ОКВИРНЕ КОНВЕНЦИЈЕ УН О ПРОМЕНИ КЛИМЕ

Република Србија чланица је Оквирне конвенције Уједињених нација о промени климе од 2001. године, а Кјото протокола од 2008. године. Министарство пољопривреде и заштите животне средине надлежно је за област климатских промена. Република Србија подржала је Акорд из Копенхагена и 2012. године и идентификовала 12 национално одговарајућих акција митигације (у даљем тексту: NAMAs) за које се тражи подршка за спровођење.

Влада Републике Србије је у јуну 2015. године UNFCCC-у доставила Намераване национално одређене доприносе смањењу емисија гасова са ефектом стаклене баште које садрже и део који се односи на губитке услед елементарних и природних непогода и указује на потребу адаптације на измењене климатске услове. У сарадњи са ресорним министарствима инициране су активности на постизању циљева INDCs и испуњењу обавеза из Споразума из Париза.

У Републичком хидрометеоролошком заводу Србије успостављен је Подрегионални виртуелни центар за адаптацију за Југоисточну Европу (South East European Virtual Climate Change Centre-SEEVCCC) од 2008. године.

Влада Републике Србије је 2014. године формирала Национални савет за климатске промене.

Инициране су и у току су активности на успостављању комплетног система мониторинга, извештавања и верификације. Очекује да се да ће овај систем бити функционалан 2019. године.

У претходном периоду учињени су значајани напори на унапређењу законодавног оквира и политика које директно или индиректно утичу на реализацију активности у вези са климатским променама. Различите институције учествовале су у билатералним, регионалним и међународним пројектима. Значајна пажња посвећења је образовању, јачању капацитета и подизању знања, посебно представника локалних самоуправа.

Министарство је успоставило интернет страницу: www.klimatskepromene.rs и израдило посебне публикације које приказују утицај промене климе на пољопривреду и здравље.

Ипак, тренутни ниво интеграција климатских промена у секторске и опште развојне стратегије, ниво знања, институционални и индивидуални капацитети, доступне технологије и финансијски ресурси на националном нивоу и укљученост локалних самоуправа и даље нису довољни за ефикасну и брзу реакцију на проблем климатских промена. Из тих разлога, јачање сарадње на билатералном, регионалном и међународном нивоу, као и наставак сарадње са GEF-ом, али и успостављање сарадње са приватним сектором од суштинског су значаја за ефикасну имплементацију Конвенције и одговор на проблем климатских промена на националном нивоу.

1.8. ФИНАНСИЈСКЕ, ТЕХНОЛОШКЕ И ПОТРЕБЕ ЈАЧАЊА КАПАЦИТЕТА

Анализе потреба финансијске, технолошке и помоћи у јачању капацитета у процесу израде овог извештаја потврдиле су потребу јачања капацитета ресорних

министарстава и повећања броја запослених у Агенцији за заштиту животне средине и Одсеку за климатске промене.

За успостављање комплетног система инвентара процењено је да је потребно обезбедити финансијска средства у износу од 50–60.000 евра годишње до потпуног успостављања функционалног система. Период потребан за успостављање оваквог система биће краћи уколико постоје капацитети и континуитет ових капацитета у Агенцији.

У области адаптације идентификована је потреба израде Националног плана адаптације.

За област митигације прорачунате су потребе укупног улагања у реализацију релеватних енергетских политика и приоритетних инфраструктурних захвата у секторима енергетике, отпада и шумарства, а који су претпостављени у различитим сценаријима смањења емисија GHG у оквиру овог извештаја. Тако су идентификована потребна финансијска средства потребна за смањење емисија GHG приказана у Табели 1.1.

Табела 1.1: Финансијска средства потребна за смањење емисија GHG

Енергетика	
Мера	Потребна средства (€)
ТЕНТ БЗ (750 MW)	1.600.000.000
ТЕ Колубара Б (2 x 375 MW)	1.500.000.000
ТЕ Костолац БЗ (350 MW)	450.000.000
ТЕ Нови Ковин (2 x 350 MW)	1.330.000.000
ТЕ Штаваљ (300 MW)	650.000.000
ТЕ ТО Нови Сад (340 MW)	750.000.000
ТЕ ТО Нови Сад (340 MW)	400.000.000
ХЕ Велика Морава (147,7 MW)	360.000.000
ХЕ Ибар (117 MW)	300.000.000
ХЕ Средња Дрина (321 MW)	819.000.000
РХЕ Бистрица (4 x 170 MW)	560.000.000
РХЕ Ђердап 3 (I фаза) (2 x 300 MW)	400.000.000
Мини ХЕ (387 MW)	500.000.000
Реконструкција, модернизација и изградња топлотних извора	90.000.000
Ревитализација и изградња дистрибутивне мреже	105.000.000
Ревитализација и изградња топлотних подстаница	45.000.000
Завршетак гасификације Републике Србије и рехабилитација постојећег гасоводног система	500.000.000
Сектор отпада	
Мера	Потребна средства (€)
Изградња санитарних депонија	94.470.000

Изградња централизованих постројења за компостирање	18.100.000
Набавка кутија за компостирање за сеоска домаћинства	41.540.000
Трошкови накнадног старања за 164 регистроване депоније	48.280.000
Трошкови затварања 4.481 дивљег сметлишта	94.830.000
Шумарство	
Мера	Потребна средства (€)
Пошумљавање	82.076.510
Обнова високих једнодобних шума	58.457.292
Реконструкција високих деградираних шума	5.094.291
Индириктна конверзија изданичких шума	23.522.299
Директна конверзија изданичких шума	117.952.426
Санација јако оштећених састојина (од абиотичких и биотичких фактора)	4.665.102
Санација опожарених састојина	62.604.091
Сертификација шума	900.000
Израда планских докумената у шумарству	794.880
Национална инвентура шума	730.000
Истраживање (развој капацитета и спровођење пројеката)	94.025.000

С обзиром на висину потребних улагања и економски и технолошки ниво развоја Републике Србије за постизање циљева смањења емисија GHG до 2030. године Србији ће, свакако, бити потребна технолошко-финансијска подршка међународне заједнице.

2. НАЦИОНАЛНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

2.1. Географске карактеристике

Република Србија заузима површину од 88.361 km² и налази се у југоисточној Европи, у централном делу Балканског полуострва, док мањи, северни део земље припада региону средње Европе.

Србију чине три географске целине: Панонска низија, брежуљкасти предели с нижим планинама и равницама и планински предели.

Подручја виша од 1.000 m заузимају 10% територије Србије. Мали број планинских врхова достиже висину преко 2000 m надморске висине (15), од којих је највиши Ђеравица на Проклетијама (2656 m).

Реке Србије припадају сливовима Црног, Јадранског и Егејског мора. Три реке су пловне целим својим током кроз Србију: Дунав, Сава и Тиса. Најдужа река је Дунав (588 km). Већина река има кишно-снежни режим водостаја и протока. Максимални водостај бележи се у пролеће, а минимални у августу и септембру.

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

Србија нема велика природна језера. Највећа вештачка језера настала су преграђивањем речних корита ради коришћења снаге воде за производњу електричне енергије. Највеће такво језеро је Ђердап (на Дунаву) површине 163 km².

2.2 Клима

Клима је највећим делом умерено континентална, са мање или више израженим локалним карактеристикама и постепеним сменама годишњих доба. Континентална клима преовладава у планинским областима са надморским висинама преко 1000 m. 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.

Најтоплији месец је јул. Јесен је топлија од пролећа. Најхладнији месец је јануар, са просечном месечном температуром од -6°C у планинским крајевима, до 0°C у равничарским крајевима земље.

Србија има континентални режим падавина, са већим количинама у топлијој половини године, осим југоисточног дела где је највећа количина падавина у току јесени. Јун је најкишнији месец, када у просеку падне до 13% укупне годишње суме падавина. Најмање падавина имају фебруар и октобар. Просечна сума падавина на територији целе земље је 896 mm.

Појава снежног покривача карактеристична је за период од новембра до марта, са могућношћу појаве у априлу и октобру, осим на планинама изнад 1000 m. Највећи број дана са снежним покривачем је у јануару, када се у просеку јавља 30-40% од укупног годишњег броја дана са снежним покривачем.

Ветрови са северозапада и запада преовлађују у топлијем делу године, док су источни и југоисточни ветрови (кошава) карактеристични за хладнији део године. У планинским областима на југозападу земље преовлађују ветрови са југозапада.

Суме трајања сијања Сунца су између 1800 и 2100 часова годишње (једино Пожега има око 1550 часова годишње).

2.3. Друштвено – политичко уређење

Република Србија је независна демократска држава (од 2006. године) са вишестраначким парламентарним системом. Од марта 2012. године има статус кандидата за чланство у ЕУ.

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. 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. 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 Републике Србије и заузима четвртину државне територије, односно 21.506 km². Аутономна покрајина Косово и Метохија, налази се на југу и, на основу Резолуције Савета безбедности Уједињених нација 1244, од 10. јуна 1999, она је под привременом цивилном управом Уједињених нација. Заузима површину од 10.849 km².

Република Србија је територијално подељена на: управне округе (30), градове (24), градске општине (28) и општине (194). У Републици Србији има 6158 насеља, од чега су 193 градска насеља.

Главни град је Београд и има посебан статус уређен законом о главном граду и статутом града Београда.

2.4. Становништво

У периоду 2000 – 2014. године обављена су два пописа становништва, 2002. и 2011. године. Према последњем попису из 2011. године, који је главни извор статистичких података, број становника износио је 7.186.862, при чему треба узети обзир да попис није обављен на целој територији Србије (подаци за Аутономну покрајину Косово и Метохија која је под привременом цивилном управом Уједињених нација нису укључени). У односу на резултате претходних пописа уочава се тренд смањења броја становника (Табела 2.1).

Табела 2.1: Број становника, домаћинстава и станова намењених за стално становање

	Година		
	1991.	2002.	2011.
Број становника	7.822.795	7.498.001	7.186.862
Број домаћинстава	2.418.156	2.521.190	2.487.886
Станови намењени за стално становање	2.556.092	2.743.996	3.012.923

Највећи градови су: Београд (главни град, 1.659.440 становника), Нови Сад (341.625), Ниш (260.237) и Крагујевац (179.417).

Просечан животни век мушког и женског становништва продужен је у последњих десет година – са 69,9 на 72,5 година код мушкараца, и са 75,1 на 77,7 година код жена. Просечна старост становништва порасла је са 40,3 године (2003) на 42,4 (2013).

Поред Срба који су већинско становништво (83,3%) у Србији су најбројнији Мађари, Роми и Бошњаци. Сви становници имају иста права и дужности и уживају пуну националну равноправност. Становништво је већином православне вероисповести (84,6% од укупног становништва), затим католици (5%) и исламска вероисповест (3%).

2.5 Основне карактеристике у релевантним секторима

2.5.1. Привреда

Економске и привредне реформе у Републици Србији започеле су 2001. године. Подаци о бруто домаћем производу (у даљем тексту: БДП) Републичког завода за статистику приказани су у Табели 2.2. Ови подаци представљају ревизију претходних за период од 1997. године, а услед преласка на нову методологију националних рачуна ESA 2010 (the European system of accounts).

Табела 2.2: Бруто домаћи производ Републике Србије у периоду 2001-2013.

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
БДП, укупно, мил. €	13,113	16,811	18,010	19,723	21,104	25,262	30,581	28,467	30,654	29,766	33,423	31,683	34,262
БДП, по становнику €	1,748	2,241	2,401	2,629	2,814	3,354	4,058	4,445	4,187	4,082	4,620	4,401	4,783
Стопе реалног раста%	4.8	4.2	2.5	8.4	6.2	5.7	7.0	3.8	-3.1	0.6	1.4	-1.0	2.6

Услед великих поплава које су знатно оштетиле рударски и енергетски сектор, сектор пољопривреде, инфраструктуру и домаћинства, као и смањене спољне потражње, није дошло до пораста БДП-а у 2014. години .

Стопа незапослености у 2013. години износила је 22,4%, а 2014. године је смањена на 20,3%. Стопа незапослености код жена (23,6%) је већа него код мушкараца (21,6%). Најнижа стопа незапослености је у Београдском региону (17,9%) а највећа у јужној и источној Србији (27,3%).

2.5.2 Енергетика

Енергетски сектор учествује са 10% у БДП-у. Овај сектор се састоји од нафтне и гасне привреде, рудника угља, електроенергетског система, децентрализованог система градских топлана и индустријске енергетике.

Већина српске енергетске инфраструктуре налази се у власништву државног предузећа којим управља јавно предузеће „Електропривреда Србије“ (ЕПС). Обнова и поправка застареле енергетске инфраструктуре започела је 2000. године уз помоћ страних фондова, али су значајне инвестиције и даље потребне. Целокупан систем за пренос електричне енергије обавља се преко Јавног предузећа „Електро mreжа Србије“ (ЕМС) као оператора преносног система.

Производња примарне енергије укључује експлоатацију и коришћење домаћих ресурса угља, сирове нафте, природног гаса и обновљивих извора енергије (хидро и геотермална енергија и биомаса). Производња електричне енергије заснива се на сагоревању домаћег нискоквалитетног лигнита у постојећим термоелектранама и на коришћењу хидропотенцијала у постојећим проточним и акумулационо-пумпним хидроелектранама. Укупно инсталирани производни капацитет износи 8.359MW. Подаци о укупној производњи енергије и производњи обновљиве енергије 2012. године приказани су у Табели 2.3 и 2.4. Први ветропарк у Србији отворен је новембра 2015. године.

Табела 2.3: Примарна производња енергије (2012) енергије (2012)

Примарна производња енергије (2012)		
	TJ	%
Укупна производња	423174	100
Угаљ	304725	72
Хидроелектрична енергија	35690	8
Сирова нафта и кондензат природног гаса	51256	12
Дрвна горива*	11480	3
Природни гас	19762	5
Геотермална енергија	261	0

Табела 2.4: Производња обновљиве

Производња обновљиве енергије (2012)		
	TJ	%
Укупно	45174	100
Хидроелектрична енергија	33433	74
Дрвна горива*	11480	25
Геотермална енергија	261	1

Потрошња електричне енергије у Републици Србији у 2009. години износила је 28.854 GWh, а 2012. године 33.589 GWh. На високу потрошњу у великој мери утиче коришћење електричне енергије за грејање домаћинства, али и ниска енергетска ефикасност зграда (које су већином грађене 70-их и 80-их година прошлог века).

2.5.3 Индустрија

Индустријски раст карактерише изразита нестабилност и велике осцилације. Индустријска производња и даље има изразито ниску конкурентност, и располаже

практично само традиционалним технологијама, претходне генерације и старијих генерација (из 70-их и 80-их година прошлог века). Недостатак средстава и улагања, пре свега 90-их година, озбиљно су омели неопходну реконструкцију и модернизацију индустрије, укључујући увођење чистије технологије.

Последњих година такозвани „високо технолошки“ сектори, као што су производња возила, производња електричних и електронских уређаја и информационих технологија имају све већи удео у укупној производњи.

Према подацима из 2013. индустријски сектор чини 22,4% БДП-а. Удео прерађивачке индустрије у БДП је 18%. Индустријска производња је 2013. године, у поређењу са 2012. годином, била већа за 5,5%. Највећи утицај на раст индустријске производње 2013. године имала је производња моторних возила и приколица, производња хемикалија и хемијских производа и производња електричне опреме. Српска аутомобилска индустрија је модернизована и обновљена након инвестиција компаније FIAT.

2.5.4 Саобраћај

Саобраћајна инфраструктура 2013. године се састојала се од 44.604 km путева, 3.819 km железничке пруге, 1.680 km унутрашњих пловних путева, четири аеродрома која се користе у комерцијалне сврхе, од којих два за међународне летове, као и од три делимично развијена интермодална терминала.

Друмски саобраћај традиционално представља доминантан вид саобраћаја.

Путнички железнички транспорт је у константном паду од 2004. године, 2013. године забележено је 50% мање путника у односу на 2000. годину. Главни разлози за то су низак ниво инвестиција, лоше стање инфраструктурних објеката и превозних средстава, низак квалитет услуга, повећање задужења и неадекватна организованост система. 2013. године усвојен је нови закон о железницама који би требало да допринесе већој ефикасности железничког система и његовој интеграцији у тржиште саобраћајних услуга

Интермодални транспорт у Републици Србији до 2005. године учествовао је у укупном транспорту са око 0,5%. Последњих година политика државе је све више усмерена ка развоју интермодалног транспорта.

Искоришћеност речног саобраћаја је веома мала, али саобраћај унутрашњим пловним путевима је важан облик транспорта (други најчешћи облик транспорта робе).

Број путничких возила у Србији константно расте, тако је 2013. године број возила био 28,05% већи него 2000. године. Од 1.770.206 путничких возила 12% је млађе од 5; 34% старије од 15; и 10% старије од 25 година.

2.5.5. Пољопривреда

Пољопривреда представља једну од кључних компоненти економског развоја и у националном БДП-у учествује са 9,5% (2013). Са 10% запослених у преради, индустријама везаним за пољопривредне услуге и прехрамбеним предузећима, овај сектор запошљава највећи број људи од свих сектора привреде.

Пољопривредно земљиште покрива око 51.000.000 ha, од чега 3.861.477 ha је обрадиво земљиште. У укупној пољопривредној површини у 2013. години обрадиво земљиште (оранице и баште) учествовало је са 64,6%, воћњаци са 4,7%, виногради 1,0%, ливаде са 12,8% и пашњаци са 16,2%. Пољопривредна производња је заступљена у свим деловима земље, а доминантна је у Војводини.

Према попису пољопривреде на територији Републике Србије из 2012. године у Републици Србији постоје 631.522 пољопривредна газдинства (628.955 породичних пољопривредних газдинства и 2.567 правних лица и задруга). У пољопривреди ради 1.442.628 лица. У 108.230 домаћинстава пољопривредним активностима се баве за

личне потребе или не испуњавају услове за газдинство. Просечна величина породичног газдинства је 4,5 ha. Око 90% обрадиве површине је у приватном власништву, а само 10% у државном. Број стоке пописан 2012. приказан је у Табели 2.5.

Табела 2.5: Укупан број стоке

Стока	
Број говеда	908.102
Број свиња	3.407.318
Број оваца	1.736.440
Број коза	231.837
Број живине	26.711.220
Број кошница пчела	665.022

Забележен је тренд пораста број сертифицираних органских фарми (2005. постојало је 36 органских произвођача, 2011. године 218 сертифицираних органских фарми произвело је органске производе).

2.5.6. Промена намене земљишта и шумарство

У периоду 2000–2013. године извршена је промена намене коришћења земљишта на укупно 1,15% територије. Највеће промене биле су у урбаним подручјима, где су у грађевинско земљиште углавном конвертована земљишта под пашњацима и мешовита пољопривредна подручја.

Према подацима из Националне инвентуре шума (2009), под шумама је било 2.252.400 ha, односно 29,1% укупне територије земље. Од тога је у државном власништву било 53%, а у приватном власништву 47%. Према подацима Републичког завода за статистику (2014), 2011. године под шумама се налазило 1.962.335 ha (у државном власништву је било 47,3%, а у приватном 52,7% шума).

У протеклих 15 година само 5.000 ha је пошумљено што је свега 0,2% укупне површине.

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.

Државним шумама (укупно 97,6%) управљају јавна предузећа.

2.5.7. Сектор управљања отпадом

Сектор управљања отпадом учествује са 1,2% у укупном БДП-у, са реалном стопом раста од 0,3% у 2012. години. Подаци везани за комунални отпад у периоду 2006-2012. приказани су у Табели 2.6.

Табела 2.6: Индикатори везани за комунални отпад

Индикатор	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Укупна количина генерисаног отпада (мил. t)	1,73	2,07	2,55	2,63	2,65	2,71	2,62
Количина прикупљеног и депонованог отпада од стране општинских ЈКП (мил. t)	1,04	1,24	1,52	1,58	1,59	2,09	1,83
Просечни обухват прикупљања отпада (%)	~60	~60	~60	~60	~72	~77.3	~70
Средња дневна количина комуналног отпада по становнику (kg)	0,62	0,77	0,95	0,98	0,99	1,01	0,99
Средња годишња количина	0,23	0,28	0,35	0,36	0,36	0,37	0,36

У последњих двадесет година просечна морфологија отпада се константно мењала, а количина прикупљеног отпада је расла. Механизација и возила за сакупљање отпада су неодговарајућа, застарела и лоше се одржавају.

Сакупљени отпад се већином одлаже на сметлиштима која не испуњавају стандарде санитарних депонија.

2.5.8. Копнене воде

Укупна количина расположивих вода у вишегодишњем просеку износи 5.648,34 m³/s или 178-125,4 милиона m³/год. Око 8% доступне површинске воде води порекло са државне територије.

За водоснабдевање становништва користе се подземне и површинске воде. Неповратни губици код водоснабдевања процењују се на око 20% захваћене воде.

Заштита од поплава представља најзначајнији аспект заштите од штетног дејства вода. Због вишегодишње редукције улагања у одржавање објеката и неодржавања речних корита дошло је до смањења сигурности и степена заштите од штетног дејства вода. Због тога је угрожено приобаље водотока са бујичним хидролошким режимом, што је постало евидентно и током катастрофалне поплаве 2014. године.

Кључни извор 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. Постројење за пречишћавање отпадних вода има свега 21 општина, а чак и највећи градови испуштају отпадне воде у реке.

2.6. Национални извештаји према UNFCCC-у

Према захтевима UNFCCC-а, Република Србија има обавезу припреме извештаја и двогодишњих ажурираних извештаја. Двогодишње извештавање захтева континуирано прикупљање и обраду података и информација од значаја за климатске промене, односно одговарајући институционални и законодавни оквир.

Према закону, Министарство пољопривреде и заштите животне средине (у даљем тексту: Министарство) надлежно је за област климатских промена на националном нивоу. Одсек за климатске промене (у даљем тексту: Одсек) у Министарству формиран је 2008. године, са циљем обезбеђења потребне институционалне структуре за испуњење обавеза према UNFCCC-у, укључујући оне које се односе на припрему извештаја. Број запослених у Одсеку је шест.

Према Закону о заштити ваздуха, Агенција за заштиту животне средине (у даљем тексту: Агенција) надлежна је за припрему и унапређење инвентара, укључујући ГХГ инвентаре. Број запослених у Агенцији који ради на овим пословима је три. Агенција за потребе израде GHG инвентара користи податке: Републичког завода за статистику; Министарства рударства и енергетике; Министарства унутрашњих послова и Саобраћајне полиције.

У циљу ефикасније размене информација у области климатских промена, припреме извештаја и популаризације овог проблема на националном нивоу, Влада Републике Србија је, у новембру 2014. године, формирала Национални савет за климатске промене (у даљем тексту: Национални савет). Задатак Националног савета је, између осталог, да прати остваривање међународних обавеза Републике Србије у области климатских промена и разматра извештаје о спровођењу Оквирне конвенције УН о промени климе. Чланови Савета су именовани представници релевантних министарстава и других институција Владе и АП Војводине, као и представници стручних и научних институција, локалних самоуправа и организација цивилног

друштва. Рад Националног савета значајно је допринео повећању транспарентности процеса израде извештаја према UNFCCC-у.

У претходном периоду средства из буџета Р. Србије нису алоцирана за потребе борбе против климатских промена, нити испуњење обавезе према UNFCCC-у. Иако је број запослених у Одсеку (од 2008. године) повећан, капацитети Одсека, али и Агенције и даље су недовољни за испуњење обавеза из UNFCCC-а.

Из наведених разлога обезбеђење средстава из Глобалног фонда за животну средину (у даљем тексту: ГЕФ) за припрему извештаја према UNFCCC-у од кључног је значаја, како са аспекта испуњења обавеза, тако и јачања капацитета. Такође, због наведеног, националне научне и стручне институције ангажоване су за израду ових извештаја.

Са аспекта успостављања комплетног и функционалног система за израду извештаја према UNFCCC-у значајно је да је, у сарадњи са Европском комисијом, започета припрема за спровођење ЕУ Уредбе о механизму мониторинга. Инициране су активности на успостављању институционалног и законодавног оквира које ће обезбедити континуирани мониторинг активности од значаја за спровођење UNFCCC-а на националном нивоу и извештавање о њему на регуларној бази. На овај начин значајни део захтева који се односе на мониторинг, извештавање и верификацију (у даљем тексту: МРВ) података и информација од значаја за климатске промене биће испуњен. Од значаја за успостављање МРВ је и да је иницирано успостављање система за мониторинг, извештавање и верификацију неопходног за успешну имплементацију Система трговине емисионим јединицама Европске уније (као обавеза из процеса приступања ЕУ). Овим ће бити обезбеђено прикупљање података о емисијама GHG на нивоу индустријских и енергетских постројења. Успостављање комплетног МРВ система очекивано је за 2019. годину.

Први извештај Републике Србије према Оквирној конвенцији Уједињених нација о промени климе (INC) Влада је усвојила и поднет је UNFCCC-у 2010. године.

Први двогодишњи ажурирани извештај Републике Србије (у даљем тексту: FBUR) достављен је UNFCCC-у 2016. године.

Израда Другог извештаја Републике Србије према Оквирној конвенцији Уједињених нација о промени климе (у даљем тексту: SNC) реализована је кроз пројекат финансиран (буџет пројекта 500 000 америчких долара) из Глобалног фонда за животну средину (у даљем тексту: ГЕФ). Пројекат је, као и за INC и FBUR, спровело Министарство/Одсек у сарадњи са Програмом Уједињених нација за развој (у даљем тексту: УНДП).

Како би наведени национални извештаји садржали релевантне информације формирана је радна група (на пројектној бази), по званичном именовању институција и решењу министра надлежног за климатске промене, састављена од представника релевантних институција Владе. Делови извештаја који се односе на инвентаре гасова са ефектом стаклене баште (у даљем тексту: GHG) припремани су у директној сарадњи са Агенцијом за заштиту животне средине, као законом надлежној за припрему инвентара. Делови који се тичу карактеристика климе и климатских сценарија припремани су у директној сарадњи са Републичким хидрометеоролошким заводом. Коначну верзију SNC документа припремили су стално запослени у Одсеку, као и уговором ангажовани волонтери од стране УНДП-ја. Радне верзије по поглављима националних извештаја, као и целог документа представљене су и унапређене у складу са сугестијама чланова Националног савета и одобрене од овог савета и то пре званичних међуминистарских консултација и усвајања од стране Владе. У изради документа учествовали су и експертски тимови, представници научних институција (факултета, института, истраживачких центара) ангажовани за потребе пројекта.

Значајно је и да се у циљу повећања транспарентности, од процеса израде FBUR, нацрти докумената представљају најширој јавности на догађајима посебно организованим за ту сврху и објављују у финалној фази (пре усвајања на Влади) на електронској адреси Министарства, ради прикупљања сугестија и коментара.

Како би институционална структура за израду националних извештаја имала трајни карактер, одлуком Владе о успостављању Националног савета остављена је могућност успостављања радних група за појединачна питања. Ова радна група има улогу у прикупљању релевантних информација.

Са процесом израде следећег националног извештаја према UNFCCC-у биће успостављена трајна радна група за израду националних извештаја у оквиру Савета. Циљ је да се одржи тим који је учествовао у припреми SNC.

Ипак, и поред бројних наведених активности и напора на успостављању трајног и функционалног система потребног за извештавање према UNFCCC-у, исто ће захтевати додатно време, јачање капацитета и финансијска средства, као и билатералну и мултилателарну сарадњу и помоћ, уопште.

3. ПРОРАЧУН ЕМИСИЈА GHG

3.1. Основне информације

У складу са Законом о заштити ваздуха Агенција за заштиту животне средине (у даљем тексту: Агенција) је национално тело одговорно за припрему и унапређење националних GHG инвентара. Агенција је одговорна за контролу квалитета података о активностима, њихово архивирање и прорачун емисија и одстрањених количина GHG путем понора. Агенција припрема инвентаре у складу са захтевима UNFCCC-а за извештавање за не-Анекс I државе чланице.

Подаци о активностима који се користе за прорачун количина емитованих GHG потичу из различитих извора од којих су најважнији: Републички завод за статистику; Министарство рударства и енергетике; Министарство унутрашњих послова, Саобраћајна полиција, индустријска постројења; Организација за безбедност хране и пољопривреду (у даљем тексту: FAO). Податке о активностима потребне за прорачун емисија GHG из сектора управљања отпадом Агенција сама прикупља.

Извори података о активностима коришћени за израду инвентара GHG за потребе SNC представљени су у Табели 3.1.

Табела 3.1: Извори података о активностима за GHG

IPCC сектор	Подаци о активностима	Извор
Енергетика	Национални енергетски биланс	Министарство рударства и енергетике
	Регистрована моторна возила	Министарство унутрашњих послова (база података)
	Подаци о карактеристикама горива	Министарство рударства и енергетике, NIS (рафинерија нафте)
	Третиран природни гас (пречишћен), удео CO ₂ пре пречишћавања и емисије CO ₂	NIS (рафинерија нафте)
Индустријски процеси	Производња и потрошња сировина за различите индустријске процесе; употреба производа; становништво	Републички Завод за статистику (Статистички годишњаци и индустријски билтени) Агенција за заштиту животне средине
Пољопривреда, шумарство и	Број различитих категорија сточарства	Републички Завод за статистику (Статистички годишњаци и индустријски

коришћење земљишта (AFOLU)		билтени)
	Потрошња минералних ђубрива	Републички Завод за статистику (Статистички годишњаци и индустријски билтени)
	Површине земљишта, годишњи прираштај, жетва	<i>Corine Land Cover</i> база података
Сектор отпада	Количине комуналног чврстог отпада одложеног на депонију	Агенција за заштиту животне средине
	Састав отпада	Универзитет у Новом Саду Агенција за заштиту животне средине
	Третман отпадних вода	Републички Завод за статистику (Статистички годишњаци)

Методолошке смернице за прикупљање података о активностима и генералне надлежности релевантних владиних агенција и организација, јавних институција, локалних самоуправа, привредних субјеката и осталих тела која су у обавези да Агенцији достављају податке, до 31. марта текуће године за претходну календарску годину, прописане су Уредбом о методологији прикупљања података за национални инвентар гасова са ефектом стаклене баште из 2010. године. Иако потпуно функционални систем у складу са овом Уредбом није још увек успостављен, Агенција је израдила GHG инвентаре за период 1990-2014. године. Агенција није у потпуности успоставила потребан систем провере квалитета података и прорачуна, а углавном због недостатка броја запослених.

Иако је Република Србија усвојила законска акта која утврђују обавезу достављања података о активностима, постоји потреба за даљим развојем и побољшањем институционалних, законодавних и процедуралних оквира. Укључујући подизање свести како би се обезбедила подршка за планирање, припрему и управљање GHG инвентаром.

3.2. Методолошки приступ

Агенција је израдила GHG инвентаре за период 1990-2014. године. Инвентари GHG припремљени су коришћењем Софтвера за инвентар Међувладиног панела за промене климе (IPCC Inventory Software 4). Коришћена је Тип 1 метода из IPCC Смерница за националне инвентаре GHG из 2006. године и стандардни емисиони фактори за све категорије извора и одстрањених количина. Инвентари GHG за период након 2010. године израђени су без података са територије Аутономне покрајине Косово и Метохија, јер званични подаци о активностима надлежних институција не садрже податке са ове територије. За поједине године из овог периода, а услед недостатака података о активностима, GHG инвентари су базирани на проценама (интерполација и екстраполација). Инвентари GHG не садрже емисије из међународног ваздушног и речног саобраћаја, а због непостојања система за прикупљање података о активностима. Подаци о активностима коришћени за инвентаре GHG за период 1990 – 2014. године архивирани су и доступни у Агенцији.

Емисије CH₄ и N₂O изражене су преко CO₂ еквивалента коришћењем глобалног потенцијала загревања (у даљем тексту: GWP) из Четвртог IPCC извештаја.

У наставку су приказани инвентари GHG за 1990, 2000, 2005. годину и период 2010 - 2014. година. Квалитет података о активностима за период 2010 - 2014. година је значајно унапређен. Са NE означене су емисије које нису процењене због недостатка података, са NO оне које нису релевантне, односно где нема појаве ових емисија на

4 <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/software/index.html>

националном нивоу, а NA са оне које нису релевантне, односно где нема појаве емисија специфичних гасова из врсте процеса. Такође, Стратегија борбе против климатских промена са акционим планом (у припреми) узеће за референтну годину 2010. годину. Графички су приказане емисије GHG по категоријама за подсекторе који највише доприносе емисијама сектора и то за читав период од 1990. године.

3.3. Инвентари GHG и трендови по секторима

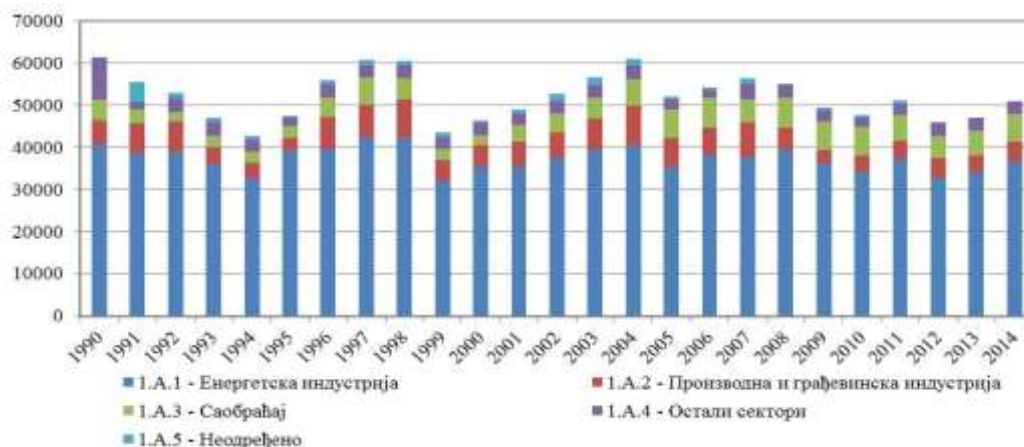
3.3.1. Енергетски сектор

Емисије из сектора енергетике чине традиционално највећи удео у укупним националним GHG емисијама. У 2014. години емисије из енергетског сектора износиле су 53.732,71 Gg CO₂eq или 80,0% укупних емисија GHG.

Од 2000. године емисије су порасле за 9,0%, највише као последица значајно веће потрошње дизел горива и бензина у друмском саобраћају и умереног повећања потрошње горива у енергетској индустрији.

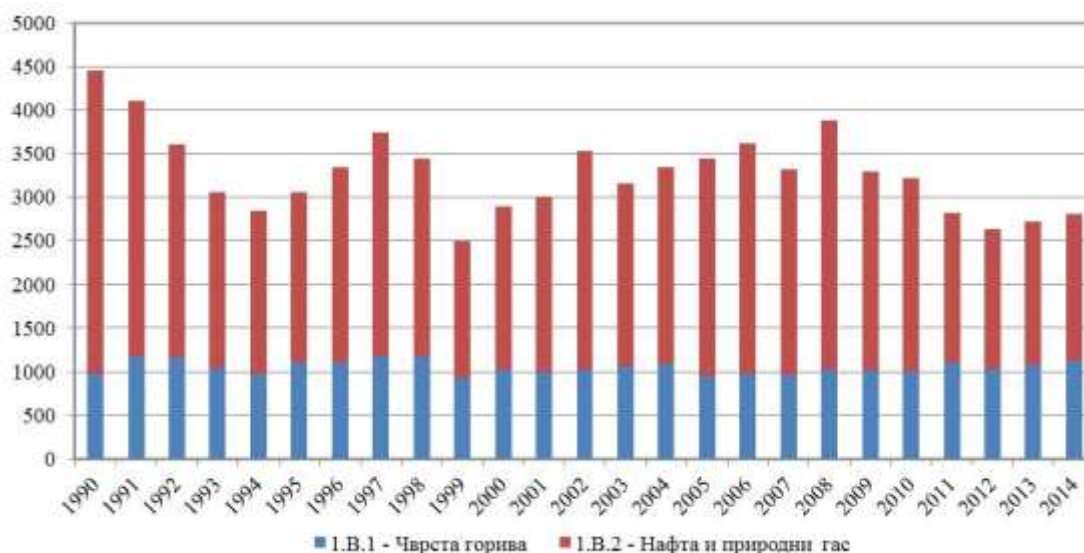
Табела 3.2: Укупне емисије и емисије GHG по подсекторима Енергетског сектора (Gg CO₂ eq)

Енергетика (Gg CO ₂ eq)	1990.	2000.	2005.	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.
1.А - Сагоревање горива	61.272,15	46.399,09	51.972,60	47.780,42	51.100,06	46.032,98	46.938,07	50.925,24
1.А.1 - Енергетска индустрија	40.746,42	35.619,66	35.358,43	34.122,91	37.190,07	32.989,09	34.338,47	36.617,07
1.А.2 - Производна и грађевинска индустрија	5.715,04	5.001,38	6.929,42	4.027,38	4.375,11	4.395,50	3.824,22	4.874,56
1.А.3 – Саобраћај	4.952,13	2.376,36	6.698,73	6.677,40	6.033,37	5.334,05	5.829,74	6.331,87
1.А.4 - Остали сектори	9.738,34	2.720,53	2.442,87	2.297,65	2.696,60	3.314,34	2.945,65	3.101,74
1.А.5 - Неопређено	120,22	681,16	543,16	655,09	804,90	0,00	0,00	0,00
1.Б - Фугитивне емисије из горива	4.458,23	2.901,80	3.451,48	3.224,44	2.819,67	2.638,50	2.722,99	2.807,47
1.Б.1 - Чврста горива	970,42	1.022,05	955,79	1.004,51	1.099,05	1.020,23	1.070,75	1.121,26
1.Б.2 - Нафта и природни гас	3.487,81	1.879,75	2.495,69	2.219,93	1.720,62	1.618,26	1.652,24	1.686,21
1.Б.3 - Остале емисије из сектора енергетике	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
1.Ц - Транспорт и складиштење CO₂	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Укупно	65.730,38	49.300,89	55.424,08	51.004,86	53.919,72	48.671,48	49.661,06	53.732,71



Слика 3.1: Емисије GHG по категоријама извора у 1.А Сагоревање горива у Енергетском сектору (Gg CO₂eq)

У укупним емисијама GHG из енергетског сектора 2014. године, 94,8% чине емисије настале као последица сагоревања горива. У оквиру овог подсектора највеће емисије долазе из енергетских индустрија 71,9%, затим 9,6% из производне и грађевинске индустрије, 12,4% из саобраћаја и 6,1% из осталих сектора. Преостале емисије сектора енергетике последица су фугитивних емисија из горива (5,2%), од чега 60,1% из екстракције, транспорта и дистрибуције нафте и гаса, а 39,9% из чврстог горива (експлоатација домаћег угља).



Слика 3.2: Емисије GHG по категоријама извора у 1Б Фугитивне емисије из горива у Енергетском сектору (Gg CO₂eq)

Трендови емисија GHG из подсектора сагоревања горива у периоду 2000-2014. указују на пораст емисија из свих категорија извора, осим из производне и грађевинске индустрије (пад од 2,5%). Највећи пораст емисија GHG у посматраном периоду забележен је у сектору саобраћаја (готово троструки). Оваква промена емисија последица је смањења свих привредних и других делатности, а услед специфичних националних околности карактеристичних за период до 2000. године (санкције међународне заједнице). Период 2010–2014. карактеришу приближно исте вредности емисија GHG, и у укупним емисијама и у уделима појединих подсектора у емисијама из Енергетског сектора.

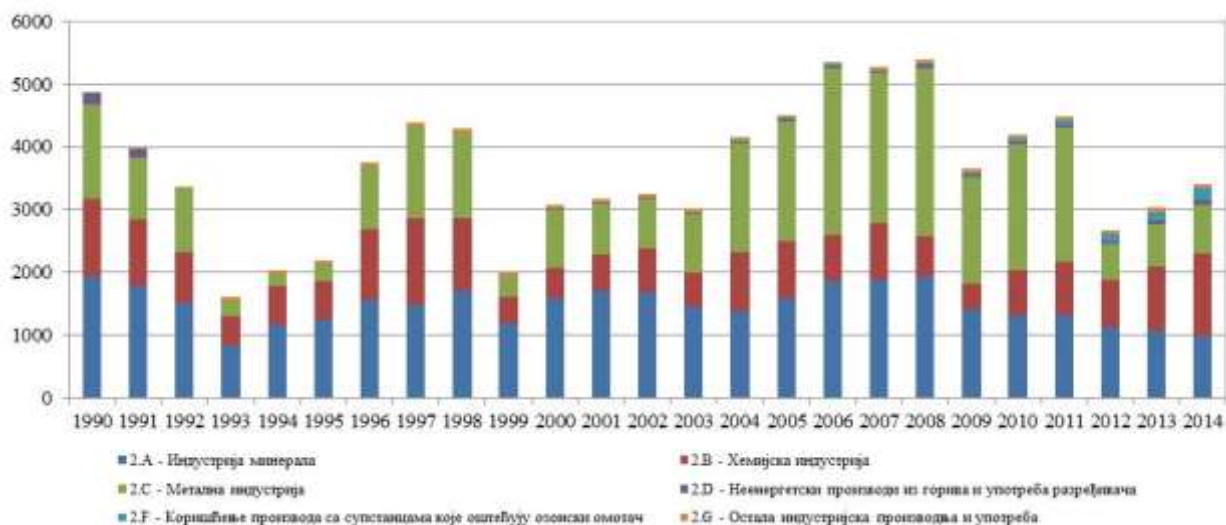
3.3.2. Сектор индустријских процеса

У 2014. години, емисије из сектора индустријских процеса износиле су 3.402,20 Gg CO₂eq или 5,1% укупних емисија ГХГ. Од 2000. године, емисије у овом сектору су порасле за укупно 10,9%, али уз значајне измене у уделима подсектора: индустрија минерала (пад од 37,6%), хемијска индустрија (пораств за 2,7 пута), метална индустрија (пад од 18,6%)

Табела 3.3: Укупне емисије и емисије ГХГ по подсекторима сектора Индустријски процеси (Gg CO₂eq)

Индустријски процеси (Gg CO ₂ eq)	1990.	2000.	2005.	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.
2.А - Индустрија минерала	1.937,33	1.583,19	1.595,68	1.317,49	1.316,05	1.131,19	1.061,23	987,83

Укупно	4.871,13	3.068,45	4.506	4.201,66	4.482,8	2.662,35	3.031,42	3.402,2
--------	----------	----------	-------	----------	---------	----------	----------	---------



Слика 3.3: Емисије GHG по подсекторима сектора Индустриски процеси (Gg CO₂eq)

Највећи удео емисија GHG 2014. године у Сектору индустријских процеса чине емисије из хемијске индустрије (38,9%), и то производња азотне киселине са 17,0%, производња чађи са 13,1% и производња амонијака са 8,7%. Емисије из минералне индустрије имале су удео од 29,0%, и то преваходно из производње цемента која има највећи индивидуални допринос од 19,6% укупних емисија сектора. Производње гвожђа и челика имале су удео од 22,0% у укупним емисијама овог сектора. Преостали извори емисија GHG у сектору Индустриски процеси су: коришћење производа са супстанцама које оштећују озонски омотач (5,5%), употреба мазива и парафина (2,3%) и N₂O емитован услед коришћења производа (1,9%).

У периоду након 2008. године, национална привреда је била под снажним утицајем глобалне економске кризе, а раст БДП-а, који је био позитиван пре кризе, почео је да опада. Привредни сектори најтеже погођени кризом бележили су највише стопе раста у периоду који је претходио кризи (нпр. индустрија, посебно индустрија минерала, челика и грађевинска индустрија). Кључни чинилац значајног пада емисија GHG из сектора индустријских процеса у периоду 2010-2014. година је слабија потражња за портланд цемента, гвожђем и челиком што је довело до слабијег коришћења производних капацитета ових индустријских грана. Током 2010. године, привреда Републике Србије је започела опоравак од утицаја светске кризе, што је довело до пораста емисија из хемијске индустрије (пораст за 83,1% из ове категорије извора у периоду 2010-2014.), али и даље није дошло до пораста емисија из индустрије метала и грађевинске индустрије.

3.3.3. Пољопривреда, шумарство и коришћење земљишта

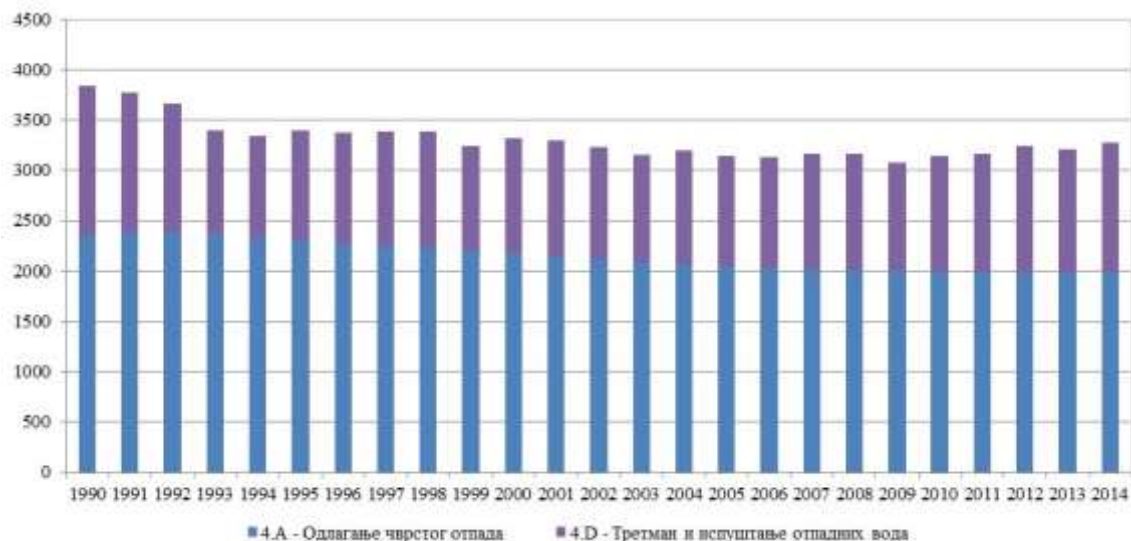
У 2014. години, укупне нето одстрањене количине⁵ из пољопривреде, шумарства и коришћења земљишта (AFOLU) износиле су -11.111,69 Gg CO₂eq. Од 2000. године, укупне нето одстрањене количине порасле су за 46,8%. У табели 3.4 и на слици 3.4 приказани су трендови емисија GHG из категорија извора и одстрањених количина у AFOLU сектору.

⁵ Нето одстрањене количине рачунају се као разлика између одстрањених количина путем понора и емисија по изворима у AFOLU сектору.

Табела 3.4: Укупне емисије и емисије GHG по подсекторима сектора AFOLU (Gg CO₂eq.)

AFOLU (Gg CO ₂ eq)	1990.	2000.	2005.	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.
3.А - Сточарство	5.109,26	4.193,87	3.705,89	3.222,84	3.177,8	3.165,19	3.142,5	3.087,71
3.А.1 - Ентерична ферментација	3.554,08	2.874,84	2.511,18	2.118,8	2.106,03	2.095,23	2.058,97	2.019,13
3.А.2 - Управљање стајњаком	1.555,19	1.319,03	1.194,71	1104,04	1.071,78	1.069,96	1.083,53	1.068,58
3.Б - Земљиште	-16.560,97	-13.866,41	-10.869,96	-16198,52	-16.368,77	-14.430,9	-15.373,89	-17.507,2
3.Б.1 - Шумско земљиште	-16.855,17	-14.160,39	-11.244,36	-16558,11	-16.730,18	-14.791,84	-15.735,64	-17.848,1
3.Б.2 - Земљиште под усевима	110,04	110,01	235,84	221,03	222,86	222,38	223,19	223,99
3.Б.3 - Травњаци	102,27	102,19	5,25	5,25	5,25	5,25	5,25	5,25
3.Б.4 - Мочварно земљиште	30,44	30,44	21,64	21,64	21,64	21,64	21,64	0
3.Б.5 - Насеља	43,07	42,97	110,57	110,57	110,57	110,57	110,57	110,57
3.Б.6 - Остало земљиште	8,36	8,36	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
3.Ц - Агрегатни извори и не-СО₂ извори емисија на земљишту	3.674,77	2.106,07	3.287,24	2883,79	2.920,21	2.851,95	3.116,71	3.308,67
3.Ц.1 - Емисије из сагоревања биомасе	3,59	3,24	0,14	1,35	5,46	20	1,51	2,1
3.Ц.2 - Калцинација	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
3.Ц.3 - Примена урее	32,18	35,05	132,83	97,48	94,46	91,45	88,44	85,43
3.Ц.4 - Директне емисије N ₂ O услед третирања земљишта	2.452,82	1.268,14	2.165,38	1.882,83	1.917,73	1.833,92	2.062,83	2.268,83
3.Ц.5 - Индиректне емисије N ₂ O услед третирања земљишта	785,31	447,35	659,67	570,56	585,21	583,7	631,86	623,17
3.Ц.6 - Директне емисије N ₂ O услед управљања стајњака	400,86	352,29	329,23	331,58	317,35	322,88	332,08	329,14
3.Ц.7 - Узгој пиринча	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3.Ц.8 - Остало	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3.Д - Остало	-0,19	-0,39	-1,26	-0,75	-2,99	-2,09	-1,42	-0,91
3.Д.1 - Производи од посеченог дрвета	-0,19	-0,39	-1,26	-0,75	-2,99	-2,09	-1,42	-0,91
3.Д.2 - Остало	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Укупно	-7.777,13	-7.566,86	-3.878,08	-10.092,64	-10.273,74	-8.415,84	-9.116,1	-11.111,7

4.Д - Третман и испуштање отпадних вода	1.477,19	1.142,40	1.098,23	1.147,85	1.174,68	1.255,82	1.221,13	1.286,78
4.Е Остало	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Укупно	3.839,77	3.318,58	3.148,09	3.140,90	3.165,05	3.246,97	3.207,45	3.276,03



Слика 3.5: Емисије ГХГ по категоријама, у Сектору управљања отпадом, 1990-2014 (Gg CO₂eq).

Унутар Сектора управљања отпадом, у 2014. години, 60,7% емисија GHG чине емисије из подсектора одлагања чврстог отпада на депоније, док 39,3% емисија потиче из подсектора третмана и испуштања отпадних вода. И поред унапређења управљања отпадом и отпадним водама у протеклом периоду, укупан број постројења, а тиме и количина третираног отпада и отпадних вода још увек је занемарива, због чега је удео GHG из ових подсектора готово константан у посматраном периоду.

3.4. Емисије и одстрањене количине GHG и трендови према врсти гаса

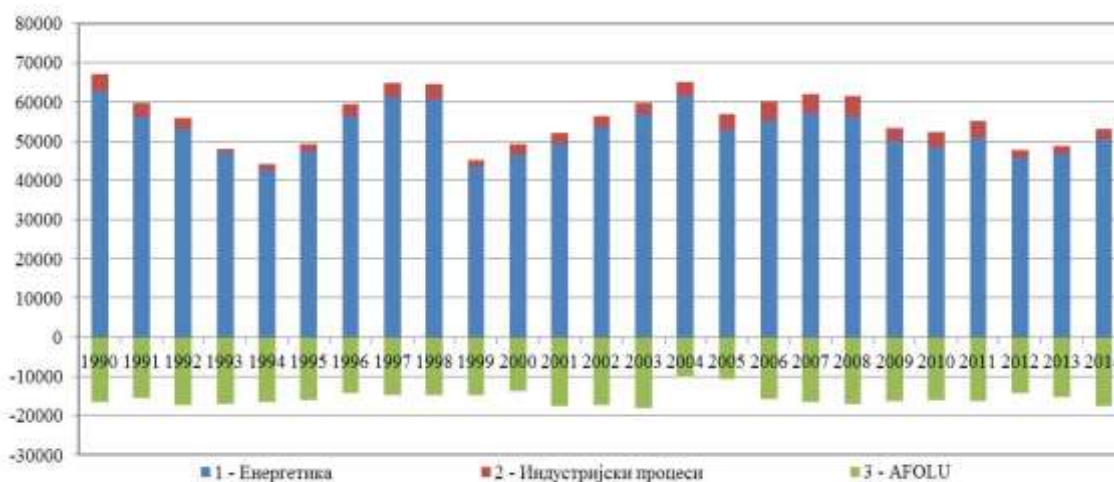
3.4.1. Емисије угљен - диоксида (CO₂)

Најзаступљенији гас са ефектом стаклене баште у Републици Србији је угљен-диоксид (CO₂). Емисије CO₂ у 2014. години износиле су 53.208,70 Gg. У периоду 2000-2014, удео емисија CO₂ у укупним емисијама GHG, без одстрањених количина путем понора, кретао се у распону од 78,9% до 83,8%. У апсолутном смислу емисије CO₂, 2014. године су порасле за 7,8% од 2000. године. Већина емисија CO₂ потиче из сектора енергетике тако је 2014. године овај сектор учествовао са 95,0% у укупним емисијама CO₂.

Табела 3.6: Емисије CO₂ и одстрањене количине, по категоријама (Gg)

CO ₂ (Gg)	1990.	2000.	2005.	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.
1 - Енергетика	62.889,85	46.513,39	52.891,35	48.453,59	51.109,54	45.653,14	46.578,69	50.552,64
1.А - Сагоревање горива	60.786,74	45.721,84	51.227,4	47.285,75	50.596,46	45.341,78	46.269,31	50.245,25
1.Б - Фугитивне емисије из горива	2.103,1	791,55	1.663,95	1.167,83	513,08	311,36	309,37	307,39

4.Б - Биолошки третман чврстог отпада	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4.Ц - Спаљивање и сагоревање отпада на отвореном	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4.Д - Третман и испуштање отпадних вода	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4.Е - Остало	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Укупне емисије CO ₂ искључујући одстрањене количине	67.453,74	49.654,32	57.384,02	52.647,76	55.452,26	48.098,22	49.307,21	53.208,7
Укупне емисије CO ₂ укључујући одстрањене количине	50.598,38	35.493,54	46.138,41	36.088,9	38.719,09	33.304,29	33.570,16	35.700,63



Слика 3.6: Емисије и одстрањене количине CO₂, по секторим (Gg CO₂)

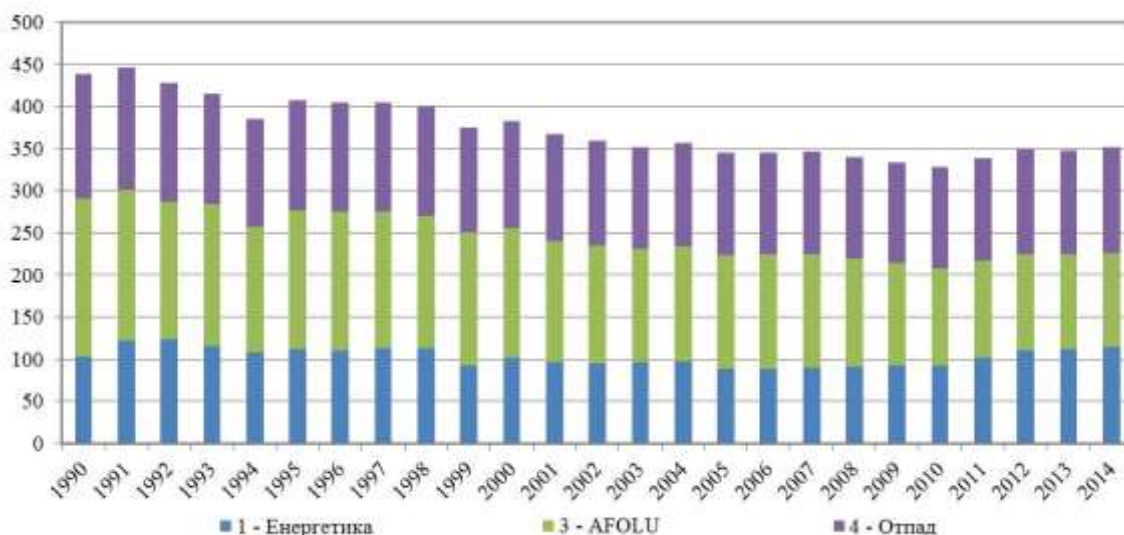
3.4.2. Емисије метана (CH₄)

Емисије метана (CH₄) износиле су 2014. године 351,39 Gg. Удео емисија CH₄ у укупним емисијама GHG кретао се у распону од 11,3% до 15,3% у периоду 2000-2014. У апсолутном смислу, емисије CH₄ су 2014. године мање за 8,0% у поређењу са 2000. годином. Три најважније категорије извора које су највише доприносиле емисијама CH₄ у 2014. години су: Сточарство (31,5%), Фугитивне емисије из горива (28,4%) и Одлагање чврстог отпада (22,6%).

Табела 3.7: Емисије CH₄ по категоријама (Gg)

CH ₄ (Gg)	1990.	2000.	2005.	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.
1 - Енергетика	102,47	101,44	88,85	91,61	101,70	109,75	111,75	114,86
1.А - Сагоревање горива	8,65	17,17	17,65	9,56	9,52	16,72	15,25	14,91
1.Б - Фугитивне емисије из	93,82	84,27	71,19	82,05	92,17	93,03	96,49	99,95

горива								
1.Ц - Транспорт и складиштење CO2	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2 Индустриски процеси	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.А - Индустија минерала	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.Б - Хемијска индустрија	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.Ц - Метална индустрија	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.Д - Неенергетски производи из горива и употреба разређивача	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.Е - Електронска индустрија	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.Ф - Коришћење производа са супстанцама које оштећују озонски омотач	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.Г - Остала индустријска производња и употреба	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2.Х - Остало	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
3 - Пољопривреда, шумарство и коришћење земљишта	187,98	153,50	134,90	115,98	114,79	114,53	112,66	110,60
3.А - Сточарство	187,86	153,38	134,89	115,93	114,60	113,84	112,61	110,52
3.Б - Земљиште	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.Ц - Агрегатни извори и не-CO2 извори емисија на земљишту	0,12	0,11	0,00	0,05	0,19	0,69	0,05	0,08
3.Д - Остало	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4 – Сектор отпада	147,99	127,20	120,60	120,42	121,41	124,73	123,19	125,92
4.А - Одлагање чврстог отпада	94,50	87,05	81,99	79,72	79,61	79,65	79,45	79,57
4.Б - Биолошки третман чврстог отпада	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
4.Ц - Спаљивање и сагоревање отпада на отвореном	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
4.Д - Третман и испуштање отпадних вода	53,48	40,15	38,60	40,69	41,79	45,08	43,73	46,35
4.Е - Остало	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Укупне емисије CH₄	438,44	382,13	344,34	328,00	337,90	349,01	347,59	351,39



Слика 3.7: Емисије CH₄, по секторима за период 1990-2014 (Gg).

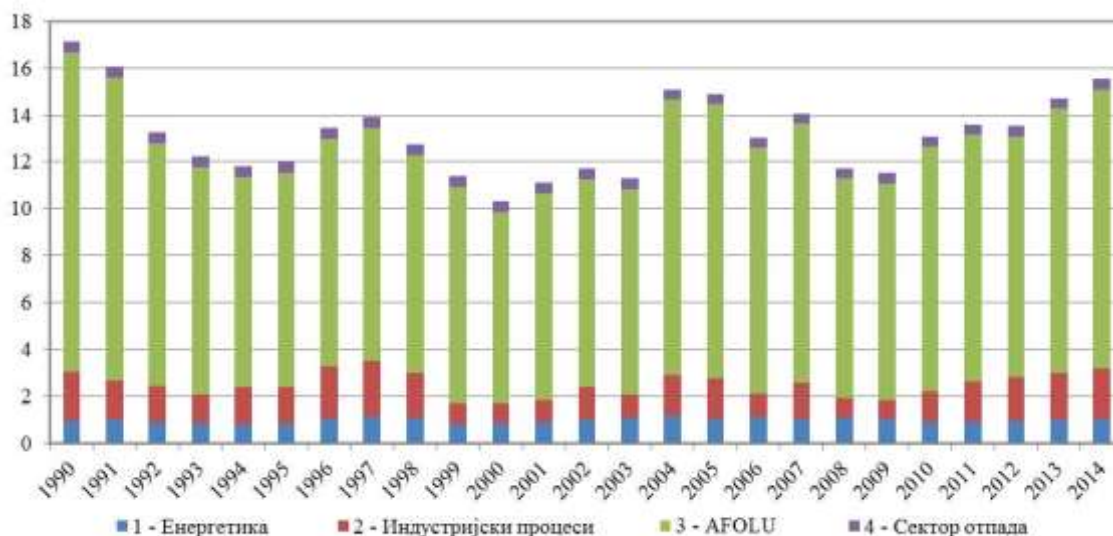
3.4.3. Емисије азот - суоксида (N₂O)

У 2014. години, емисије N₂O износиле су 15,52 Gg. У апсолутном смислу, емисије N₂O повећане су 2014. године за 50,5% у поређењу са емисијама из 2000. године. У периоду 2000-2014, удео емисија N₂O у укупним емисијама GHG, искључујући одстрањене количине, кретао се у распону од 4,7% до 7,0%. Најзначајније категорије емисије N₂O у 2014. години биле су из подсектора Агрегатни извори и не-CO₂ извори емисија на земљишту (табела 3.8), тачније категорије које се односе на директне и индиректне емисије N₂O услед третирања земљишта (услед примене азотних ђубрива у пољопривреди).

Табела 3.8: Емисије N₂O, по категоријама (Gg).

N ₂ O (Gg)	1990.	2000.	2005.	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.
1 - Енергетика	0,94	0,84	1,05	0,88	0,90	0,92	0,97	1,04
1.A - Сагоревање горива	0,90	0,83	1,02	0,86	0,89	0,92	0,96	1,03
1.Б - Фугитивне емисије из горива	0,03	0,01	0,03	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00
1.Ц Транспорт и складиштење CO₂	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2 - Индустриски процеси	2,13	0,86	1,71	1,33	1,73	1,89	2,05	2,16
2.A - Индустија минерала	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.Б- Хемијска индустрија	2,13	0,68	1,54	1,13	1,54	1,69	1,82	1,94
2.Ц - Метална индустрија	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.Д - Неенергетски производи из горива и употреба разређивача	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.Е - Електронска индустрија	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.Ф - Коришћење производа са супстанцама које оштећују озонски омотач	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.Г - Остала индустријска производња и употреба	NA	0,17	0,17	0,19	0,19	0,20	0,23	0,22
2.X - Остало	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
3 - Пољопривреда,	13,60	8,15	11,70	10,44	10,52	10,28	11,26	11,90

шумарство и коришћење земљишта								
3.A - Сточарство	1,39	1,21	1,12	1,09	1,05	1,07	1,10	1,09
3.B - Земљиште	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.Ц - Агрегатни извори и не-CO2 извори емисија на земљишту	12,21	6,94	10,58	9,35	9,47	9,21	10,16	10,81
3.Д - Остало	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4 – Сектор отпада	0,47	0,47	0,45	0,44	0,44	0,43	0,43	0,43
4.A - Одлагање чврстог отпада	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4.B - Биолошки третман чврстог отпада	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
4.Ц - Спаљивање и сагоревање отпада на отвореном	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
4.Д - Третман и испуштање отпадних вода	0,47	0,47	0,45	0,44	0,44	0,43	0,43	0,43
4.E - Остало	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Укупне емисије N₂O	17,13	10,31	14,91	13,08	13,58	13,52	14,70	15,52



Слика 3.8: Емисије N₂O, по секторима за период 1990-2014 (Gg)

3.4.4. Емисије Хидрофлуороугљеника (HFCs)

Потрошња HFCs је значајно порасла од 2000. године па до данас, а пре свега као резултат замене супстанци које оштећују озонски омотач у системима за хлађење. Ово је био главни разлог за значајан пораст потенцијалних емисија HFCs, иако у укупним националним емисијама GHG износи мање од 1%. У Табели 3.9. приказан је тренд емисија HFC на основу података из категорије извора Коришћење производа са супстанцама које оштећују озонски омотач.

Табела 3.9: Емисије HFC, по категоријама извора (Gg CO₂eq).

HFCs (Gg CO ₂ eq)	1990.	2000.	2005.	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.
2 - Индустриски процеси	0.00	1,12	10,49	68,72	80,11	107,10	143,33	188,07
2.A - Индустија минерала	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.B - Хемијска индустрија	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.Ц - Метална индустрија	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.Д - Неенергетски производи из горива и употреба разређивача	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.E - Електронска индустрија	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
2.Ф - Коришћење производа са супстанцама које оштећују озонски омотач	NE	1,12	10,49	68,72	80,11	107,10	143,33	188,07
2.Г - Остала индустријска производња и употреба	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.X - Остало	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Укупне емисије HFC	0.00	1,12	10,49	68,72	80,11	107,10	143,33	188,07

3.5. Укупне емисије и трендови у укупним емисијама

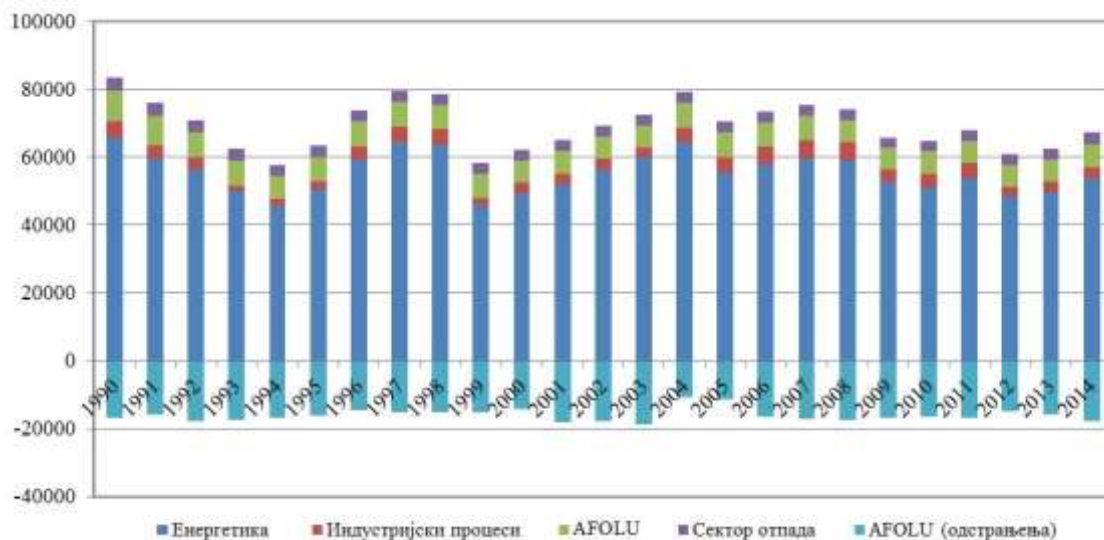
3.5.1. По секторима

У 2014. години, укупне емисије Републике Србије без одстрањених количина износиле су 67.148,23 Gg CO₂eq. Од 2000. године, укупне емисије GHG без одстрањених количина порасле су за 7.8%. Укупне емисије GHG са понорима 2014. године износиле су 49.299,24 Gg CO₂eq, што је пораст од 2,4% у односу на 2000. годину. Табела 3.10 и слика 3.9 приказују укупне емисије без и са одстрањеним количинама ГХГ.

Табела 3.10: ГХГ емисије по изворима и одстрањења путем понора, по сектору (Gg CO₂eq).

Категорија извора и понора	1990.	2000.	2005.	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.
Емисије								
Енергетика	65.730,38	49.300,89	55.424,08	51.004,86	53.919,72	48.671,48	49.661,06	53.732,71
Индустриски процеси	4.871,13	3.068,45	4.506,00	4.201,66	4.482,80	2.662,35	3.031,42	3.402,20
Пољопривреда и коришћење земљишта	9.078,22	6.593,92	7.367,53	6.466,23	6.459,43	6.378,09	6.620,96	6.737,29
Сектор отпада	3.839,77	3.318,58	3.148,09	3.140,90	3.165,05	3.246,97	3.207,45	3.276,03
Понори								
Шумарство	-	-	-	-	-	-	-	-
	16.855,36	14.160,78	11.245,61	16.558,87	16.733,17	16.733,17	15.737,06	17.848,99

Укупне емисије, искључујући поноре	83.519,50	62.281,84	70.445,69	64.813,65	68.027,00	60.958,89	62.520,88	67.148,23
Укупне емисије, рачунајући поноре	66.664,14	48.121,06	59.200,08	48.254,78	51.293,83	44.225,72	46.783,83	49.299,24



Слика 3.9: ГХГ емисије по изворима и одстрањења путем понора, по секторима 1990-2014 (Gg CO₂eq).

Највећи удео у 2014. години, 80,0% укупних емисија GHG, потиче из сектора енергетике, док је удео овог сектора у укупним емисијама 2000. године 79,2%,. Следи сектор AFOLU - пољопривреда и коришћење земљишта (искључујући одстрањене количине) са 10%, који је 2000. године, захваљујући релативно интензивној пољопривредној производњи (биохемијски процеси у сточарству и ратарству), емитовао нешто више, односно 10,6% укупних емисија GHG. Емисија GHG из индустријских процеса и употребе производа, укључујући производњу и потрошњу сировинских материјала као што су цемент, креч, кречњак, натријум карбонат, производња хемикалија (примарно производња амонијака), гвожђе и други метали и остала употреба производа, износила је 5,1% укупних емисија 2014. године и 4,9% укупних емисија 2000. године. Емисије ГХГ из сектора управљања отпадом чиниле су 5,3% укупних емисија у 2000. године, а у 2014. године 4,9%. Дакле, и поред одређених промена у нивоима емисија из сектора у 2000. и 2014. години, редослед доприноса сектора укупним емисијама остао је непромењен.

3.5.2. По гасовима

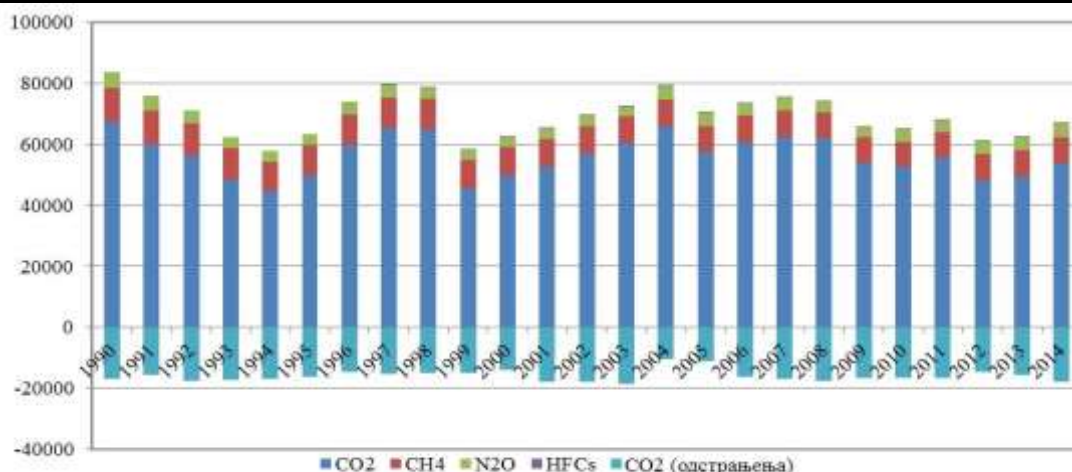
У 2014. години, најзаступљенији GHG је угљен-диоксид (CO₂), који је, изражен у CO₂ еквиваленту (CO₂eq), са уделом од 79,7% у укупним емисијама. Следи метан (CH₄) изражен у CO₂ еквиваленту са (13,1%) и азот-субоксид (N₂O) са 6,9%. Хидрофлуороугљеници (HFCs) су чинили удео од 0,3% у укупним емисијама у 2014. години⁶. У 2000. години удео CO₂ у укупним емисијама GHG био је исти, тј. 79,7%, док је удео CH₄ смањен за 2,3%, а N₂O је увећан за 2,0%.

⁶ Подаци о увозу и потрошњи као и о доступним количинама HFC, PFC и SF₆ доступни су од 2004. године и коришћени су за процену емисија ових гасова од тада.

Одстрађења путем понора у шумарству достигла су 2014. године вредност - 17.848,99 Gg CO₂ eq што је повећање од 26,0% у поређењу са одстрањеним количинама у 2000. години. Табела 3.11 и слика 3.10 приказују емисије и одстрањене количина емисија GHG по гасовима.

Табела 3.11: Емисије ГХГ, по гас. (Gg CO₂eq).

Гас са ефектом стаклене баште	1990.	2000.	2005.	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.
<i>Емисије</i>								
CO ₂	67.453,74	49.654,32	57.384,02	52.647,76	55.452,26	48.098,22	49.307,21	53.549,62
CH ₄	10.960,93	9.553,27	8.608,51	8.200,09	8.447,43	8.725,14	8.689,75	8.784,69
N ₂ O	5.104,83	3.073,12	4.442,67	3.897,07	4.047,20	4.028,43	4.380,58	4.625,86
HFCs	0,00	1,12	10,49	68,72	80,11	107,10	143,33	188,07
<i>Понори</i>								
CO ₂	-16.855,36	-14.160,78	-11.245,61	-16.558,87	-16.733,17	-16.733,17	-15.737,06	-17.848,99
Укупне емисије, искључујући поноре	83.519,50	62.281,84	70.445,69	64.813,65	68.027,00	60.958,89	62.520,88	67.148,23
Укупне емисије, рачунајући поноре	66.664,14	48.121,06	59.200,08	48.254,78	51.293,83	44.225,72	46.783,83	49.299,24



Слика 3.10: Емисије ГХГ по изворима и одстрађења путем понора, по гасу, 1990-2014 (Gg CO₂eq)

Анализа података о укупним емисијама GHG за период 2000-2014. године указује на периодичне флукуације настале превасходно услед утицаја унутрашњих и спољних економских чинилаца. Позитиван тренд емисија ГХГ уочава се у периоду 2000-2004. године, као последица започете транзиције. Негативан тред присутан је после 2008. године и то као резултат глобалне финансијске и економске кризе која је имала негативан утицај на претходни период опоравка националне привреде и БДП.

Период 2000-2014. година карактерише опадање потражње одређених производа, као што су портланд цемент, гвожђе и челик, што је за последицу имало слабију искоришћеност производних капацитета у овим индустријским гранама. Током 2010. године привреда је почела полако да се опоравља од глобалне економске кризе али без значајног утицаја на профил емисија GHG, осим последње године у инвентару (2014. године).

С друге стране, Република Србија започела је израду и спровођење законодавног оквира и подизање свести јавности у циљу промоције и коришћења чистијих и енергетски ефикаснијих технологија, као и обновљивих извора енергије. Ово би требало позитивно утицати на даљи економски развој праћен смањењем емисија GHG.

3.6. Кључне категорије

Кључне категорије из националног GHG инвентара, укључујући изворе и поноре, идентификоване су користећи Тип 1 методу (2014. година) и процену трендова (1990-2014). Кључне категорије приказане су у Табели 3.12 и то по IPCC категоријама, и гасовима при чему ознака L значи да је извршена процена нивоа, а T да је извршена процена трендова.

Табела 3.12: Кључне категорије, процена нивоа и тренда

IPCC Ознака катеорије	IPCC категорија	ГХГ	Процена нивоа (L)	Процена тренда (T)
Енергетски сектор				
1.A.1	Енергетска индустрија – чврста горива	CO ₂	L	T
1.A.3.b	Друмски саобраћај	CO ₂	L	T
1.A.2	Производна и грађевинска индустрија – гасовита горива	CO ₂	L	T
1.A.1	Енергетска индустрија – гасовита горива	CO ₂	L	T
1.A.2	Производна и грађевинска индустрија – течна горива	CO ₂	L	T
1.A.4	Остали сектори – чврста горива	CO ₂	L	T
1.B.1	Чврста горива	CH ₄	L	T
1.B.2.a	(Сирова) Нафта	CH ₄	L	T
1.A.4	Остали сектори – течна горива	CO ₂	L	T
1.A.4	Остали сектори - гасовита горива	CO ₂	L	T
1.A.1	Енергетска индустрија – течна горива	CO ₂	L	T
1.A.2	Производна и грађевинска индустрија - чврста горива	CO ₂	L	T
1.A.3.c	Железнице	CO ₂		T
1.B.2.a	(Сирова) Нафта	CO ₂		T
1.A.4	Остали сектори - биомаса	CH ₄		T
Сектор индустријских процеса				
2.A.1	Производња цемента	CO ₂	L	T

2.Ц.1	Производња гвожђа и челика	CO ₂	L	T
2.Б.2	Производња азотне киселине	N ₂ O	L	
2.Б.8	Производња петрохемијских производа и производња чађи	CO ₂		T
2.Ф.1	Хлађење и климатизација	HFCs, PFCs		T
Сектор пољопривреде, шумарства и коришћења земљишта				
3.Б.1.а	Шумско земљиште које остаје шумско земљиште	CO ₂	L	T
3.Ц.4	Директне емисије N ₂ O услед третирања земљишта	N ₂ O	L	T
3.А.1	Ентерична ферментација	CH ₄	L	T
3.Ц.5	Индиректне емисије N ₂ O услед третирања земљишта	N ₂ O	L	
3.А.2	Управљање стајњаком	CH ₄	L	
3.Б.2.б	Пренамена земљишта у земљиште под усевима	CO ₂		T
Сектор управљања отпадом				
4.А	Одлагање чврстог отпада	CH ₄	L	T
4.Д	Третман и испуштање отпадних вода	CH ₄	L	

3.7. Анализа несигурности

Несигурност прорачуна емисија GHG, као и трендова током времена, одређена је према IPCC Упутству за добру праксу и управљање несигурношћу у националним инвентарима гасова са ефектом стаклене баште из 2006. године и Упутству за добру праксу за коришћење земљишта, промену намене коришћења земљишта и шумарство, Тип 1 методом. Укупна процењена несигурност представља комбинацију индивидуалних несигурности емисионих фактора и активности.

Процењена несигурност инвентара емисија за 2013. годину је 60,4%, док је несигурност трендова 11,1%. Кључни сектори са највећом несигурношћу су: Шумско земљиште (85.2%), Сагоревање на бакљи (15.1%), Енергетска индустрија – чврста горива (10.6%) и Директне емисије N₂O услед третирања земљишта.

Несигурност коришћених емисионих фактора је 5%.

Прорачун потрошње енергије расположивог/сагорелог фосилног горива у енергетском сектору и емисије угљен-диоксида према Референтном и Секторском приступу показао је разлику од 4% за чврста горива, 11% за течна горива и 20% за гасовита горива.

Један од циљева рада и потреба за даљим јачањем капацитета Агенције, али и институција које прикупљају податаке о активностима је унапређење квалитета података о активностима како би се ове несигурности смањиле.

4. ПРОЈЕКЦИЈЕ GHG ДО 2030. ГОДИНЕ

4.1. Методолошки приступ

Пројекције укупних емисија и емисија GHG из сектора рађене су кроз три сценарија: основни сценарио, сценарио „са мерама” и сценарио „са додатним мерама”. Пројекције су рађене до 2030. године, са пресеком у 2015, 2020. и 2025. години. Почетна година за пројекције је 2010. година. Коришћен је LEAP модел (Long range Energy Alternatives Planning system).

Основни сценарио полази од претпоставке да ће до краја 2030. године спровођење политика и мера бити на нивоу 2010. године. Сценарио „са мерама” претпоставља унапређење спровођења постојећих политика и мера тако да у потпуности буду у сагласности са обавезама из процеса приступања Европској унији. Сценарио „са додатним мерама” подразумева додатно смањење потрошње финалне енергије.

Како би се постигла конзистентност и усклађеност пројекција до 2020. и 2030. године, за припрему сва три сценарија (за укупне емисије и емисије по секторима) узете су у обзир претпоставке идентичне оним коришћеним за потребе Првог ажурираног двогодишњег извештаја Републике Србије према UNFCCC. Ове претпоставке, као и мере које воде смањењу емисија GHG приказане су у Анексу 1

Унапређење пројекција и дефинисање конкретних додатних активности за смањење емисија GHG, као и процене смањења емисија по гасовима и мониторинг постизања смањења емисија GHG неки су од приоритета у области извештавања према UNFCCC-у.

4.2. Пројекције укупних емисија GHG

4.2.1. Основни сценарио

Полазећи од претпоставки из Анекса 1 очекивани ниво укупних емисија GHG у 2030. години, према Основном сценарију је 87.099,71 Gg CO₂eq. Највећи допринос укупним емисијама како у 2030. тако и у 2015, 2020. и 2025. години долази из Енергетског сектора (79,25%), а најмањи (3,04%) из сектора Отпада. Пројекције укупних и емисија GHG по секторима приказане су у Табели 4.1.

Табела 4.1: Пројекције укупних емисија и емисија GHG по секторима према основном сценарију, Gg CO₂eq

Основни сценарио	1990.	2015.	2020.	2025.	2030.
Енергетика	65.730,38	56.554,04	64.628,68	63.760,12	69.029,59
Индустријски процеси	4.871,13	4.868,97	5.373,90	6.203,43	7.213,29
Пољопривреда	9.078,22	6.672,16	6.753,00	8.033,23	8.209,49
Сектор отпада	3.839,77	2.688,06	2.686,79	2.665,20	2.647,35
Укупне емисије	83.519,50	70.783,23	79.442,37	80.661,99	87.099,71

4.2.2. Сценарио „са мерама”

Полазећи од претпоставки из Анекса 1, пројектовани ниво укупних емисија GHG у 2030. години према сценарију „са мерама” износи 75.293,72 Gg CO₂eq, од чега највећи удео (78,50%) долази из Енергетског сектора, а најмањи (2,97%) из сектора Отпада (Табела 5.2).

Табела 4.2: Пројекције укупних емисија и емисија GHG по секторима према сценарију „са мерама” Gg CO₂eq

Сценарио „са мерама”	1990.	2015.	2020.	2025.	2030.
Енергетика	65.730,38	55.136,49	57.259,53	55.313,29	59.111,10
Индустријски процеси	4.871,13	3.859,11	4.255,84	4.941,11	5.734,57
Пољопривреда	9.078,22	6.672,16	6.753,00	8.033,23	8.209,49
Сектор отпада	3.839,77	2.742,66	2.698,16	2.461,42	2.238,56
Укупне емисије	83.519,50	68.410,42	70.966,54	70.749,05	75.293,72

Сценарио „са мерама” води смањењу емисија GHG од 11.805,99 Gg CO₂eq до 2030. године у поређењу са основним сценаријом. Према овом сценарију, смањењу емисија GHG највише доприноси Енергетски сектор, у коме се остварује смањење емисија од 9.918,49 Gg CO₂eq.

4.2.3. Сценарио са „додатним мерама”

Полазећи од претпоставки из Анекса 1, сценарио „са додатним мерама” пројектује ниво укупних емисија GHG у 2030. години на 67.613,66 Gg CO₂eq, од чега највећи удео (78,10%) долази из Енергетског сектора, а најмањи (2,17%) из сектора Отпада (Табела 4.3).

Табела 4.3: Пројекције укупних емисија и емисија GHG по секторима према сценарију „са додатним мерама”, Gg CO₂eq

Сценарио „са додатним мерама”	1990.	2015.	2020.	2025.	2030.
Енергетика	65.730,38	53.307,56	52.411,46	49.188,04	52.810,77
Индустријски процеси	4.871,13	3.642,71	3.714,85	4.364,04	5.121,44
Пољопривреда.	9.078,22	6.672,16	6.753,00	8.033,23	8.209,49
Сектор отпада	3.839,77	2.392,72	2.284,77	1.888,21	1.471,66

Укупне емисије	83.519,50	66.015,15	65.164,09	63.475,53	67.613,66
-----------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------

Сценарио „са додатним мерама” води смањењу емисија GHG од 19.486,05 Gg CO₂eq до 2030. године у поређењу са основним сценаријом. Према овом сценарију, смањењу емисија GHG највише доприноси Енергетски сектор, у коме се остварује смањење од 16.218,82 Gg CO₂eq.

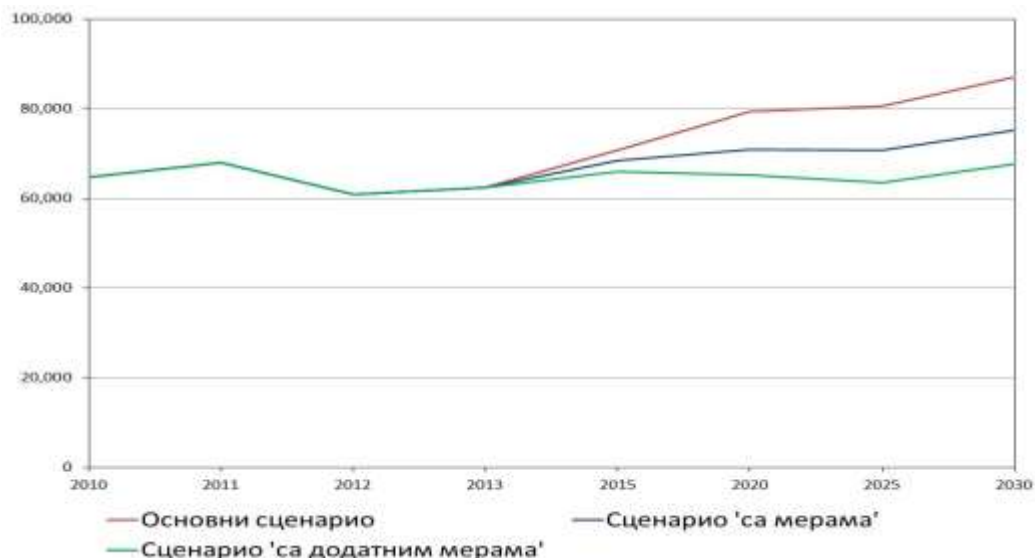
4.2.4. Нивои и трендови укупних емисија

Нивои укупних емисија GHG у 2030. године, са пресеком у 2015, 2020. и 2025. години, одређени на основу три сценарија (основни сценарио, сценарио „са мерама” и сценарио „са додатним мерама”), приказани су у Табели 4.4.

Табела 4.4: Ниво укупних емисија GHG у 2030. години са пресеком у 2015., 2020 И 2025. години за три сценарија, Gg CO₂eq

Укупне емисије (Gg CO ₂ eq)	2015.	2020.	2025.	2030.
Основни сценарио	70.783,23	79.442,37	80.661,99	87.099,71
Сценарио „са мерама”	68.410,42	70.966,54	70.749,05	75.293,72
Сценарио „са додатним мерама”	66.015,15	65.164,09	63.475,53	67.613,66

Трендови укупних емисија GHG за период 2010–2030. добијени из претходна три сценарија приказани су на Слици 4.1.



Слика 4.1: Тренд укупних емисија GHG за период 2010–2030. године за три сценарија, GgCO₂ eq

У 2030. години смањење укупних емисија ГХГ добијено сценаријом „са мерама” износи 14,37%, а добијено сценаријом „са додатним мерама” износи 23,50% у односу на емисије према основном сценарију.

4.3. Пројекције емисија GHG по секторима

4.3.1. Енергетски сектор

Нивои емисија из Енергетског сектора према сва три сценарија у 2030. години, са пресеком у 2015, 2020. и 2025. години, приказани су у Табела 4.5.

Табела 4.5: Нивои емисија GHG из Енергетског сектора, три сценарија, Gg CO₂ eq.

Сценарио	1990.	2015.	2020.	2025.	2030.
Основни сценарио	65.730,38	56.554,04	64.628,68	63.760,12	69.029,59
Сценарио „са мерама”	65.730,38	55.136,49	57.259,53	55.313,29	59.111,10
Сценарио „са додатним мерама”	65.730,38	53.307,56	52.411,46	49.188,04	52.810,77

Ниво емисија у 2030. години према сценарију „са мерама” износи 59.111,10 Gg CO₂eq, односно мањи је за 9,918,49 Gg CO₂eq у односу на ниво емисија према основном сценарију. Ниво емисија у 2030. години према сценарију „са додатним мерама” износи 52.810,77 Gg CO₂eq, односно мањи је за 16.218,82 Gg CO₂eq у односу на ниво емисија према основном сценарију.

У 2030. години, сценарио „са мерама” води до смањења емисија у сектору Енергетике за 14,3%, а сценарио „са додатним мерама” до смањења за 23,5% у односу на основни сценарио. Додатно, треба имати у виду да ће велики део извора емисија Енергетског сектора бити укључен у Систем трговине емисионим јединицама Европске уније (по приступању ЕУ), што ће довести до додатног смањења емисија у односу на пројектовано.

Претпоставке за израду сценарија за Енергетски сектор приказане су у Анексу 1 (редни бр. 2), а очекиване вредности на основу истих и за подсекторе приказане су у наставку.

Основни сценарио

Очекиване емисије према основном сценарију у 2030. години по подсекторима у Енергетском сектору приказани су у Табели 4.6.

Табела 4.6: Нивои емисија GHG по подсекторима у Енергетском сектору, основни сценарио, Gg CO₂eq

	2015.	2020.	2025.	2030.
1 – Енергетика	56.554	64.629	63.760	69.030
1.А – Сагоревање горива	53.728	61.399	60.574	65.580
1.А.1 – Енергетске делатности	37.679	42.519	39.259	42.722
1.А.2 – Производна и грађевинска индустрија	4.738	5.367	6.253	7.281
1.А.3 – Саобраћај	7.660	9.550	10.878	11.152
1.А.4 – Остали сектори	3.651	3.962	4.185	4.424
1.А.5 – Остало	0	0	0	0
1.Б – Фугитивне емисије из горива	2.826	3.230	3.186	3.450
1.Б.1 – Чврста горива	989	1.130	1.115	1.207
1.Б.2 – Нафта и природни гас	1.837	2.099	2.071	2.242

Сценарио „са мерама”

Према сценарију „са мерама” емисије GHG по подсекторима у Енергетском сектору биће као што је приказано у Табели 4.7.

Табела 4.7: Нивои емисија GHG по подсекторима у Енергетском сектору, сценарио „са мерама”, GgCO_{2eq}

	2015.	2020.	2025.	2030.
1 – Енергетика	55.136	57.260	55.313	59.111
1А – Сагоревање горива	52.381	54.398	52.549	56.157
1А1 – Енергетска индустрија	36.536	36.797	32.889	35.362
1А2 – Производна и грађевинска инд.	4.657	5.270	6.126	7.121
1А3 – Саобраћај	7.592	8.858	10.168	10.425
1А4 – Остали сектори	3.596	3.473	3.366	3.249

1A5 – Остало	0	0	0	0
1Б - Фугитивне емисије из горива	2.755	2.861	2.764	2.954
1Б1 – Чврста горива	964	1.001	967	1.034
1Б2 – Нафта и природни гас	1.791	1.860	1.979	1.920

Нивои смањења емисија GHG само на основу употребе обновљивих извора енергије (у даљем тексту: ОИЕ) по секторима, према сценарију „са мерама” приказани су у Табели 4.8.

Табела 4.8: Ниво емисија GHG употребом ОИЕ, сценарио „са мерама”, Gg CO₂eq

Година	2015.	2020.	2025	2030
Производња топлотне и електричне енергије	1.143	5.722	6.370	7.360
Индустрија	81	97	127	160
Саобраћај	68	692	710	727
Остали сектори	55	490	819	1,175
Фугитивне емисије	71	368	422	496
Укупно	1.418	7.369	8,447	9,918

Сценарио „са додатним мерама”

Емисије GHG по подсекторима у Енергетском сектору према сценарију „са додатним мерама” биће као што је у Табели 4.9.

Табела 4.9: Нивои емисија GHG по подсекторима у Енергетском сектору, сценарио „са додатним мерама”, GgCO₂ eq

	2015.	2020.	2025.	2030.
1 – Енергетика	53.308	52.411	49.188	52.811
1А – Сагоревање горива	50.644	49.792	46.730	50.172

1A1 – Енергетска индустрија	35.651	34.003	32.561	34.986
1A2 – Производна и грађевинска инд.	4.035	3.782	5.274	6.563
1A3 - Саобраћај	7.489	8.948	5.731	5.566
1A4 – Остали сектори	3.468	3.060	3.064	3.056
1A5 – Остало	0	0	0	0
1Б - Фугитивне емисије из горива	2.664	2.619	2.458	2.639
1Б1 – Чврста горива	932	917	860	924
1Б2 – Нафта и природни гас	1.732	1.702	1.598	1.715

Нивои смањења емисија GHG само на основу производње енергије из обновљивих извора енергије према сценарију са „додатним мерама” приказани су у Табели 4.10.

Табела 4.10: Ниво емисија GHG употребом ОИЕ, сценарио “са додатним мерама” (GgCO₂eq)

Година	2015.	2020.	2025.	2030.
Производња топлотне и електричне енергије	1.899	8.195	9.991	11.074
Индустрија	81	97	127	160
Саобраћај	68	692	710	727
Остали сектори	55	490	819	1.175
Фугитивне емисије	111	498	613	691
Укупно	2.214	9.972	12.259	13.827

Потенцијал за смањење емисија GHG повећањем енергетске ефикасности по секторима у сценарију са „додатним мерама“ приказан је у Табели 4.11.

Табела 4.11: Потенцијал за смањење емисија GHG повећањем енергетске ефикасности по секторима, сценарио „са додатним мерама“.

Година	2015.	2020.	2025.	2030.
Производња топлотне и електричне енергије	128	322	328	375
Индустрија	621	1.489	752	558
Саобраћај	103	459	815	1.145
Остали сектори	128	413	302	194
Фугитивне емисије	52	112	116	120
Укупно	1.032	2.245	2.313	2.392

4.3.2. Сектор индустријских процеса

Пројекције емисије GHG у сектору Индустријских процеса према три сценарија, приказане су у Табели 5.12

Табела 4.12: Нивои емисија GHG из сектора Индустријских процеса, три сценарија, Gg CO₂ eq

Сценарио	1990.	2015.	2020.	2025.	2030.
Основни сценарио	4.871,13	4.868,97	5.373,90	6.203,43	7.213,29
Сценарио „са мерама“	4.871,13	3.859,11	4.255,84	4.941,11	5.734,57
Сценарио „са додатним мерама“	4.871,13	3.642,71	3.714,85	4.364,04	5.121,44

Ниво емисија у 2030. години према сценарију „са мерама“ износи 5,734,29 Gg CO₂eq, односно мањи је за 1.478,72 Gg CO₂eq у односу на ниво емисија према основном сценарију. Ниво емисија у 2030. години према сценарију „са додатним мерама“ износи 5.121,44 Gg CO₂eq, односно мањи је за 2.091,85 Gg CO₂eq у односу на ниво емисија према основном сценарију.

Дакле, у 2030. години, сценарио „са мерама” води смањењу емисија GHG у сектору Индустијски процеси за 20,5%, а сценарио „са додатним мерама” смањењу за 29% у односу на основни сценарио.

Важно је нагласити да ће преко 100 извора емисија сектора индустрије бити укључени у Систем трговине емисионим јединицама Европске уније (након приступања Републике Србије ЕУ) што ће довести до додатног смањења емисија GHG у односу на пројектовано.

4.3.3. Сектор пољопривреде

Сценарио емисија по подсекторима и за цео сектор пољопривреде (рађен је један сценарио) приказан је у Табели 4.12.

Табела 4.13: Емисија GHG у сектору Пољопривреде за сва три сценарија, Gg CO₂eq

Основни сценарио	1990.	2015.	2020.	2025.	2030.
3.А. Сточарство	5.109,26	3.069,36	3.109,47	4.110,29	4.235,15
3.В. Земљиште	294,19	360,93	360,93	360,93	360,93
3.С. Агрегатни извори и не-CO ₂ извори емисија на земљишту	3.674,77	3.241,88	3.282,61	3.562,02	3.613,41
Укупно	9.078,22	6.672,16	6.753,00	8.033,23	8.209,49

Емисије у 2030. години према сценарију износе 8.209,49 Gg CO₂eq и највише им доприносе емисије из сектора Сточарство 4.235,15 Gg CO₂eq.

4.3.4. Сектор управљања отпадом

Пројекције емисија GHG из сектора Отпада, укључујући депоновање чврстог отпада и третман отпадних вода у оквиру различитих сценарија приказане су на агрегатном нивоу у Табели 4.13.

Табела 4.14: Пројекције емисија GHG из сектора управљања отпадом, Gg CO₂eq

Сценарио	1990.	2015.	2020.	2025.	2030.
Основни сценарио	3.839,77	2.688,06	2.686,79	2.665,20	2.647,35
‘Са мерама’	3.839,77	2.742,66	2.698,16	2.461,42	2.238,56
‘Са додатним мерама’	3.839,77	2.392,72	2.284,77	1.888,21	1.471,97

Ниво емисија у 2030. години према сценарију „са мерама” износи 2.238,56 Gg CO₂eq, односно долази до смањења емисија за 408,79 Gg CO₂eq у односу на ниво емисија према основном сценарију. Према сценарију „са додатним мерама” ниво емисија износи 1.471,97 Gg CO₂eq, односно мањи је за 1175,38 Gg CO₂eq или 44,4% у односу на основни сценарио.

4.4. NAMAs

Република Србија је 2012. године идентификовала и NAMAs регистру доставила пројекте⁷ који су узети у обзир при изради сценарија „са мерама” и „са додатним мерама”. NAMAs узете у обзир и приказане су у Табели 4.15. Допринос NAMAs пројеката укупном смањењу емисија GHG износи 4.242.835 tCO₂eq на годишњем нивоу.

Табела 4.15: NAMAs пројекти

Назив	Национално имплементационо тело	Статус	Процењено смањење емисија
NS-31 – Проширење постојеће топоводне мреже у Ваљеву	Град Ваљево	Потребна подршка за имплементацију	252.270 t CO ₂ eq (30 година) Методологија примењена приликом процене: општи метод обрачуна који се користи у смерницама IPCC Процена годишњег смањења емисија: 8409 t CO ₂ eq/год.
NS-32 – Увођење система мерења и наплате по основу измерене потрошње у системима даљинског грејања у Србији	Јавно комунално предузеће Београдске електране и Пословно удружење „Топлане Србије”	Потребна подршка за имплементацију	6.582.340 t CO ₂ eq (20 година) Методологија примењена приликом процене: иста која је примењена у оквиру Прве националне комуникације, на основу смерница IPCC Процена годишњег смањења емисија: 329.117 t CO ₂ eq/год.
NS-33 - Употреба соларне енергије за припрему потрошне топле воде у домаћинствима у Топлани „Церак” у Београду	Јавно комунално предузеће Београдске електране и Пословно удружење „Топлане Србије”	Потребна подршка за имплементацију	12.220 t CO ₂ eq (20 година) Методологија примењена приликом процене: општи метод обрачуна који се користи у смерницама IPCC Процена годишњег смањења емисија: 611 t CO ₂ eq/год.

⁷ Извор: <http://www4.unfccc.int/sites/nama/SitePages/Country.aspx?CountryId=154>

Назив	Национално имплементационо тело	Статус	Процењено смањење емисија
NS-34 – Термоенергетски пројекат за повећање капацитета и ефикасности II – ТЕ Никола Тесла – Јединица А3	Јавно предузеће Електропривреда Србије	Потребна подршка за имплементацију	1,40 Mt CO ₂ eq Процена се израчунава на основу 15 година техничког животног века инсталације након реконструкције Процена годишњег смањења емисија: 93.333 t CO ₂ eq/год.
NS-35 – Увођење малих котлова од 1000 MW који користе биомасу у Србији	Министарство енергетике, развоја и заштите животне средине	Потребна подршка за имплементацију	Укупно смањење: 10,36 Mt CO ₂ eq за 25 година Процена годишњег смањења емисија: 414.400 t CO ₂ eq/год.
NS-36 – Рехабилитација магистралних путева у Србији	Јавно предузеће „Путеви Србије”	Потребна подршка за имплементацију	Укупно смањење: 5234 t CO ₂ eq (20 година) Методологија примењена приликом процене: рачунарски програм за израчунавање емисија из друмског саобраћаја (COPERT 4) Процена годишњег смањења емисија: 266,2 t CO ₂ eq/год.
NS-37 – Ревитализација постојећих малих хидроелектрана и изградња нових малих хидроелектрана (МХЕ)	Јавно предузеће Електропривреда Србије	Потребна подршка за имплементацију	4,10 Mt CO ₂ eq Процена се израчунава на основу 40 година техничког животног века инсталације Процена годишњег смањења

			емисија: 102.500 t CO ₂ eq/год.
--	--	--	--

Назив	Национално имплементационо тело	Статус	Процењено смањење емисија
NS-39 – Термоенергетски пројекат за повећање капацитета и ефикасности I – ТЕ Никола Тесла – Јединица Б2	Јавно предузеће Електропривреда Србије	Потребна подршка за имплементацију	5,30 Mt CO ₂ eq Процена се израчунава на основу 15 година техничког животног века инсталације након реконструкције Процена годишњег смањења емисија: 353.333 t CO ₂ eq/год.
NS-40 – Изградња суперкритичне електране на лигнит ТЕ Костолац Б	Јавно предузеће Електропривреда Србије	Потребна подршка за имплементацију	56,0 Mt CO ₂ eq Процена се израчунава на основу 40 година техничког животног века инсталације Процена годишњег смањења емисија: 1.400.000 t CO ₂ eq/год.
NS-41 – Побољшање енергетске ефикасности у јавним установама: 23 школе и 26 болница – Пројекат енергетске ефикасности у Србији (PEES)	Министарство енергетике, развоја и заштите животне средине	Потребна подршка за имплементацију	Укупно смањење: 208,150 Mt CO ₂ eq за 25 година Процена годишњег смањења емисија: 8326 t CO ₂ eq/год.
NS-46 – Побољшање облога старих стамбених зграда (спољна врата, прозори и термоизолација) у Србији	Министарство грађевинарства и урбанизма	Потребна подршка за имплементацију	Укупно смањење емисије CO ₂ за период од 30 година износи 15.119.070 t CO ₂ eq. Прорачуни су се заснивали на претпоставкама укупних подних површина које је

			<p>требало рехабилитовати у постојећим зградама и укупне годишње потрошње енергије пре и после имплементације</p> <p>Процена годишњег смањења емисија: 503.969 t CO₂eq/год.</p>
Назив	Национално имплементационо тело	Статус	Процењено смањење емисија
<p>NS-50 – Замена и изградња новог постројења за когенерисање природног гаса ТЕ-ТО Нови Сад</p>	<p>Јавно предузеће Електропривреда Србије</p>	<p>Потребна подршка за имплементацију</p>	<p>36,00 Mt CO₂eq</p> <p>Процена се израчунава на основу 35 година техничког животног века инсталације</p> <p>Процена годишњег смањења емисија: 1.028.571 t CO₂eq/год.</p>

5. ДУГОРОЧНИ ОКВИР СМАЊЕЊА ЕМИСИЈА GHG ДО 2050. ГОДИНЕ

5.1. Пројекције и трендови

Процене могућности смањења укупних емисија GHG до 2050. године, као и за случај до 2030. године, рађене су кроз три сценарија: основни сценарио, сценарио „са мерама” и сценарио „са додатним мерама”. Почетна година за пројекције била је 2010. година, а коришћен је LEAP модел. Могућности смањења емисија GHG у наставку дају приказ теоретских могућности, али не и националну политику. Разлог је непостојање секторских политика, пре свега у области енергетике, за овако дугорочан период нити је постигнут консензус на националном нивоу, по овом питању.

Идентификација ових могућности урађена је по први пут на националном нивоу и свакако ће бити потребан даљи рад на унапређењу, у процесима припреме наредних националних извештаја према UNFCCC-у, као и јачање националних капацитета за ову сврху.

Основни сценарио добијен је екстраполацијом тренда емисија GHG из периода 2020-2030.

У сценарију „са мерама“ такође су у обзир узети трендови по секторима до 2030. године. Претпостављено је да ће тренд енергетске потрошње бити директно пропорционалан порасту БДП-а, а да ће највећа потрошња бити у сектору саобраћаја. За период након 2030. године претпостављена је стопа смањења енергетске интензивности и то за: индустрију 1% годишње за период 2030-2040. и 1,5% годишње за период 2040-2050. За остале секторе претпостављена је стопа смањења енергетске интензивности од 0,5% за период 2030-2040. и 1,0% годишње за период 2040-2050. година.

У сценарију „са додатним мерама“ претпостављен је раст потрошње енергије, и поред повећане енергетске ефикасности, до 2030. године и континуирани пад након тога, до краја посматраног периода (2050). Тако је према сценарију „са додатним мерама“ у 2050. години енергетска потрошња за 31% мања него према основном сценарију, односно 20% мања него према сценарију „са мерама“.

У оба сценарија, „са мерама“ и „са додатним мерама“, претпостављено је да ће у читавом периоду до 2050. године, Република Србија сама производити потребну електричну енергију. Додатно претпостављен је:

- ✚ Пораст удела обновљивих извора енергије у износу од 37%, односно 93% у односу на 2030. годину понаособ за сценарија;
- ✚ Когенерациона (СНР) високо ефикасна постројења на биомасу и природни гас за 57% више у 2050. години у сценирују са додатним мерама у односу на 2030. годину

Посебно, сценарио „са мерама“ претпоставља да ће:

- ✚ Велике термоелектране снаге изнад 300 MW бити ревитализоване (Блокови ТЕНТ А3-А6, ТЕНТ Б1-Б2, Костолац Б1-Б2 укупне инсталиране снаге 3.160 MW и просечне годишње производње од око 19.000 GWh). Применом најбоље доступних техника (ВАТ) у овим термоелектранама постигла би се енергетска уштеда до 30 %.
- ✚ Термоенергетски капацитети испод 300 MW сукцесивно ће излазити из погона (ТЕНТ А1-А2, ТЕНТ Б1-Б2, Костолац Б1-Б2, укупне инсталиране снаге 3.160 MW и просечне годишње производње око 6.000 GWh) до 2024. године.
- ✚ Капацитети и производња из обновљивих извора енергије расти у складу са претпостављеним трендом за период 2020-2030. година (за 564 MW), што би у 2050. години износило додатних 1 159 MW (ветар, сунце и

биомаса). Ово би водило смањењу емисија за 3 до 3-4 милиона tCO₂, зависно од структуре извора.

У сценарију „са додатним мерама“ претпоставља се:

- ✚ Мања потрошња електричне енергије за 20% од оне предвиђене основним сценаријом.
- ✚ Раст капацитета и производње из обновљивих извора енергије већи за 50% у односу на капацитете предвиђене у сценарију „са мерама“

На основу оваквих претпоставки емисије GHG у 2050. години према сценарију „са додатним мерама“ биле би мање за 40% у односу на сценарио „са мерама“ и за 63% мање у односу на Основни сценарио.

Уколико се у сценарију „са додатним мерама“ додатно претпостави и примена технологије хватања и коришћења угљеника (у даљем тексту: CCS) на једној локацији ново планираних термоелектрана на угаљ (700 MW), емисије би биле мање за додатних 4 000 GgCO_{2e}.

За сектор саобраћаја, осим што се услед повећања животног стандарда очекује повећање броја возила и већа мобилност, као мера смањења претпостављено је увођење возила веће енергетске ефикасности (ефикаснијим моторима, дизајном и горивом), интермодална промена теретног и путничког саобраћаја, промовисање интелигентних и интегрисаних саобраћајних система у градовима (одржива саобраћајна мобилност), еко вожња и коришћење биогорива.

Тако ће према сценарију „са додатним мерама“ емисија из сектора саобраћаја бити мања за 10% од емисија према сценарију „са мерама“, односно за око 16% у односу на Основни сценарио.

Значајно смањење емисија GHG у сектору енергетике може бити остварено и за секторе домаћинства и услуга где је, у начелу, претпостављена обнова јавних зграда, индивидуалних и вишестамбених објекта, комерцијалних зграда и приватних кућа. Заправо, претпостављено је повећање енергетске ефикасности кроз обнову топлотне изолације појединих делова зграда, уградњу новог система или замену постојећег система грејања и система за припрему потрошње топле воде са високим нивоом енергетске ефикасности, уградње уређаја за индивидуално мерење потрошње топлотне енергије, коришћење енергетски ефикасних кућних уређаја и канцеларијске опреме, ефикасна и паметна расвета, интелигентни системи грејања и хлађења, као и примена обновљивих извора енергије и интегралних интелигентних система, уградња соларних термичких система за припрему и догревање потрошње топле воде и изградња нових нискоенергетских зграда (најмање енергетски разред А). Највеће уштеде би се на овај начин оствариле у сектору становања, где је сценаријом „са мерама“ претпостављен степен обнове зграда од 1%, чиме би се до 2050. године могла остварити уштеда на 35% укупног стамбеног фонда, док је у сценарију „са додатним мерама“ предвиђен степен обнове од 2%, што би 2050. године довело до тога да ће бити обновљено 70% укупног фонда зграда.

За сектор индустрије, у начелу, је претпостављено да ће у склопу модернизације доћи до повећања енергетске ефикасности, коришћења обновљивих извора енергије и горива из отпада. За прорачун је усвојено, на основу искуства у земљама ЕУ, повећање енергетске ефикасности од 0,75% годишње, односно 15% за период 2030-2050. година за сваки сценарио, што води смањењу емисија GHG из сектора индустрије за 70% према сценарију „са додатним мерама“ у односу на Основни сценарио и за 25% у односу на сценарио „са мерама“.

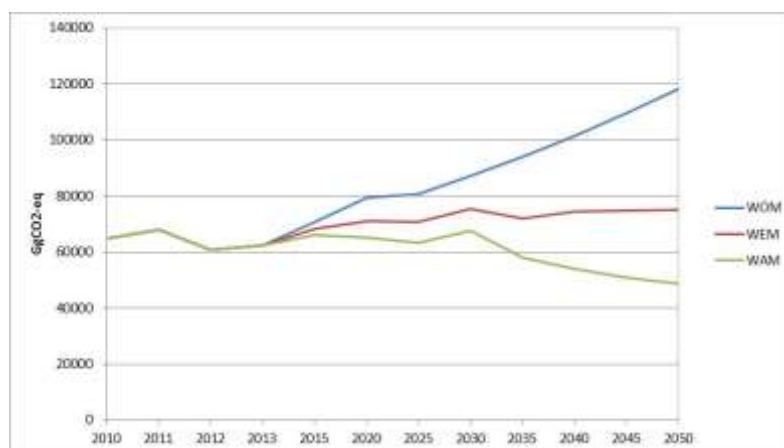
Додатно смањење било би могуће применом CCS технологија у рафинеријама, цементној индустрији и челичанама, али је ове могућности потребно додатно анализирати.

С обзиром на претпоставке смањења емисија за остале секторе и повећање активности у сектору пољопривреде, пројекције удела емисија GHG из овог сектора имају све већи удео у укупној емисији GHG. За овај сектор до 2050. године претпостављена је измена система узгоја стоке, анаеробна разградња стајњака и производња биогаса, проширење плодореда с већим учешћем легуминоза, интензивирање плодореда коришћењем међуусева, побољшање начина примене минералних ђубрива, побољшање начина примене органских ђубрива, агрошумарство и промена режима исхране говеда и свиња те квалитета сточне хране. Како год, предвиђене мере у сценарију „са мерама“ воде ка томе да нема смањења емисија у периоду 2030-2050. година. Према сценарију „са додатним мерама“ очекивано смањење емисија GHG је 5% у односу на сценарио „са мерама“, односно 13% у односу на Основни сценарио.

С обзиром да мере предвиђене до 2030. године у сценарију „са мерама“ и у сценарију „са додатним мерама“ доводе до испуњења свих захтева у погледу третмана биодеграбилног отпада, као и увођење најсавременијих техничких решења, претпостављено је да ће ниво емисија GHG из сектора отпада до 2050. године остати исти (раст количина отпада и смањење броја становника). Тако ће ниво емисија GHG из сектора отпада према сценарију „са додатним мерама“ бити за око 35% мањи у односу на сценарио „са мерама“, односно за 43% у односу на Основни сценарио.

У случају да циркуларна економија у потпуности заживи у овом сектору, могла би се очекивати додатна смањења емисије у сценарију са додатним мерама у односу на сценарио са мерама за још 5%.

Остварење наведених мера требало би да води укупном смањењу емисија GHG према сценарију „са додатним мерама“ за 35% у односу на сценарио „са мерама“ и за 49% у односу на Основни сценарио. Другим речима емисије GHG у 2050. години по сценарију „са додатним мерама“ биле би за 42% мање од емисија у 1990. и 22% мање од емисије GHG у 2013. години.



Слика 5.1. Пројекције емисија гасова са ефектом стаклене баиште Републике Србије до 2050. године

6. ПРОМЕНЕ КЛИМЕ, РАЊИВОСТ И АДАПТАЦИЈА

6.1. Осмотрене и очекиване промене климе

6.1.1. Методолошки приступ

За потребе израде процена осмотрених промена климе, извршена је анализа трендова основних климатских променљивих и изведених климатских индекса. Коришћени су подаци из мреже метеоролошких станица којом управља Републички хидрометеоролошки завод Србије.

Процена будућих климатских услова урађена је за периоде: 2011-2040, 2041-2070. и 2071-2100. у односу на период 1961-1990. године (коришћен је EBU-POM регионални модел). Приказана су два могућа сценарија (IPCC/SRES, средњи A1B и екстремни A2) будућих климатских услова. Анализиране су промене температуре и падавина на годишњем и сезонском нивоу и индекси значајни за екстремне појаве. Урађена је и упоредна анализа резултата различитих климатских модела (*ENSEMBLES* пројекат и EBU-POM модела).

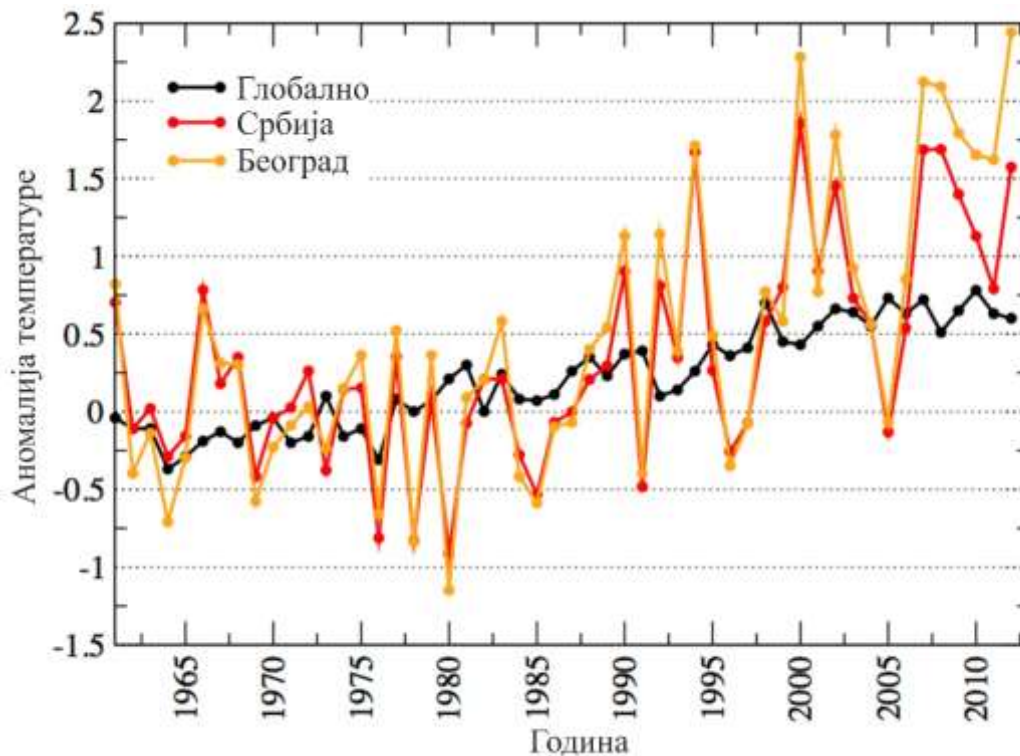
За анализе погођености појединачних сектора коришћени су различити модели и приступи, као и за идентификацију потенцијалних мера прилагођавања на измењене климатске услове. Детаљи методолошког приступа приказани су у Анексу 2.

6.1.2 Осмотрене промене климе

У периоду 1960-2012. године на територији Републике Србије дошло је до значајаног пораста средње, максималне и минималне дневне температуре, са просечним трендом 0.3 °C по декади на годишњем нивоу. Највећи тренд уочен је за дневну максималну температуру, 0.5 °C по декади, затим за средњу дневну температуру, 0.3 °C по декади, и најмањи за минималну температуру, 0.25 °C по декади. За надморске висине изнад 1000 m карактеристични су већи трендови за средњу дневну и максималну дневну температуру, него за мање надморске висине.

Цела територија Србије била је суочена са знатним повећањем температура од средине претходног века, нарочито у летњој и пролећној сезони. За летње сезоне позитиви трендови били су најизраженији. Најмање изражени трендови уочени су током јесени. Позитивни трендови уочени су и на годишњем нивоу.

На Слици 6.1 представљене су аномалије средњих годишњих температура за период 1961-2012. у односу на период 1961-1990. године и то глобалне, за Србију и за Београд. Евидентно је да је Србија суочена са бржим порастом температуре у односу на пораст средњих глобалних вредности. После 1990. године само четири године су биле са негативном аномалијом и осам од десет најтоплијих година је осмотрено после 2000. године. Најтоплија година је била 2000, са позитивном аномалијом од 1.86 °C, а затим 2008, 2007, 1994. па 2012. година.



Слика 6.1: Аномалије средње годишње температуре у °C за период 1961-2012. у односу на период 1961-1990, за глобални домен, Србију и Београд

На годишњем нивоу за већи део територије Србије уочен је позитиван тренд падавина. Просечан тренд падавина са позитивним вредностима је 12.47 mm по декади, а са негативним вредностима је -6.8 mm по декади. Уочени су трендови различитих знакова у току године што указује на промену расподеле падавина у току године, као и могуће промене расподеле по интензитету у корист јаких киша и већег броја дана без падавина. У начелу, зима и нарочито пролеће су сезоне које карактерише негативан тренд, а лето и нарочито јесен позитиван тренд падавина.

Број мразних дана (Листа одабраних индекса и њихова дефиниција налази се у Анексу 3) имао је негативан тренд са просечном вредношћу -2.4, а број ледених дана - 1.1 дана по декади. Број дана са тропским ноћима имао је позитиван тренд (просечно 1 дан по декади) док је број летњих дана имао значајан позитиван тренд са средњом вредношћу 4.7 дана по декади.

За месечне максималне вредности дневне минималне температуре и индекс топлих ноћи на већем делу државне територије уочен је значајан позитиван тренд, а за индекс хладних ноћи значајан негативан тренд. Просечна позитивна вредност за месечне максималне вредности дневне минималне температуре је 0.5 °C по декади, за хладне ноћи је -2.8 дана по декади и за топле ноћи је 7.5 дана по декади.

Месечна максимална вредност дневних максималних температура и индекс топлих обданица имао је значајан позитиван тренд, а индекс хладних обданица значајне негативне трендове на већем делу територије. Просечна позитивна вредност за месечну максималну вредност дневних максималних температура је 0.7 °C по декади, за хладне обданице -2.5 дана по декади и за топле обданице је 8.4 дана по декади.

Промена дужине вегетационог периода имала је позитиван тренд и то у просеку 4.5 дана по декади. Продуживање вегетационог периода вероватније је у померању ка ранијем почетку у пролеће.

Уочен је значајан позитиван тренд индекса дужине трајања топлог периода (у просеку 4.4 дана по декади, а преко 6 дана на већим надморским висинама), што је последица позитивних трендова максималних и екстремно високих температура. Индекси дужине трајања хладног периода, узастопних сувих дана и узастопних влажних дана не показују значајне трендове.

Индекс броја дана током године са веома јаким падавинама показује позитиван тренд за већи део територије, са изузетком Пожеге. Значајан позитиван тренд уочен је у Лесковцу, Сјеници и Сомбору. Средња вредност позитивних трендова овог индекса је 0.3 дана по декади, са горњом границом око 0.5 дана по декади. Индекс који одражава промене у количини акумулираних падавина током дана са веома јаким падавинама (из догађаја када су дневне акумулације биле преко 95-тог перцентила дневних акумулираних падавина) такође је имао позитиван тренд са изузетком Враћа. Значајан позитиван тренд уочен је за Лозницу, Сјеницу и Вршац. Средња вредност позитивних трендова је око 10 mm по декади. За количину екстремно јаким падавина карактеристичан је такође позитиван тренд и просек је 6.5 mm по декади.

Према претходном и узимајући у обзир анализе трендова количине падавина закључено је да је на територији Србије дошло до повећања епизода са јаким падавинама, иако су промене у укупним количинама падавина биле мале. Ипак, најизраженије уочене промене су у трендовима загревања, праћеним порастом екстремно високих температура и продужавањем топлих периода.

6.1.3. Очекиване промене климе – климатски сценарији

Према климатским сценаријима у Србији се и на даље могу очекивати позитивни трендови температура. Према А1В сценарију за период 2011-2040. године може се очекивати пораст температуре од 0.5-0.9 °С, односно од 1.8-2.0 °С за период 2041-2070. године. Према А2 сценарију очекивани пораст температуре је од 0.3-0.7 °С и од 1.6-2.0 °С за периоде 2011-2040. и 2041-2070. године, респективно. До краја века (2071-2100.) очекивана промена температуре по А2 сценарију је 3.6-4.0 °С, а према А1В сценарију 3.2-3.6 °С. Може се очекивати најизраженије загревање током летње и јесење сезоне, које прелази 4.0 °С до краја века.

Очекивана промена падавина по оба сценарија у поређењу са базним периодом је позитивна током периода 2011-2040. и смањује се према негативним вредностима до краја века. Према А1В сценарију, промена годишњих падавина иде од +5% до -20%, а према А2 сценарију од +20% до -20%, како се приближава крају века. Током летње сезоне дефицит је највише изражен.

Температурни индекси очекивано показују промене према топлијим климатским условима. Број мразних дана се до краја века смањује до нивоа где се може сматрати ретким догађајем. Промене броја летњих дана и броја дана са тропским ноћима су најизраженије изнад области са нижим надморским висинама (Војводина, делови централне Србије). Промена броја летњих дана показује повећање од око 20-30 (по А2 сценарију). Промена броја дана са тропским ноћима показује повећање веће од 20 дана до краја века. За дужину вегетационог периода очекује се повећање дужине трајања за преко месец дана током друге половине века. Према промени индекса узастопних сувих дана могу се очекивати дужи сушни периоди, који ће до краја века прелазити период од месец дана (по оба сценарија).

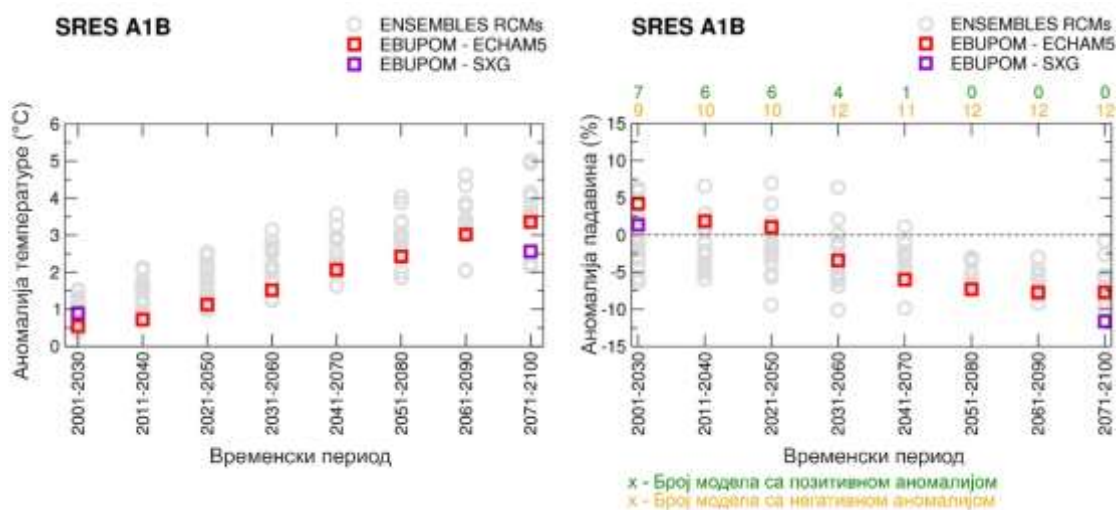
Слике промена температура, падавина и индекса приказане су у Анексу 3.

6.1.4 Упоредна анализа сценарија

Како би проценили репрезентативност резултата климатских пројекција приказаних у претходним поглављима, резултати EBU-РОМ модела упоређени су са резултатима других климатских модела. На Слици 6.2. приказане су аномалије средње

годишње температуре и годишњих акумулираних падавина из резултата EBU-POM модела (EBUPOM-ECHAM5) и из сета података других модела (укупно 16 модела из пројекта ENSEMBLES најчешће коришћеног за анализу утицаја климатских промена на нивоу Европске уније). На слици су приказани и резултати EBU-POM модела (EBUPOM-SXG) из првог националног извештаја.

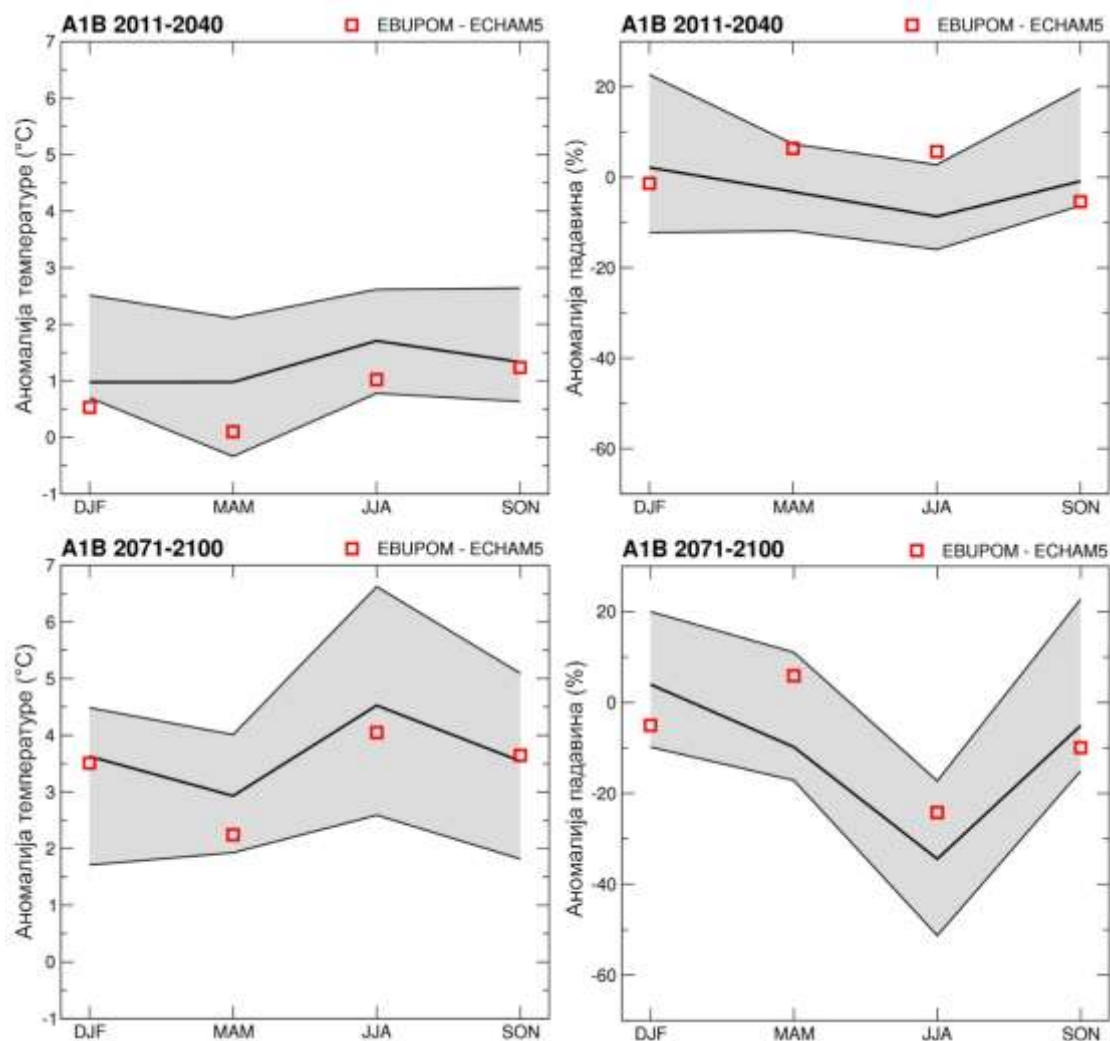
Резултати модела показују да је могући опсег аномалије температуре у првих 30 година од 0.5 до 1.5 °C док је опсег за последњих 30 година од 1.9 до 5.3 °C. Током прве половине века резултати EBU-POM модела су углавном у доњој половини, а током друге половине на средини могућег опсега. За последњих тридесет година аномалија EBU-POM модела је 3.8 °C, што приближно одговара средњој вредности опсега које дају други модели. Аномалије падавина у првих тридесет година у опсегу су $\pm 7\%$. Број модела са негативном аномалијом је једнак броју модела са позитивном аномалијом, али се број модела са негативном аномалијом постепено повећава за даље временске периоде. Током друге половине века сви резултати показују смањење акумулираних падавина на територији Србије, достижући просечну вредност смањења од -10%. У поређењу са резултатима осталих модела резултати EBU-POM модела, за промену акумулираних падавина, су за све тридесетогодишње периоде унутар могућег опсега. Слично као и у случају температуре, на крају века резултат EBU-POM модела је приближно на средини опсега могућих промена.



Слика 6.2: Аномалије средње годишње температуре (лево) и акумулираних годишњих падавина (десно) за територију Србије за 30-огодишње периоде током 21. века у поређењу са периодом 1961-1990; A1B сценарио

За анализу сезонских промена изабрани су периоди 2011-2040. и 2071-2100. Аномалије средњих сезонских температура и акумулираних падавина за наведене периоде представљене су на Слици 6.3. Резултати EBU-POM модела су унутар опсега за обе променљиве и оба периода и све сезоне изузев аномалије температуре зимске сезоне током период 2011-2040. и аномалије пролећних падавина за исти период, када су незнатно ван приказаних опсега.

Упоредна анализа резултата показала је да су резултати модела EBU-POM, који је коришћен за потребе овог извештаја, у опсегу резултата других климатских модела (изузев два случаја када је разлика незнатна) па се у том смислу могу сматрати репрезентативним.



Слика 6.3: Средња (црна линија), максимална и минимална (сиво) вредност ансамбла аномалија средњих сезонских температура (лево) и аномалија средњих сезонских акумулираних падавина (десно) за периоде 2011-2040. (горњи панели) и 2071-2100. (доњи панели) у односу на 1961-1990; A1B сценарио.

6.2. Рањивост и адаптација

6.2.1 Хидрологија и водни ресурси

У циљу процене утицаја промене климе на водне ресурсе, анализирале су промене трендова протока река (подаци са 18 одабраних хидролошких станица у централној Србији). У обзир је узет и већ уочен негативни тренд, посебно у периоду 1950-1960. године. Резултати ових анализа указују да је просечан дугорочни тренд на домаћим рекама око -30% /100 година, док просторни распоред варира. Такође, дугорочни тренд за реке Дунав и Саву на територији Србије је негативан и износи око -10% /100 година. Док максималне дневне вредности показују значајан опадајући тренд протока за скоро све реке (изузетак су Дунав и Тиса са врло благим порастом), минималне дневне вредности имају врло променљив тренд. За екстремно мале и велике воде, на већим рекама се углавном бележи опадајући тренд, док мање реке бележе врло различите резултате.

Сценарија будућих климатских услова указују на даљи пад протока, посебно у периоду 2071-2100. године. У смислу величине промена, сливови Колубаре у централној Србији и Топлице у јужној Србији, биће најподложнији променама и до -40% у периоду 2071-2100. године у односу на период 1961-1990. године. За два слива у

западној Србији, реке Дрине и Лим, могу се очекивати умерене промене. За ближу будућност промене протока су у рангу неколико процената, ређе више од 10%.

За подземне воде уочен је опадајући тренд расположивости, али мањи у поређењу са површинским водама. Ово се посебно односи на дубоке издани. Треба имати у виду да за детаљне анализе расположивости подземних вода и утицаја промене климе на исте постоји проблем недостатка дугих низова података.

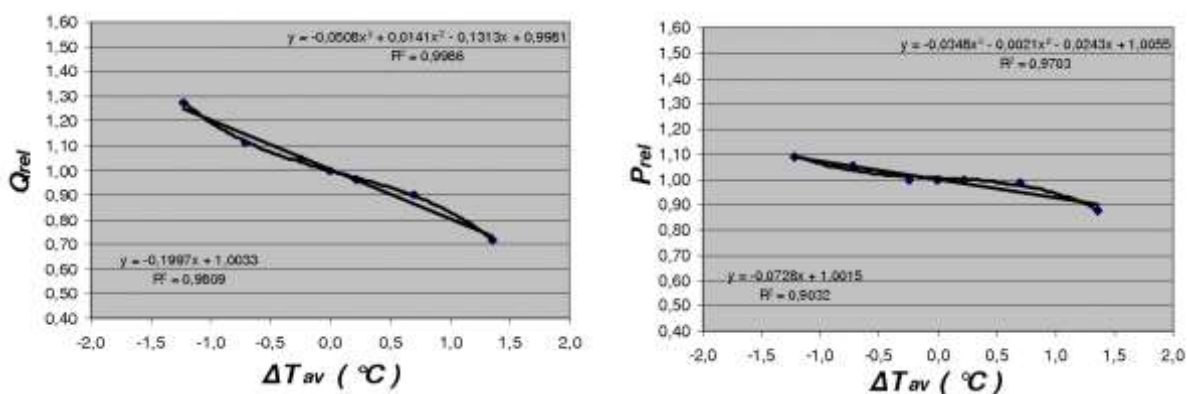
Анализе засноване на климатским сценаријима (сценарио А1В и за периоде 2021-2050. и 2071-2100. године) за тест подручја (четири локације) показују да се у будућности може очекивати значајно опадање капацитета подземних вода (Табела 6.1).

Табела 6.1: Будуће промене у капацитетима (%) на разматраним локацијама према А1В сценарију у поређењу са периодом 1961-1990.

Тест подручје	2021-2050	2071-2100
Алувиално извориште подземних вода „Јелак” за водоснабдевање В. Градишта (река Пек)	-13%	-30%
Алувиално извориште подземних вода „Млака” за водоснабдевање Кучева (река Пек)	-13%	-45%
Карстне подземне воде масива „Белјаница”	-13%	-32%
Карстне подземне воде „Стара Планина”	-6%	-20%

Наведено указује на могући значајан притисак у погледу сигурности водоснабдевања у Србији у будућности. Поред великих градова, може се очекивати да ће најрањивија бити подручја на југоистоку, истоку, централном и северном делу земље.

Поред приступа базираног на климатским сценаријима на основу осматрених података извршена је и директна корелација између просечне годишње температуре и падавина и речног протока. Резултати за 18 анализираних сливова приказани су у релативним вредностима на Слици 6.4.



Слика 6.4: Релативни годишњи проток и падавине у функцији девијације просечне годишње температуре

У просеку, промена средње годишње температуре од $\pm 1^{\circ}\text{C}$ има обрнуто пропорционални ефекат на годишње падавине и то око 7%, а на средње годишње протоке око 20%. Дакле, у случају пораста просечне годишње температуре за 2°C можемо очекивати мање воде у рекама у просеку за 40-50%, а поредећи са просецима за последњих 60 година.

Са аспекта квалитета вода, у сливовима Велике Мораве, Јужне Мораве и Западне Мораве услед пораста температуре воде, посебно за време малих вода, уочен је

негативан тренд. Може се очекивати да ће овај ефекат бити појачан и у будућности, с обзиром на очекивани пораст температуре до краја овог века.

У Републици Србији идентификовано је 99 значајних поплавних подручја. Највећа потенцијално поплавна подручја налазе се у приобаљима великих река Дунава, Тисе, Саве, Дрине, Велике Мораве, Јужне Мораве и Западне Мораве. На основу података о значајним поламама у периоду од 1965-2011. које су проузроковале велике штете идентификовано је 73 значајних поплава у овом периоду. Полаве из маја 2014. године погодиле су 42 идентификована значајна поплавна подручја у западној и централној Србији (Слика 6.5). Током ових поплава угрожено је око 1.6 милиона становника, а губици и штете су процењени на око 1,5 милијарди евра. Јаке кише необично дугог трајања узроковале су ове поплаве, са повратним периодима од 100 – 200 година за кише трајања два и три дана. Узимајући у обзир очекиване промене климе у будућности, са умереном до високе поузданости може се очекивати даље интензивирање ерозионих процеса, бујица и поплава на малим рекама, али и пораст поплава на рекама средње величине (са умереном поузданошћу), док је пораст поплава на великим рекама и великим површинама очекиван са малом поузданошћу у непосредној будућности. Додатне анализе у овом контексту је неопходно изградити.



Слика 6.5: Значајна поплавна подручја у Србији (жуто) и значајна поплавна подручја погођена поплавама у мају 2014 (црвено)

Поред наведених, потенцијално негативне последице и утицаји промена климе на сектор вода у Републици Србији веома извесно могу бити и несташица воде, повећање интензитета суше и подручја која су погођена сушом и пораст временског трајања периода малих вода у рекама. Потребно је имати у виду да период малих вода може бити посебно критичан за квалитет вода на сливовима, као што су Морава и Тиса и мањим водотоцима у источној Србији, као што су Нишава, Тимок, Млава.

С обзиром на уочене и очекиване утицаје промене климе на сектор вода одређене мере прилагођавања предложене су у Табели 6.2. Према периоду потребном за спровођење, мере су подељене на краткорочне (К), средњорочне (С), дугорочне (Д) и континуално дугорочне (КД). Мере су подељене и на оне без ризика (НР - no regret), с

малим ризиком (ЛР - low regret) и оне за које је потребна додатна техничко-економска анализа (ТЕАР - techno-economic analyses required).

Са аспекта планирања адаптације на измењене климатске услове у сектору вода треба имати у виду и да Закон о водама не третира утицај промена климе и потребу адаптације на измењене климатске услове.

Табела 6.2: Мере прилагођавања на измењене климатске услове у сектору хидрологије и водних ресурса

Стратешка област		Мере
Смањење ризика	Коришћење вода	<ul style="list-style-type: none"> - Повећање ефикасности система водоснабдевања (НР, С) обухвата: <ul style="list-style-type: none"> o Смањење губитака на оптимални ниво o Економска цена воде за пиће o Организациона оптимизација водовода. - Примена најбољих доступних техника за наводњавање и сарадња са узводним државама (билатералне комисије, ICPDR, ISRBC) посебни у погледу количине вода (ЛР, КД); - Редукција специфичне потрошње воде за наводњавање и индустрију, нарочито за нове индустријске и иригационе системе (НР, С); - Превозиње вода из области које су богате водама у области у којима постоји дефицит воде (ТЕАР, Д)
	Квалитет вода	<ul style="list-style-type: none"> - Постројења за пречишћавање отпадних вода за сва насеља са више од 2000 становника и индустријске центре (НР/ЛР, КД), већина на основу приоритета (НР, К); - Примена најбољих доступних техника за расута загађења која већином потичу од пољопривреде (ЛР, КД); - Повећање цене пречишћавања отпадних вода (ЛР, С); - Изградња заштитних зелених појасева уз речне токове) (КД)
	Заштита од штетног дејства вода	<ul style="list-style-type: none"> - Израда планова заштите од поплава за међународне реке и велике речне сливове (Дунав, Сава, Тиса, итд.) (ЛР, К); - Очување постојећих природних плавних зона и изградња заштитних зелених појасева уз речне токове (ЛР, КД); - Формирање заштитног шумског зеленила и травних заједница уз важне „бујичне водотоке“ (НП, КД) - Редовно одржавање и реконструкција инфраструктуре за заштиту од поплава и дренажних система (ЛР, КД); - Повећање капацитета на нивоу слива планирањем на нивоу касета и изградњом ретензија у подручјима са ризиком од поплава (ТЕАР, Д); - Забрана изградње нових објеката у плавним зонама, (НР, С); - Унапређење заштите од поплава уз велика насеља, индустријске и друге објекте, највеће термоелектрана, (ЛР, КД); - Интегрални приступ и хармонизоване активности надлежних институција и организација на локалном, регионалном и националном нивоу (ЛР, К/С).
	Вишенаменске мере	<ul style="list-style-type: none"> - Повећање капацитета акумулација (ТЕАР, КД); - Превозиње вода из области које су богате водама у области у којима постоји дефицит воде (ТЕАР, Д)
Законодавни оквир	<ul style="list-style-type: none"> - Стратегија управљања водама (НР, Д); (спровођење К) - Планови управљања водама (НР, С); - Остала планска документа предвиђена Законом о водама, Планови заштите вода од загађења, Планови заштите од поплава, итд. (НР, С); 	
Мониторинг и истаживање	<ul style="list-style-type: none"> - Унапређење мониторинга и осталих неинвестиционих мера ради борбе против суша (ЛР, КД) - Унапређење мреже хидролошког мониторинга (НР, КД) - Унапређење система раног упозорења за екстремне климатске и временске догађаје (НР, КД) - Успостављање базе података о екстремним метеоролошким и хидролошким догађајима и великим несрећама (НР, К) - Унапређење истраживања у области нумеричког моделирања хидролошких процеса (ЛР, КД) - Унапређење истраживања везаних за утицај климатских промена на водне ресурсе (НР, КД) - Унапређење мултидисциплинарног истраживања климатских промена (ЛР, КД) - Мониторинг специфичних екосистема и врста које могу бити корисни биоиндикатори за стање у речним сливовима и оцену утицаја климатских промена (КД). 	

Изградња капацитета и подизање свести јавности	<ul style="list-style-type: none"> - Побољшање координације и усаглашавање активности надлежних институција и организација на локалном, регионалном и националном нивоу (НР, КД) - Јачање капацитета државних институција (НР, КД) - Јачање капацитета локалних заједница (ЈР, КД) - Јачање капацитета истраживачких и образованих институција (ЈР, КД) - Унапређење сарадње међу секторима (НР, КД) - Јачање свести и боља дисиминација информација о климатским променама и могућим мерама адаптације (ЈР, КД) - Јачање капацитета и активно укључивање удружења грађана (ЈР, КД).
--	---

6.2.2 Шумарство

У периоду 2003 - 2012. године штете од шумских пожара настале су на површини од 36.095 хектара, што је око 1.6% шума у Србији. Најчешћи месеци у којима је долазило до појаве шумских пожара били су март, април, јул и август (80% свих случајева). Током пожара 2012. године било је захваћено 14.360 хектара приватних шума.

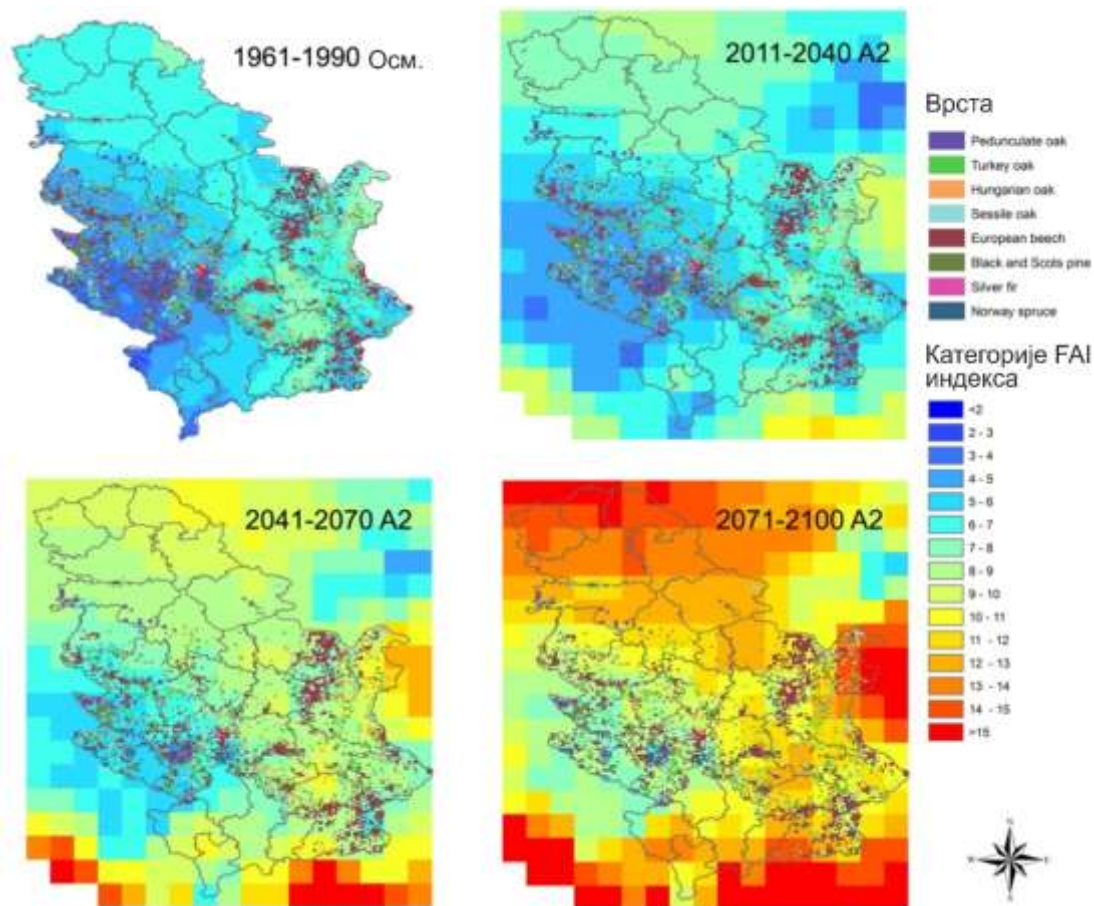
Процена је да је у периоду од 2000-2009. године, укупна штета од пожара износила око 34 милиона динара. Током овог периода највећа површина под пожаром забележена је током веома сушне 2007. године. Са друге стране, после такође веома сушне 2003. године, наредне три године забележени су напади инсеката и болести. У 2013. години дошло је до појаве неколико већих пожара, након дуге суше. Предвиђени пораст температуре и чешћи и дужи сушни периоди допринеће бржем ширењу и повећању шумских површина које ће бити погођене ватреним стихијама.

У сливу реке Саве у периоду 2004 - 2008. године, у више наврата забележено је сушење храстових шума. Истраживања показују да се након 1970. године бележи пад прираста у храстовим шумама у Срему. Прелиминарна истраживања показују да је лоше стање ових шума повезано са променом климе током последњих 35 година, а да је најдоминантнији фактор смањење подземних вода у овом подручју. Очекивано је да ће додатни дефицит падавина и пораст температуре у будућности условљавати још израженије негативне утицаје.

Како би идентификовали промене дистрибуције шума у Србији, услед утицаја промене климе, коришћен је индекс суше. Разматране су: буква (*Fagus sylvatica* L.), храст цер (*Quercus cerris* L.), храст китњак (*Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl), медунац (*Quercus frainetto* Ten), храст лужњак (*Quercus robur* L.), смрча (*Picea abies* L. H.Karst), јела (*Abies alba* Mill.), црни и бели бор (*Pinus nigra* Arn. i *P. silvestris* L.). Мапе дистрибуције креиране су за базни период 1961-1990. године (на основу осматраних података) и за периоде 2011-2040, 2041-2070. и 2071-2100. године (користећи А2 сценарио).

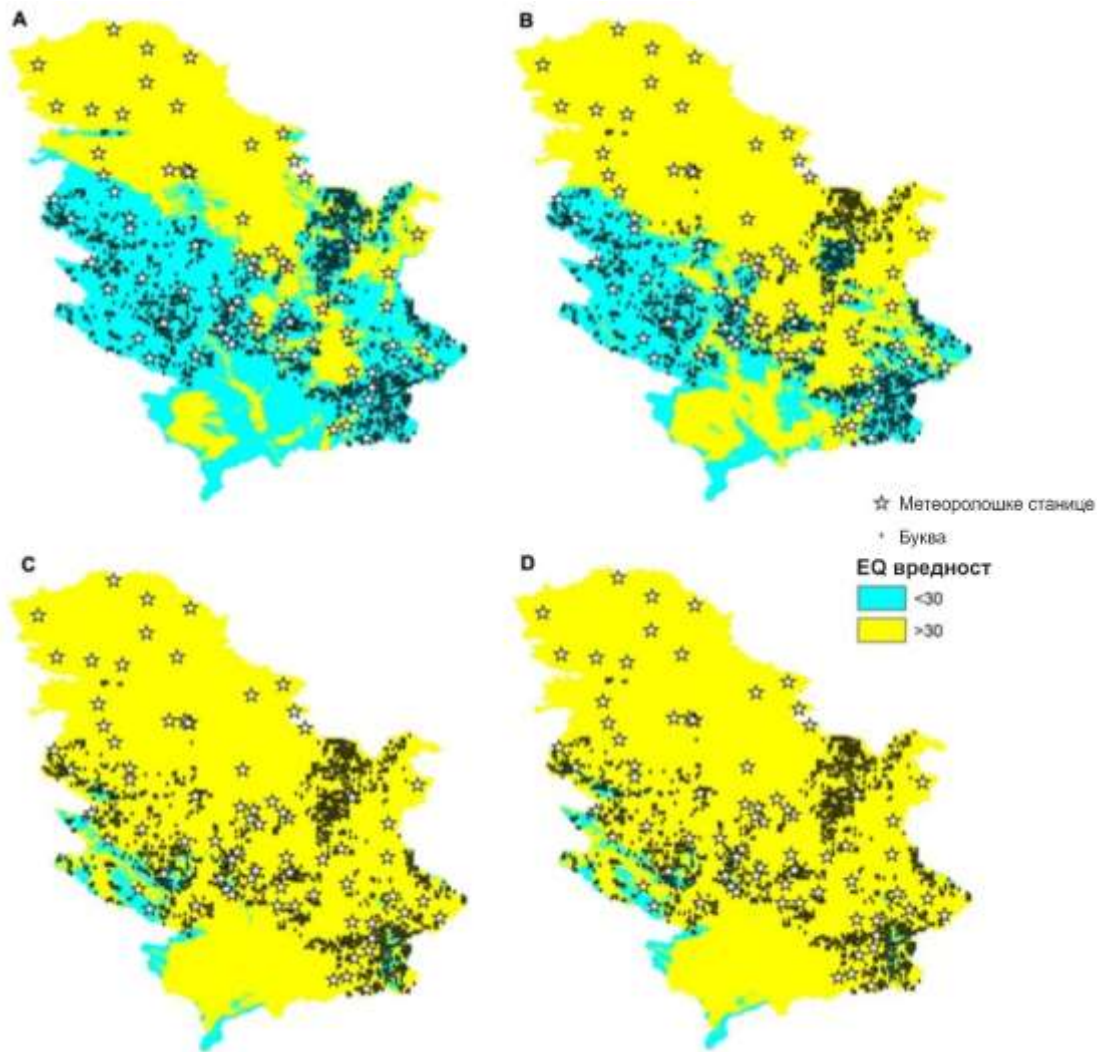
Уобичајене вредности индекса суше за територију Србије, које су биле испод 10 у периоду 1961-1990. године, биће драстично измењене. У неким деловима имаће вредности изнад 15 до краја века. Тако ће најмање повољни услови за шуме у 20. веку, у периоду 2071-2100. године одговарати оним најповољнијим. Вредности индекса и дистрибуција приказане су на Слици 6.6.

Храст лужњак биће највише изложен негативном утицају промена климе. Његова рањивост проистиче из чињенице да је завистан и од подземних вода које доживљавају општи пад у последњих неколико деценија. Дистрибуција храста китњака, цера, јеле, смрче и букве биће измењена пре краја 21. века. Црни и бели бор, као и храст медунац, који су већ присутни у сушним областима, биће најмање погођени променом климатских услова.



Слика 6.6: Мапе индекса суше 1961-1990 - осматрана клима, 2011-2040, 2041-2070. и 2071-2100

Како је буква најзаступљенија и једна од најзначајнијих врста дрвећа у Србији, утицај промена климе на букве у Србији анализиран је и коришћењем Еленберговог коефицијента и А1В и А2 сценарија. Резултати су приказани Слици 6.7 која показује подручја са погодном климом за букву (вредности мање од 30 које су означене плаво). На мапи су букве приказане црним тачкама, а звезде представљају метеоролошке станице. Мапа А представља дистрибуцију букве у периоду 1961-1990. године, а мапа Б у периоду 2001-2030. (према А1В), Ц у периоду 2071-2100. (А1Б) и Д у периоду 2071-2100. године (А2). Евидентно је да ће дистрибуција букве у току 21. века доживети промене. Шта више, до краја 21. века, око 90% данашњих букових шума ће бити ван своје биоклиматске нише у којој су биле у 20. веку, а око 50% ће се наћи у зони у којој се очекује масовни морталитет.



Слика 6.7: Мапе Елленберговог индекса

Најзаступљенији негативни фактор у шумским екосистемима у периоду 2003-2012. године биле су штеточине и болести. Међу њима, губар (*Lymantria dispar*) је причинио највеће штете. Током 2013. године, губар је био присутан на 175.000 ha, док је у 2014. години тај број удвостручен (више од 340.000 ha). Тренутно не постоје истраживања која би указала на јасну корелацију између промене климе и градације губара, па поред ових истраживања треба интензивирати и мониторинг.

Због промена климе, које ће смањити виталност шума уопште и недостатака превентивних мера у шумарству у последњих неколико година, очекује се да ће напади губара у будућности допринети значајнијим економским губицима у сектору и редуковати број и количину екосистемских услуга које шуме пружају.

С обзиром на наведене утицаје промене климе, при планирању мера адаптације за сектор шумарства треба водити рачуна о избору врсте дрвећа, као и чињеници да ће нова пошумљавања бити све више отежана. Примера ради, уместо храста лужњака у пошумљавању се може употребити цер. Од обновљених површина (поновно пошумљених) у Војводини, у 2012. години 80% се осушило услед екстремне суше. Предлог конкретних мера прилагођавања на измењене климатске услове дат је у Табели 6.3. У односу на време потребно за спровођење, мере су подељене на краткорочне (К), средњорочне (С) и дугорочне (Д). Ограничења за спровођење ових мера могу бити, на

првом месту, недовољна финансијска средства и недовољна информисаност заинтересованих страна.

Табела 6.3 : Предложене мере прилагођавања на измењене климатске услове у сектору шумарства

Стратешка област	Мера
Смањење ризика	<ul style="list-style-type: none"> - Смањење ризика од биотичких и абиотичких дистурбанци кроз јачање адаптивног капацитета шума (С) <ul style="list-style-type: none"> ○ Изградња шумских путева за заштиту од пожара у регионима осетљивим на пожаре (К) ○ Правовремени третман од штеточина (С) ○ Одговарајуће проређивање четинарских шума (Д) ○ Промоција мешовитих шума (Д) ○ Промоција разнодобних шума (Д) - Избор одговарајућих дрвенастих врста, провенијенција, популација и генотипова, који су више толерантни на измењене климатске услове или специјализовани на потенцијалне услове који се очекују у будућности (Д) - Промена праксе газдовања и промоција „блиског природи” концепта управљања шумама(Д)
	<i>Препоруке за прилагођавање праксе газдовања шумама у случају низијских шума (шуме храста лужњака, цера, итд) као највише угрожених врста</i>
	<ul style="list-style-type: none"> - Унапредити газдовање водним ресурсима; повећати ниво подземних вода у сушним периодима, уколико је то могуће. (С) - Прилагодите прореду и сечу измењеним условима средине. (С) - Промовисати регенерацију која је више у складу са природном (смањити величину регенерацијских парцела) (С). - Промовисати мешање хрстових шума (оптимизација мешавине са јасеном и грабом) (Д)
	<i>Препоруке за прилагођавање праксе газдовања шумама у случају планинских шума (буква, јела, смрча, итд), као потенцијално веома угрожених у будућности на основу климатских пројекција</i>
	<ul style="list-style-type: none"> - Промоција селективних сеча и „блиског природи” концепта управљања шумама (Д) - Промоција мешања (Д)
Политике	<ul style="list-style-type: none"> - Оквир за боље спровођење процеса пошумљавања између заинтересованх страна. (С) - Унапредити капацитете јавних предузећа и сектора шумарства у виду одредби о одговарајућем правном, организационом и финансијском оквиру. (Д) <ul style="list-style-type: none"> - Трансфер знања из постојећих европских модела (нпр: Немачка, Аустрија и Швајцарска) (АТ)
Праћење и истраживање	<ul style="list-style-type: none"> - Додатна истраживања и мониторинг у области утицаја климатских промена на сектор шумарства, рањивост и адаптација. (Д) - Наставак ивентара приватних шума (Д)
Развој капацитета и свести	<ul style="list-style-type: none"> - Јачање капацитета јавних предузећа и сектора шумарства кроз пружање одговарајућег правног, организационог и финансијског оквира. (С) - Подизање свести јавности о значају шума за прилагођавање друштва у целини на климатске промене. (Д) - Подизање свести јавности о вишеструким екосистемским услугама које пружају шуме, као и о њиховој мултифункционалности (Д). - Обука особља о утицају климатских промена на шуме и прилагодљивости шума на климатске промене. (Д)

6.3.2 Пољопривреда

Процене утицаја промена климе на сектор пољопривреде рађене су, пре свега, кроз анализу утицаја промена температура и падавина на динамику раста биљака и промене приноса култура.

Резултати указују на пораст рањивости пољопривредне производње услед повећања брзине раста биљака. Посебно су израчунате очекиване промене у датуму цветања и пуног зрења за озиму пшеницу, кукуруз и соју. Промене датума цветања за период 2001-2030. године за кукуруз, соју и озиму пшеницу су неколико дана. Промена датума пуног зрења, која се креће од 7 до 13 дана у просеку, указује на раније зрење кукуруза, док се код озиме пшенице и соје не очекују значајније промене. За период 2071-2100. очекује се раније цветање кукуруза и соје и то за више од две недеље. За кукуруз време пуног зрења може бити и до два месеца раније што може значајно утицати на квантитет и квалитет приноса. За соју време пуног зрења може бити око две недеље раније, па би слично померање датума цветања и зрења требало да допринесе задржавању уобичајене дужине вегетације.

У начелу промене у динамици вегетације могу значајно да утичу на принос ових култура и организацију радова у пољу. Истовремено, ранија сетва може да буде значајан фактор адаптације ове културе на очекиване промене климе.

Процене промена очекиваног приноса озиме пшенице за период 2001-2030. указују на релативне промене приноса од приближно -16% у северозападном и северном региону, до 21% у југоисточном региону земље. Међутим, за период 2071-2100. очекује се измењена регионална рањивост и то највећа релативна промена приноса у централном региону (6%), а смањење приноса очекује се на југу Србије (-10%).

Очекиване промене приноса кукуруза за период 2001-2030. имају променљиви знак у зависности од региона, са највећим могућим смањењем од -6%. За период 2071-2100. очекивано смањење приноса креће се од -52 до -22% за целу територију Србије. Добијени резултати су у складу са резултатима добијеним за услове без наводњавања. Анализа показује да уз наводњавање до средине 21. века губитак приноса кукуруза се може умањити и до 31%.

Промене приноса соје варирају од 31% (северни регион) до 41% (јужни регион) за период 2001-2030. и од -14% до 20% за период 2071-2100. са очекиваним повећањем у северном и југоисточном региону Србије.

Производња шећерне репе у периоду 2001-2030. година биће значајно отежана. Повећана температура и недостатак падавина смањиће корен репе, па самим тим и производњу шећера по хектару. Додатно наводњавање површина под шећерном репом, у овим условима, неопходно је да би се одржала стабилност приноса. Традиционално, сетва шећерне репе почиње у марту месецу. Уколико се у том периоду јави дефицит падавина, процес клијања може бити значајно нарушен. Неповољно на процес клијања и развој младе биљке делује и повећана температура у ово доба године и појаве летњих дана (максимална температура ваздуха већа од 25 °C) током пролећа. С обзиром да је синтеза шећера у шећерној репи најинтензивнија у данима карактеристичним по високим дневним и ниским ноћним температурама, тренд пораста броја тропских ноћи (минимална температура ваздуха већа 20 °C) до септембра месеца може довести до редукције концентрације шећера у корену.

Процене утицаја промена климе на виноградарство показују да оно неће трпети значајне негативне последице у наредних неколико деценија, али се значајне промене могу очекивати крајем 21. века. Топлије време са продуженом сезоном раста у другој половини 21. века, са великом акумулацијом топлоте, дужим периодима без мраза и смањеном фреквенцијом појаве мраза највероватније ће утицати на принос и сазревање

актуелних сорти, али и померање ареала гајења појединих сорти. Ово условљава потребу за додатним наводњавањем у циљу постизања максималног приноса и квалитета грождја. Међутим, ове промене исто тако отварају и могућност да области, које се налазе на, рецимо, већој надморској висини и које су до сада биле сувише хладне за развој виноградарства, постану области са оптималном климом. Наравно, узгој на оваквим локалитетима захтева посебно разматрање повећаног ризика од појаве ерозије земљишта на стрмим падинама винограда уколико се не користе специфичне заштитне мере.

Генерално, очекиване промене климе утицаће на повећање дужине вегетационог периода и померање почетка вегетације према ранијим датумима (и до 20 - 30 дана како се приближавамо 2100. години) што ће значајно да утиче на планирање производње и време обављања радова у пољу. Просторна померања агроклиматских услова значајно ће утицати на услове гајења пољопривредних култура и избор одговарајућих сорти. Отопљавање ће утицати и на фенологију биљака, доводећи до бржег развоја. Суви периоди ће највише утицати на принос изазивајући смањења, и то посебно јарих усева који се не наводњавају, осим ако се сорте не прилагоде присуству високих температура (промена у групама зрења). Интензивније и учесталије појаве топлотних таласа ће повећати ризик производње и смањити ратарску и сточарску производњу. Термички стрес негативно утиче и на здравствено стање и производњу стоке, као и на одговарајуће санитарне услове (млеко и месо).

Значајна рањивост услед летњих суша очекује се код ненаводњаваних усева у регионима Новог Сада, Крагујевца, Крушевца, Ћуприје, Зајечара и посебно у регионима Враћа и Ниша према климатском сценарију до 2100. године.

Ерозија земљишта је већ присутан проблем у Србији. Процењено је да ерозија утиче на приближно 80% укупног пољопривредног земљишта у Србији. Централни регион земље и области на већим надморским висинама захваћене су водном ерозијом, док у Војводини доминира еолска ерозија (око 85% пољопривредног земљишта). Узимајући у обзир климатска сценарија, у будућности се може очекивати повећање водне ерозије у планинским пределима (нпр. Златибор). Дугорочно, ефекти екстремних временских прилика могу смањити плодност зељишта и нарушити значајно његове функције. Специјална пажња треба да се посвети ерозији узрокованој екстремним количинама падавина у комбинацији са голим земљиштем на стрмим планинским подручјима. Неопходно је праћење тренда земљишне ерозије и процена додатног ризика који може да буде узрокован климатским променама.

Поред наведених, урађене су и анализе утицаја промена климе на појаву биљних болести и штеточина за неке од најзначајнијих пољопривредних култура. Оне показују да ће посебан изазов за заштиту биља у наредним деценијама бити борба против гљивичних обољења и штеточина, као и одговарајућих вирусних болести. Сви усеви (озими и јари) биће подложни утицају болести и штеточина, уз повећање укупне рањивости на штеточине (термофилни инсекти) у свим регионима. Ризици и осетљивост зависе од специфичности усева, присуства у региону, менаџмента и ротације усева (нпр. кукуруз у Војводини и Мачви, шећерна репа у Војводини и у околини Крушевца, воћњаци у Војводини, али и у остатку земље осим у планинским подручјима). Детаљне анализе потребно је израдити у наредним извештајима.

У циљу правовременог прилагођавања на измењене климатске услове у сектору пољопривреде, потенцијалне мере прилагођавања приказане су у Табели 6.4. Мере су према потребном времену за спровођење подељене на краткорочне (К), средњорочне (С) и дугорочне (Д). Све предложене мере прилагођавања не би требале да повећају трошкове, а њиховом применом требала би да се повећа стабилност производње.

Одређени ограничавајући фактори за спровођење ових мера у предстојећем периоду могу бити: непоуздани приходи и високи трошкови за опремање модерним технологијама, велики број малих фарми и недовоља ефикасност у производњи, потреба за субвенцијама при улагању у наводњавање, и слично.

Табела 6.4 : Предложене мере прилагођавања на измењене климатске услове за сектор пољопривреде

Стратешка област	Мера
Смањење ризика	<ul style="list-style-type: none"> - Промена времена извођења радова у пољу (К) - Правовремено обављање обраде земљишта и сетве, посебно у Бачкој и Банату (К) - Оптимална густина сетве, посебно у Бачкој, северном Банату и Срему (К) - Увођење минималног заоравања земљишта и/или редуковане обраде - Селекција и увођење у производњу сорти отпорних на сушу и високе температуре (С) - Гајење сорти ранијег зрења у регионима са израженим сушним летом и без наводњавања, посебно у околини Врања, Ниша, Зајечара, Ћуприје, Крагујевца и Новог Сада (С) - Гајење приноснијих сорти (као што су Ц-4 биљке) (С) - Повећање заступљености озимих усева (С) - Употреба широког спектра крмног биља у ротацији усева, укључујући алфалфа (С) - Ротацијом обезбедити више усева годишње како би се искористило продужење вегетационог периода (С) - Рационална и ефикасна употреба ђубрива (К) - Повећање органског садржаја у земљишту, посебно у неким деловима Војводине, нпр. суботичко-хоргошки (К) - Заоравање биљних остатака у земљишту, посебно у регионима Баната и Бачке - Заоравање биљних остатака биљака у комбинацији са применом азота у циљу побољшања и убрзавања процеса разлагања посебно у јужној Војводини (К) - Унапређење ефикасног коришћења водних ресурса - Унапређење ефикасности наводњавања и коришћења воде за добијање одговарајућег приноса оптимизацијом техника и метода наводњавања - Значајнија употреба противградних мрежа (С) - Адаптација на интегралну производњу воћа, посебно на Фрушкој Гори и околини Беле Цркве (С) - Увођење алтернативних, раних и стоних сорти, посебно у западној Србији - Ефикаснија примена техника заштите винове лозе од раних јесењих и касних пролећних мразева (С) - Увођење система пољозаштитних појасева који онемогућују формирање снежних наноса, посебно у областима са Кошавом (С) - Употреба заштитних ограда од снега, посебно у областима са Кошавом (С) - Формирање тараса за производњу на падинама - Унапређење метода заштите од водне ерозије унапређивањем техника за акумулацију воде у земљишту (унапређење структуре земљишта и инфилтрационог капацитета да би се смањило степен ерозије изазване екстремно великом количином падавина) - Унапређење пошумљавања ради заштите земљишта од ерозије
Политике	<ul style="list-style-type: none"> - Обезбеђивање законских оквира за имплементацију мера адаптације и ублажавања ефеката климатских промена у пољопривреди (Д) - Јачање институционалних мера за успешно успостављање везе између различитих актера и експерата, преко нпр. обезбеђивања неопходних капацитета у пољопривредним истраживачким и саветодавним службама, успостављање система мониторинга и упозоравања за потребе пољопривреде (С) - Обезбеђивање субвенција за имплементацију мера адаптације и/или ублажавања (С) - Имплементирање прилагођених законских мера за специфичне проблеме животне средине, као што је заштита квалитета водних ресурса ограничењем ђубрења или рестриктивном коришћењу земљишта (М) - Поддржавање едукације произвођача на различите начине који укључују и финансијску потпору (К)

Праћење и истраживање	<p>- Праћење: развоја капацитета за спровођење мера прилагођавања на климатске промене, финансијске ефикасности примењених мера, промена у политици пољопривредног осигурања, времена и места појаве штетних организама, унапређења свести произвођача, едукације свих учесника у спровођењу мера прилагођавања, рада пољопривредних саветодавних служби.</p> <p>- Истраживања: селекција сорти отпорних на стресс и сушу, развој и унапређење техника за смањење евапотранспирације, очувања воде у земљишту и повећану ефикасност наводњавања, ефикасније коришћење резултата моделирања (нпр. коришћења нумеричке прогнозе времена у комбинација са већ развијеним агрономским моделима у циљу предвиђања штетних појава и ублажавања њихових ефеката)</p>
Развој капацитета и свести	<ul style="list-style-type: none"> - Едукација пољопривредника везана за нове технологије и менаџмент - Потпора и савети за директан маркетинг за произвођаче - Осигурати доступност саветодавних служби за све - Пружање атрактивних могућности едукације за млађе произвођаче - Спајање малих фарми у средња и велика газдинства; формирање задруга где год је то могуће - Одржавање баланса између ратарске и сточарске производње да би се избегло повећање садржаја гасова стаклене баште на локалном, а потом и на глобалном нивоу.

Мере прилагођавања за неке од појединачних култура приказане су у Табели 6.5.

Табели 6.5: Мере прилагођавања за појединачне културе

Култура	Мера
<i>Стрна жита -</i>	<p>Развој нових генотипова са адаптивношћу на абиотичке и биотичке факторе или прилагођавање постојећих генотипова на будуће услове.</p> <p>Детаљна процена ризика базирана на метеоролошким и биолошким осматрањима у широком региону неопходна је за превенцију појаве болести и епидемија</p>
<i>Кукуруз</i>	<p>Промена датума сетве, селекција толерантних хибрида и наводњавање у циљу смањења укупног стреса. У будућности ће бити потребно да се утроши више воде за наводњавање на већим површинама него до сада.</p> <p>Замена актуелних сорти онима које касније сазревају и које су отпорне на више температуре</p> <p>Ротацијом усева како би се умањили напади штетних организама</p> <p>Мониторинг појаве болести и штеточина као и прогноза (не само за кукуруз) ојачавају ефикасну заштиту усева и смањују ризик од пропадања</p>
<i>Шећерна репа -</i>	<p>Наводњавање</p> <p>Ранија сетва</p> <p>Одлагање вађења репе, што представља продужење продукције и излагање биљке</p>

	спољашњим условима за још најмање месец дана. Селекција толерантних хибрида и утврђивање региона у којима владају повољни услови за гајење
<i>Грожђе и воће</i>	Узимање у обзир очекиваних агроклиматских услова при подизању нових воћњака и винограда Правовремено ђубрење Наводњавање Постављање противградних мрежа Контрола корова Стално резивање Уклањање опалог лишћа

Детаљније информације о погођености сектора и могућностима адаптације на измењене климатске услове представљене су у посебној публикацији: „Загревање усева – како одговорити“, која је израђена у процесу израде Другог извештаја Републике Србије према UNFCCC-у.

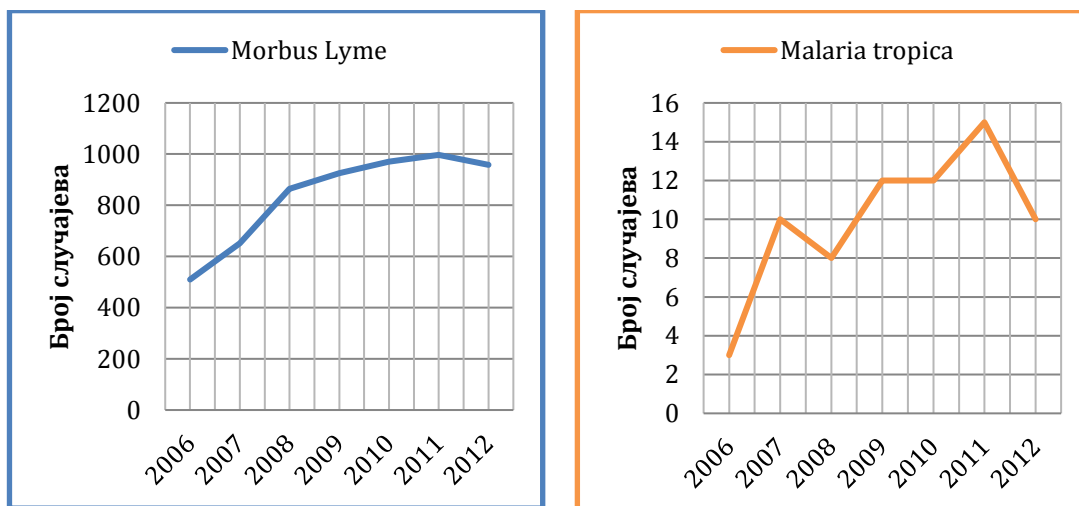
6.3.5 Здравље

Током протеклих деценија Србија се суочила са новим ризицима по људско здравље који су у вези са климатским променама на директан или индиректан начин. Међу њима су и топлотни таласи, који доводе до пораста броја смртних случајева у време њиховог трајања. Између 16. и 24. јула 2007. године, укупан број умрлих је износио 167. Од укупног броја умрлих, 151 лице (90%) је било у групи људи старости изнад 75 година што је повећање од 76% процената у односу на референтну смртност. Код лица која су боловала од кардиоваскуларних и малигних неоплазми забележена је највећа смртност (77 и 49 случајева), али највећи релативни пораст смртности повезан је са дијабетесом (286%), хроничним обољењима бубрега (200%), болестима система за дисање (73%) и болестима нервног система (67%). Смртност код жена била је преко два пута већа него смртност код мушкараца (54%:23%). Утврђено је, да ако средња дневна температура порасте изнад 90-тог, 95-ог и 99-ог перцентила, просечан број умрлих ће порастати за 15,3%, 22,4% и 32,0% .

Институт за јавно здравље Србије, заједно са Републичким хидрометеоролошким заводом Србије (РХМЗ) увео је систем раног упозоравања на могућу појаву периода са екстремним температурама. Од 1. маја до 30. септембра, РХМЗ издаје упозорење на могућу појаву, које доставља и Институту за јавно здравље Србије. Институт за јавно здравље Србије кроз мрежу локалних установа јавног здравља, упућује ово упозорење медицинским установама, као и упутство за реаговање са болесницима.

Током поплава у мају 2014. године забележена је 51 жртва. Поплаве и клизишта су имали директни утицај на људско здравље. Од укупног броја, код 23 особе је узрок смрти било дављење услед утапања. Индиректна опасност за време поплава је потенцијална контаминација површинских и подземних вода и околних земљишта опасним материјама и отпадним водама (канализацијом). Токсична јаловина излила се у реку Коренита у општини Лозница, услед попуштања бране. Такође, водоснабдевање општине Мали Зворник било је отежано услед продора тешких метала из рудничких копова у изворе воде за пиће. Други индиректан утицај поплава на сектор здравства је оштећење здравствених установа у 15 општина, од којих су неке и привремено биле затворене.

Посредно, климатске промене доносе нове изазове и у контроли заразних болести. Узимајући у обзир климатска сценарија, могу се очекивати промене у распрострањености и повећању учесталости векторски преносивих заразних болести (маларија, денга грозница, вирус Западног Нила, итд), као и ширења заразних болести које се проносе путем воде (колера и дијареја). У 2012. години Институт за јавно здравље Србије формирао је сезонски константни мониторинг вируса Западног Нила у људској популацији. Током летње сезоне 2012. године, укупан број регистрованих случајева је био 71 (вероватан/потврђен), укључујући и девет пацијената који су преминули потенцијално од инфекције вирусом Западног Нила. У 2013. години забележена су 302 случаја инфекције вирусом Западног Нила, као и 35 смртних случајева. Што је око четири пута више него у 2012. години. Овај велики пораст указује да вирус Западног Нила може представљати већи ризик по здравље људи у Србији у будућности. Поред грознице Западног Нила, повећава се и обољевање од Лајмске болести и маларије (Слика 6.8). У 2012. години, ове две векторске заразне болести, уско повезане са климатским променама, показале су смањење учесталости, али је растући тренд у претходних шест година очигледан. Такође, 2012. године је по први пут у последњих неколико година забележено четири случаја запаљења мозга узрокована вирусом који преносе крпељи.



Слика 6.8: Број оболелих у Србији од Лајмске болести (лево) и маларије (десно) у периоду 2006 - 2012. године

Узимајући у обзир климатска сценарија, потенцијални утицаји промена климе на здравље људи у Србији дати су у Табели 6.6.

Табела 6.6: Потенцијални утицаји промена климе на здравље

Климатска промена	Здравствени утицај	Угрожена популација
Топлотни таласи	<ul style="list-style-type: none"> - Прерана смрт - Болести повезане са повећаном температуром: сунчаница, топлотни удар, бубрежни каменци (реналне колике) - Топлотни стрес - Изненадна смрт 	Старији, деца, дијабетичари сиромашни, становници града, особе са респираторним болестима, они који су активни на отвореном (радници, спортисти и др)
С/Лош квалитет ваздуха (загађења)	<ul style="list-style-type: none"> - Повећање појаве астме - Повећање хроничних опструктивних болести плућа (ХОБП) и других респираторних обољења 	Деца, они који су активни на отвореном (радници, спортисти и др), стари, људи са респираторним

		болестима, сиромашни
Екстремне падавине и поплаве	<ul style="list-style-type: none"> - Повреде - Смрт услед удављења - Повећање учесталости заразних болести које се преносе путем воде контаминирани патогенима или контаминацијом из отпадних вода - Повећање учесталости заразних болести који се преносе путем хране 	Становници у регијама подложним поплавама, стари, деца, сиромашни, становници у регијама које су под ризиком од водених бујица
Пожари	<ul style="list-style-type: none"> - Смрт од опекотина и инхалације дима - Повреде - Обољења ока и респираторног тракта настала услед изложености диму 	Људи са респираторним обољењима, људи у регијама која су изложена пожарима
Суше	<ul style="list-style-type: none"> - Немогућност снабдевања храном - Промене усева, штеточина и корова - Несташице воде - Неухрањеност - Заразне болести које се преносе водом и храном - Појава нових заразних вектоских болести и зооноза 	Сиромашни, стари, деца
Повећање просечне температуре	<ul style="list-style-type: none"> - Повећање заразних болести које се преносе путем хране као што је тровање Салмонелом - Повећање векторских заразних болести као што су Вирус Западног Нила, енцефалитис, Лајмска болест и др. - Повећан притисак на регионалне залихе питке воде - Повећање угрожености од пожара и загађења ваздуха 	Деца, они који су активни на отвореном (радници, спортисти и др)
Повећање температуре и пораст нивоа CO2	<ul style="list-style-type: none"> - Повећање алергија узрокованих поленом - Повећање броја случајева са осипом коже и алергијским реакцијама од биљака и дрвећа 	Људи са респираторним обољењима, људи са акутним алергијама, деца, они који су активни на отвореном (радници, спортисти и др)

Поред одређеног напретка (мониторинг векторских заразних болести и развој система за рано упозоравање), израда детаљне анализе утицаја промена климе на здравље и припрема мера прилагођавања на измењене климатске услове од кључног је значаја у наредном периоду.

7. СПРОВОЂЕЊЕ ОКВИРНЕ КОНВЕНЦИЈЕ УН О ПРОМЕНИ КЛИМЕ

7.1. Опште информације

Република Србија чланица је Оквирне конвенције Уједињених нација о промени климе (у даљем тексту UNFCCC) од 2001. године, а Кјото протокола од 2008. године Министарство пољопривреде и заштите животне средине (у даљем тексту: Министарство) надлежно је за област климатских промена на националном нивоу.

Република Србија подржала је Акорд из Копенхагена и 2012. године израдила листу са 12 национално одговарајућих акција митигације (у даљем тексту: NAMAs) за које се тражи подршка за спровођење.

Први извештај Републике Србије према Оквирној конвенцији Уједињених нација о промени климе (INC) Влада је усвојила и поднет је UNFCCC-у 2010. године, док је Први двогодишњи ажурирани извештај Републике Србије (у даљем тексту: FBUR) достављен 2016. године.

Влада Републике Србије је у јуну 2015. године UNFCCC-у доставила Намераване национално одређене доприносе смањењу емисија гасова са ефектом стаклене баште (у

даљем тексту: INDCs од „Intended national determined contributions“), предвидевши смањење емисија GHG за 9,8% до 2030. године у односу на емисије из 1990. године. INDCs Републике Србије садржи део који се односи на губитке услед елементарних и природних непогода и указује на потребу адаптације на измењене климатске услове. Председник Републике Србије потписао је Споразум из Париза на свечаној церемонији потписивања. Процес ратификације Споразума је у току и планиран је његов завршетак до средине 2017. године.

У сарадњи са ресорним министарствима инициране су активности на постизању циљева INDCs и испуњењу обавеза из Споразума из Париза.

7.2. Институционални оквир

Одсек за климатске промене (у даљем тексту: Одсек) у Министарству формиран је 2008. године, са циљем обезбеђења потребне институционалне структуре за испуњење обавеза према UNFCCC-у, али и процесу приступања ЕУ. Одсек је надлежан за иницирање, координацију и учествовање у активностима од значаја за спровођење UNFCCC на националном нивоу. Одсек има 6 стално запослених.

Исте године и као последица препознате потребе за јачањем регионалне сарадње и идентификацију заједничких акција у области адаптације, успостављен је Подрегионални виртуелни центар за адаптацију за Југоисточну Европу (South East European Virtual Climate Change Centre-SEEVCCC) у оквиру Републичког хидрометеоролошког завода Србије. SEEVCCC је активан у области научних истраживања, регионалне и међународне сарадње и објављивања сезонских прогноза за југоисточну Европу и климатске пројекције (коришћењем атмосфера-океан регионалних климатских модела).

Одлуком Владе 2008. године успостављено је и Национално тело за спровођење пројеката Механизма чистог развоја Србије (у даљем тексту: DNA), чији је секретаријат Одсек. DNA је организован као међуминистарско тело састављено од представника министарстава надлежних за енергетику, саобраћај, грађевину, пољопривреду, управљање отпадом, шумарство и воде.

Остале институције Владе чије су надлежности од значаја за реализацију активности у области климатских промена су: Управа за шуме и Дирекција за воде (у саставу Министарства), Министарство енергетике и рударства, Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, Министарство унутрашњих послова, Министарство здравља, Министарство просвете, науке и технолошког развоја, Завод за статистику и други. Министарство финансија има кључну улогу са аспекта обезбеђења средстава за акције у области климатских промена.

У циљу ефикасније размене информација у области климатских промена између релевантних институција Владе, али и научне и стручне јавности и локалних заједница и популаризације овог проблема на националном нивоу, Влада Републике Србије је 2014. године формирала Национални савет за климатске промене. Задаци Националног савета су да: прати стање, развој и спровођење националне политике у области климатских промена, секторских политика и других планских докумената из перспективе конзистентности са националном политиком климатских промена и предлаже мере за усмеравање, координирање и унапређење политика, мера и активности у овој области; прати остваривање међународних обавеза Републике Србије у области климатских промена, разматра извештаје о спровођењу Оквирне конвенције УН о промени климе и предлаже мере за ублажавање климатских промена, односно смањење емисије гасова стаклене баште и прилагођавање на измењене климатске услове; разматра потребу за изменама и допунама закона и других прописа који су од значаја за област климатских промена и о томе даје мишљења Влади; даје предлоге за остваривање циљева борбе против климатских промена, а нарочито у процесу

преговора Републике Србије са ЕУ у области климатских промена; прати спровођење и предлаже мере унапређења националне стратегије борбе против климатских промена са акционим планом; промовише борбу против климатских промена и укључивање питања климатских промена у секторске политике; иницира измене политика, прописа и мера у области климатских промена у складу са европским прописима и стандардима Уједињених нација, као и предлоге одлука од значаја за спровођење релевантних пројеката и других активности у области климатских промена.

Чланови Савета су именовани представници релевантних институција Владе, научних и стручних институција, организација цивилног друштва и то: Министарства пољопривреде и заштите животне средине, Министарства финансија, Министарства рударства и енергетике, Министарства привреде, Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, Министарства унутрашњих послова, Министарства просвете, науке и технолошког развоја, Министарства здравља, Министарства спољних послова, Канцеларије за Европске интеграције, Канцеларије за сарадњу са цивилним друштвом, Агенције за заштиту животне средине, Републичког хидрометеоролошког завода, Републичког завода за статистику, Завода за заштиту природе, Покрајинског секретаријат за урбанизам, градитељство и заштиту животне средине, Покрајинског секретаријат за енергетику и минералне сировине, Канцеларије за сарадњу са цивилним друштвом, Секретаријата за заштиту животне средине Града Београда, Универзитета у Београду, Новом Саду и Нишу и Сталне конференције градова и општина и удружења цивилног друштва. Одсек има улогу секретаријата, а Министар надлежан за климатске промене улогу председавајућег Савета. Са процесом израде следећег националног извештаја према UNFCCC-у биће успостављена трајна радна група за израду националних извештаја у оквиру Савета.

7.3. Законодавни оквир и политике

У претходном периоду учињени су значајни напори на унапређењу законодавног оквира и политика које директно или индиректно утичу на реализацију активности у вези са климатским променама. У складу са стратешким циљевима државе, започет је процес хармонизације националног са законодавством Европске уније, који значајно доприноси и испуњењу обавеза према Конвенцији.

Први сет прописа у вези са заштитом животне средине Влада је усвојила 2004. године, када је и основана Агенција за заштиту животне средине.

Стратешки оквир од значаја за климатске промене чине Национална стратегија одрживог развоја (2008) и њен Акциони план за период 2009 – 2017. година које наглашавају неопходност секторских акција које би водиле смањењу емисија GHG и потребу израде плана адаптације привредног сектора.

Национални програм заштите животне средине за период 2010-2019. године (2010) дефинисао је активности потребне за ублажавање последица промена климе.

Национална стратегија за укључивање Републике Србије у механизам чистог развоја (у даљем тексту: CDM) за секторе пољопривреде, шумарства и управљања отпадом (2010) идентификује начине и могућности које нуди флексибилан механизам Кјото протокола у наведеним секторима. Ова стратегија израђена је кроз пројекат финансиран од стране Владе Краљевине Норвешке. Први CDM пројекат Републике Србије регистрован је 2011. године. До јуна 2013. године регистровано је седам CDM пројеката. Од седам до сада регистрованих CDM пројеката, четири су из области енергије ветра.

Република Србија је 2012. године израдила листу са 12 национално одговарајућих акција митигације (у даљем тексту: NAMAs) за које се тражи подршка за спровођење. Највећи број мера односи се на секторе снабдевања електричном енергијом (65%), грађевинарства (29%) и саобраћаја (6%). Идентификација ових NAMAs акција и

припрема потребне документације за њих реализована је кроз пројекат „Јачање капацитета за припрему национално одговарајућих акција митигације”, у сарадњи са Јапанском агенцијом за међународну сарадњу (ЈИСА). У оквиру овог пројекта 2013. године израђен је и „Приручник за израду НАМА документације Републике Србије”.

Стратегија развоја шумарства (2006), Стратегија управљања отпадом 2010-2019. година (2010), Стратегија биолошке разноврсности за период 2011-2018 (2011), Национална стратегију смањења ризика од катастрофа и заштите и спасавања у ванредним ситуацијама (2011), Стратегија одрживог коришћења природних ресурса и добара (2012), Стратегија развоја енергетике до 2025 (2015), Први национални акциони план енергетске ефикасности (2010), Национални акциони план за обновљиве изворе енергије (2013), Национална стратегија руралног развоја (2015) и друге препознају проблем климатских промена и предлажу активности које доприносе решавању овог проблема.

Додатно 2016. године, у сарадњи са и уз финансијску помоћ ЕУ, започета је израда Националне стратегије борбе против климатских промена са акционим планом. Циљ стратегије је дефинисање дугорочног оквира борбе против климатских промена и конкретних активности за његово постизање и то за период 2020 - 2050. године на сваких пет година, као и процену смањења емисија до 2070. године. Стратегија борбе против климатских промена са акционим планом обезбедиће и испуњење захтева из Споразума из Париза (ревизију INDCs, дугорочну стратегију, итд).

Значајно је и да је град Београд 2015. године усвојио документ „Процена рањивости и Акциони план адаптације на измењене климатске услове”, као први локални акциони план који се односи на климатске промене.

Ипак, тренутни ниво интеграција климатских промена у секторске и опште развојне стратегије, ниво знања, институционални и индивидуални капацитети, доступне технологије и финансијски ресурси на националном нивоу и укљученост локалних самоуправа и поред бројних активности и напора нису довољни за ефикасну и брзу реакцију на проблем климатских промена. Из тих разлога, јачање сарадње на билатералном, регионалном и међународном нивоу, као и наставак сарадње са GEF-ом, али и успостављање сарадње са приватним сектором од суштинског су значаја за ефикасну имплементацију Конвенције и одговор на промене климе на националном нивоу.

7.4. Истраживања и систематска осматрања

Истраживања климе у Републици Србији имају дугу историју. Милутин Миланковић (1879–1958), истакнути српски научник и професор Универзитета у Београду, у својој познатој „Астрономској теорији о промени климе Земље” (1941) одгонетнуо је утицај кључних фактора природних дугопериодских промена климе наше планете. Својом теоријом Миланковић је дао 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 развили су нову верзију регионалног климатског модела EBU–POM, који је коришћен за развој регионалних климатских сценарија, као и у изради релевантних поглавља овог документа.

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. Такође, РХМЗС и Подрегионални виртуелни центар за климатске промене за Југоисточну Европу (The South East European Virtual Climate Change Center (SEEVCCC)) активно учествује у пројектима

билатералне и мултилатералне сарадње од значаја за истраживања климе и унапређење систематског осматрања.

Као чланица Светске метеоролошке организације, Република Србија подржала је оснивање GCOS и активно учествује у имплементацији Акционог плана GCOS за Централну и Источну Европу (из 2005. године). Републички хидрометеоролошки завод Србије, као државна Национална хидрометеоролошка служба, правремено и у складу са захтевима извршава међународне обавезе Републике Србије у GCOS-у.

У оквиру националне мреже осматрања синоптичке, климатолошке и агрометеоролошке станице непрекидно спроводе програм осматрања на 28 од укупно 32 синоптичке станице. На остале 4 постоје значајни прекиди у раду. У националној мрежи метеоролошких станица су још и једна висинска синоптичка станица, 75 климатолошких станица и 481 падавинска станица. У последње 2 године извршена је аутоматизација осматрачког система.

Републички хидрометеоролошки завод Србије користи CLIDATA, као централни систем управљања климатским подацима (CDMS). Национална климатолошка база је CLIDATA (<http://www.clidata.cz/en/introduction/>) и садржи три типа осматрања: сатне податке из синоптичких станица, дневна климатолошка осматрања из синоптичких и климатолошких станица и дневна осматрања падавина из падавинских станица. Са 159 различитих станица, осматрања су убачена у базу података. Подаци убачени у систем покривају период од 1965. до 1981. године, у зависности од године у којој је станица почела са оперативним осматрањем. За 30 станица код којих је осматрање почело пре 1965. године подаци су дигитализовани али нису убачени у базу података. У недигиталном облику су подаци за око 150 станица код којих се снимање опажања почело од 1945. године до данас. Најстарији забележен податак је из 1887. године. Генерално око 85% свих дневних климатолошких података који су осмотрени у оквиру националне мреже у току последњих деценија су убачени у базу података. Мали број часовног осматрања из синоптичких станица се уноси у базу података. Станице са најдужим унешеним подацима су за станице Београд, за период 1975 - 2003. година, укључујући 2005. и 2012. годину. Ипак, са 8 синоптичких станица подаци су дигитализовани почевши од периода између 1967 – 1970, а са још 10 станица осматрања су дигитализована за период 1975 -1983. Подаци са 5 падавинских станица за период од 1989 -1992 и са једне станице за период 1992-2007 су убачени у базу података. Број података у дигиталној форми је и у овом случају већи у поређењу са подацима убаченим у базу података. Подаци са око 600 станица су дигитализовани за период почев од 1992. године све до данас док су подаци за око 900 станица за период од 1941. године и даље у не-дигитализованој форми. Најстарији забележени податак је из 1888. године. Подаци са падавинских станица садрже дневна осматрања количине и врсте падавина, висине снега и дневну акумулацију снега. Осим ове три основне врсте података које се уносе у националну базу података, CLIDATA такође садржи податке са 20 аутоматских падавинских станица почев од 2008. године, као и податке са аутоматских синоптичких станица почев од 2007. године заједно са конвертованим GTS-SYNOP кодираним порукама са истих станица.

7.4. Образовање, обука и јачање свести јавности

Последње деценије садржаји о животној средини који се на директан или индиректан начин баве климатским променама саставни су део наставних планова, програма и уџбеника са ученике основног, средњег и високог образовања. Стратегија развоја образовања у Републици Србији до 2020. препознала је значај заштите животне средине, климатских промена, трендова развоја нових технологија и инжењерских решења неопходних за одрживи развој.

Број установа високог образовања и академских програма основних и постдипломских студија које укључују област климатских промена у своје наставне планове и програме расте, као и број средњих школа које пружају могућност да се ђаци образују за профил техничар заштите животне средине. Основно знање и иницијативе које утичу на развој еколошке свести стиче се кроз образовање од првог до осмог разреда основне школе кроз различите наставне програме. Школе организују и рекреативне наставе тзв. наставу у природи у трајању од недељу дана за ученике млађих разреда. У протеклих 5 година поједине основне и средње школе учествовале су у глобалним кампањама за промовисање Светског дана климатских промена.

Иницијатива цивилног сектора за сертификацију школа и добијање статуса Еко-школа започета је 2013. године. Ова међународна иницијатива о образовању за одрживи развој има за циљ да пружи информације о различитим аспектима образовања о заштити животне средине, учећи свако дете практичним вештинама и укључујући их у практичне активности.

Иако постоје позитивни помаци у области образовања за област климатских промена, потребно је даље унапређење како би се производили стучњаци који директно могу да примене своја знања.

Министарство пољопривреде и заштите животне средине идентификовао је потребу за подизањем знања заинтересованих страна, као једну од кључних у области климатских промена. Министарство је у претходном периоду организовало велики број радионица, семинара и конференција за различите заинтересоване стране (државну администрацију, локалне органе власти, медије, пословни сектор, инвеститоре, цивилни сектор, експерте). Само током 2014. и 2015. године, у сарадњи са UNDP и организацијама цивилног друштва, организовано је седам регионалних радионица намењених јачању капацитета и подизању свести о променама климе, посебно захтевима UNFCCC-ја и садржају Другог извештаја и Првог двогодишњег ажурираног извештаја Републике Србије.

Између осталог, у октобру 2015. и 2016. године организоване су конференције у циљу промоције Конференција држава чланица Оквирне конвенције УН о промени климе одржане у Паризу, Француска и Маракешу, Мароко.

Организацију догађаја са циљем подизања опште свести јавности поред Министарства, организовали су и Дирекција за воде („Дани Дунава” и „Дани Саве”), Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, Министарство унутрашњих послова (Сектор за ванредне ситуације), Канцеларија за европске интеграције, Привредна комора Србије, органи АП Војводина и организације цивилног друштва. Међународне институције, агенције и организације, као што су институције ЕУ и њених држава чланица (Француска, Аустрија, Италије, Шпаније, СР Немачке), UNDP, UNEP, OECD, Светска банка, ЈСА, Регионални центар за животну средину за централну и источну Европу (REC) значајни су партнери у организацији и реализацији семинара и радионица. Од посебног значаја су и средства која обезбеђује ГЕФ за реализацију ових активности.

Све је чешће учешће у глобалним и регионалним иницијативама, како локалних власти, тако и организација цивилног друштва. Примера ради, 59 градова, 37 школа и 40 организација цивилног друштва учествовало је 2013. године у кампањи „Сат за нашу планету”.

Успостављен је Форум Југоисточне Европе за адаптацију (пројекат финансиран од стране ЕУ) у чијем раду је учествовало 17 организација цивилног друштва из Србије. Форум је организовао регионалну конференцију (јуна 2012. године у Црној гори), окупивши више од 80 организација цивилног друштва из региона. У оквиру Форума израђена је и студија: „Процена рањивости на климатске промене”.

Научна јавност све је активнија у пројектима анализа утицаја промена и на промене климе и у промовисању акција борбе против климатских промена кроз израду публикација, лифлета и других врста материјала.

Велики број запослених у институцијама Владе има могућности и похађа обуке које организује Влада Јапана, посредством Јапанске агенције за међународну сарадњу (ЈИСА), а које су директно или индиректно од значаја за активности у области климатских промена.

Са аспекта подизања свести јавности, значајно је да је Министарство, у сарадњи са Програмом УН за развој и ГЕФ-ом, успоставило интернет страницу: www.klimatskepromene.rs. Други значајан извор информација у области климатологије и погођености свакако је и интернет страница Републичког хидрометеоролошког завода Србије (<http://www.hidmet.gov.rs/>). Такође, Министарство је у процесу израде Другог извештаја припремило посебне публикације које приказују утицаје промена климе на секторе пољопривреде и здравља, а у циљу популаризације и подизања свести јавности о проблему и могућностима ублажавања истог у овим секторима.

Ипак, ниво свеопштег разумевања значаја везе промена климе и развоја сектора још увек је недовољан. Због тога је у процесу израде SNC спроведена анкета (у преко 60 институција, одговори добијени од 30) и на основу ње извршена анализа потреба за обуком у наредном периоду.

7.5. Билатерална, регионална и међународна сарадња

У претходним годинама Република Србија уложила је огромне напоре у континуирано унапређење сарадње са државама чланицама и телима у оквру UNFCCC-ја. С обзиром на статус кандидата за чланство у ЕУ сарадња са Европском комисијом и институцијама држава чланица ЕУ значајно је унапређена и за Р. Србију је од посебног значаја, због преношења искустава у спровођењу законодавства ЕУ. Захваљујући томе највећи број активности у области спроводи се кроз пројекте и различите видове билатералне, регионалне и сарадње на међународном нивоу.

Након катастрофалних поплава 2014. године које су захватиле регион, број регионалних пројеката који имају за циљ смањење ризика од катастрофа значајно је порастао у односу на друге области. Србија је и чланица великог броја међународних иницијатива, посебно оних подржаних од стране ГЕФ-а.

Пројекти се спровode у сарадњи са различитим међународним и регионалним организацијама и имплементационим агенцијама, као што су: Програм УН за развој, Програм УН за животну средину, Светска банка, Светска метеоролошка организација, Организација Уједињених нација за смањење ризика од катастрофа (у даљем тексту: UNISDR), Организација за европску безбедност и сарадњу (у даљем тексту: ОЕБС) и друге.

Са аспекта регионалне сарадње од посебног значаја је регионални ECRAN пројекат (Environment and Climate Regional Accession Network) финансиран од стране ЕУ, који за циљ има јачање сарадње и капацитета у државама кандидатима и потенцијалним кандидатима за чланство у ЕУ.

Иако је велики број пројеката у области финансиран из средстава ЕУ, допринос Глобалног фонда за животну средину и Зеленог климатског фонда од посебног је значаја за активности на националном нивоу, али и унапређење сарадње на регионалном нивоу, посебно у области адаптације.

7.6. Мониторинг, извештавање и верификација (МРВ)

Препознајући значај система мониторинга, извештавања и верификације како за праћење стања, тако и за унапређење планирања и спровођења политика од значаја за климатске промене, Република Србија је успоставила неке од важних елемената овог

система. Успостављање система за континуирани мониторинг, извештавање и верификацију (у даљем тексту: МРВ) података и информација од значаја за борбу против климатских промена и за извештавање шрема UNFCCC-у заправо је започето кроз процес израде националних извештаја према UNFCCC-у.

Успостављање МРВ система у делу који се односи на инвентаре GHG започето је 2009. године када је Законом о заштити ваздуха додељена надлежност за израду инвентара Агенцији за заштиту животне средине.

Опште процедуре и методологија прикупљања и архивирања улазних података за припрему Националног инвентара гасова са ефектом стаклене баште прописани су подзаконским актима, односно Уредбом о методологији прикупљања података за национални инвентар гасова са ефектом стаклене баште (2010). Обавезу достављања улазних података имају државни и локални органи власти, јавне институције, привредни субјекти и друга правна лица која су директно или индиректно повезана са облашћу заштите животне средине, која прикупљају и имају улазне податке потребне за припрему инвентара гасова са ефектом стаклене баште. Наведене институције и тела достављају улазне податке Агенцији за заштиту животне средине у штампаним и електронским обрасцима које прописује министарство надлежно за заштиту животне средине. Рок за достављање улазних података за претходну календарску годину је до 31. марта текуће године. Агенција за заштиту животне средине је надлежна за спровођење процедуре за контролу квалитета, у циљу обезбеђивања транспарентности, тачности, комплетности и доследности улазних података, емисионих фактора и других параметара прорачуна, као и за прорачун емисија и одстрањених количина гасова са ефектом стаклене баште, у складу са планом провере и обезбеђења квалитета (у даљем тексту: QA/QC).

Кључни краткорочни изазови у будућем развоју инвентара гасова са ефектом стаклене баште се најпре тичу институционалних и људских ресурса, јачања и управљања протоком информација, укључујући информациону инфраструктуру, с обзиром да су постојећи капацитети, посебно са аспекта броја запослених недовољни.

Комплетан МРВ систем подразумева и МРВ мера смањења емисија GHG. Ове мере у Републици Србији формулисане су кроз испуњење циљева из законских и стратешких докумената (на пример циљеви за обновљиве изворе енергије) и реализацију специфичних пројеката (нпр. NAMAs пројекти). У оба случаја неопходно је идентификовати и дефинисати квалитативне и квантитативне индикаторе и процедуре и обавезе за праћење и извештавање.

Успостављање овако комплетног МРВ система започето је кроз успостављање оквира за спровођење ЕУ Система трговине емисионим јединицама (као обавеза из процеса приступања ЕУ). Кроз пројекат „Успостављање система за мониторинг, извештавање и верификацију неопходног за успешну имплементацију Система трговине емисијама Европске уније (EU-ETS)", финансиран од стране ЕУ и спроведен у периоду 2013-2015. године, успостављена је потребна институционална структура и припремљено је потребно законодавство за спровођење МРВ захтева овог система. Планирано је да Закон који уводи обавезу прикупљања, извештавања и верификације података о емисијама GHG из индустријских и енергетских постројења ступи на снагу 2017. године.

Процес је настављен кроз пројекат „Успостављање механизма за спровођење MMR", (финансиран од стране ЕУ и реализује се у периоду 2015-2017. година). Уредба ЕУ о механизму мониторинга, такозвани MMR, уводи захтеве који омогућавају правовремено и ефикасно праћење постизања циљева секторских и општих политика са аспекта смањења емисија GHG и мера адаптације, као и извештавање UNFCCC-у.

Завршетак ових активности планиран је за 2018. годину, а почетак функционисања комплетног МРВ система планиран је за 2019. годину.

Досадашње активности на успостављању МРВ система показале су да постоји потреба даљег рада и унапређења квалитета података и мониторинга и извештања како о емисијама и пројекцијама GHG, тако и политикама и мерама које воде смањењу емисија GHG. Ефикасније укључење и јачање капацитета институција које планирају секторске политике од кључног је значаја.

8. ФИНАНСИЈСКЕ, ТЕХНОЛОШКЕ И ПОТРЕБЕ ЈАЧАЊА КАПАЦИТЕТА

8.1. Институционалне потребе

Република Србија је успоставила важне компоненте институционалног и правног оквира за потребе борбе против климатских промена. Истовремено, и даље постоји потреба за њиховим унапређењем, као и за изградњом капацитета и знања одговорних и надлежних институција, и на националном и на локалном нивоу, али и нивоу опште јавности.

Основу доброг планирања и политика у борби против климатских промена чине тачни, конзистентни и транспарентни подаци о самим емисијама GHG (GHG инвентара). Веродостојност GHG инвентара, у великој мери, зависи од квантитета и квалитета релевантних података. У предстојећем периоду неопходно је јасно и прецизно дефинисати надлежност за прикупљање и процедуре за достављање података, унапредити квалитет података, као и QA/QC и поступке процене несигурности, извештавања и архивирања.

У овом контексту неопходно је, између осталог, јачање капацитета Агенције за заштиту животне средине за припрему самих GHG инвентара, као и Извештаја о инвентарима за потребе националних извештаја и двогодишњих ажурираних извештаја. Јачање капацитета подразумева повећање броја запослених и њихову обуку, за шта је неопходно детаљно и за ту сврху одређено планирање. Процене показују да је за ово потребно обезбедити 50–60.000 евра годишње до потпуног успостављања функционалног система инвентара.

Осим тога, потребно је утврдити могућности и законом дефинисати процедуре и одговорности за припрему националних извештаја према UNFCCC, пре свега у делу који се односи на пројекције и мере митигације. У овом контексту потребно је, између осталог, јачање капацитета Одсека за климатске промене. Процене показују да је потребно повећање броја запослених у овом Одсеку за најмање 4 службеника и то инжењерског профила.

Мултисекторска природа климатских промена и тренутни ниво знања и свести о проблему указују на потребу систематског и континуираног рада на популаризацији овог питања у најширој јавности. Подизање знања и активније учешће локалних самоуправа и других актера на локалном нивоу идентификовано је као једна од кључних потреба за ефикасно спровођење мера за смањење емисија и осетљивости сектора на промене климе. У овим активностима од кључног значаја је подршка међународне заједнице и Европске уније.

8.2. Израда GHG инвентара

Израда прецизног и поузданог GHG инвентара на транспарентан начин један је од кључних предуслова ефикасног планирања и праћења политика и мера за смањење емисија GHG. Иако су одређени елементи потребни за израду инвентара успостављени у циљу даљег развоја и побољшања инвентара идентификоване су приоритетне потребе:

- Јачање институционалног и законодавног оквира, укључујући подизање свести власницима података ради подршке планирању, припреми и управљању GHG инвентаром.
- Јачање институционалних капацитета и развој инструмената подршке за припрему GHG инвентара на редовној, двогодишњој основи.
- Израда поузданог и правовременог система прикупљања података о активностима за процену емисија и одстрањених количина GHG.
- Израда и развој националних емисионих фактора и осталих параметара укључујући пратеће методологије.

8.3. Прилагођавање на измењене климатске услове

Значај реализације активности на прилагођавању (адаптације) на измењене климатске услове изражен је и кроз INDC Републике Србије, који садржи и део који се односи на губитке услед елементарних и природних непогода и указује на потребу адаптације.

Процеси израде извештаја према UNFCCC-ју показале су недостатак систематског и континуираног мониторинга, али и прикупљања података и постојања базе истих од значаја за процену погођености сектора измењеним климатским условима. Институције Владе надлежне за креирање секторских политика углавном не препознају значај укључивања промена климе у своје активности и мере. Због тога је потреба законом и процедурама дефинисаних надлежности и обавеза у овом контексту идентификована као једна од приоритетних. Јачање капацитета ресорних институција за креирање политика и локалних самоуправа за идентификацију приоритета и спровођење мера неопходно је за повећање отпорности сектора и ситема.

Детаљна интегрална анализа утицаја промена климе на секторе, укључујући финансијске потребе и потребе друштва, односно израда Националног плана адаптације могла би обезбедити претходно наведено, а процес израде платформу за јачање капацитета заинтересованих страна о проблемима које изазвају промене климе и могућностима адаптације. У овом контексту подршка Зеленог климатског фонда је од значаја.

8.4. Смањење емисија GHG

Процеси израде извештаја према UNFCCC-ју показали су потребу успостављања институционалног и законодавног оквира који ће обезбедити припрему пројекција емисија GHG и идентификацију могућности смањења истих на континуираној бази. Јачање капацитета институција које ће бити надлежне за припрему, свакако ће бити неопходно, као и сарадња са државама које су напредне у овом смислу.

По питању потреба за реализацију мера смањења емисија GHG које произилазе из политика у сектору енергетике (обновљиви извори енергије и енергетска ефикасност), а које су узете у обзир у овом извештају, у Табелама 8.1, 8.2 и 8.3 приказани су укупни трошкови до 2020, 2025. и 2030. године и то према сценарију: са мерама и са додатним мерама.

Табела 8.1: Укупни трошкови енергетских политика до 2020. године

	Трошкови	Јединица	Сценарио (2020)	
			Са мерама	Са додатним мерама
1.	Укупно улагање	Mil. EUR	9.183,025	9.521,359

1.1.	Обновљива енергија – електрична енергија	Mil. EUR	874,417	1.212,750
1.2.	Обновљива енергија - грејање	Mil. EUR	361,609	361,609
1.3.	Енергетска ефикасност	Mil. EUR	7.947,000	7.947,000
2.	NPV укупно улагање	Mil. EUR	8.176,239	8.477,479
3.	Смањење емисија	Gg CO ₂ eq	24.942,550	43.144,620
4.	Просечни трошкови улагања у смањење емисија	EUR/t CO ₂ eq	327,803	196,490
5.	Уштеда трошкова за увоз енергије	Mil. EUR	-3.008,025	-5.203,160
6.	NPV уштеда трошкова за увоз енергије	Mil. EUR	-2.628,143	-4.557,201
7.	Укупни трошак смањења емисија	Mil. EUR	6.175,000	4.318,199
8.	NPV укупни трошак смањења емисија	Mil. EUR	5.548,096	3.920,279
9.	Просечан трошак смањења емисија	EUR/t CO ₂ eq	222,43	90,86
10.	Избегнути здравствени трошкови нису урачунати	Mil. EUR	2.196,375	3.799,202
11.	NPV избегнути здравствени трошкови нису урачунати	Mil. EUR	1.918,996	3.327,540
12.	Укупни трошкови умањења као % GDP-а	%	3,35%	2,37%
13.	Трошкови увоза енергије као % GDP-а	%	1,59%	2,75%
14.	Избегнути здравствени трошкови као % GDP-а	%	1,16%	2,01%

Табела 8.2: Укупни трошкови енергетских политика до 2025. године

	Трошкови	Јединица	Сценарио (2025)	
			Са мерама	Са додатним мерама
1.	Укупно улагање	Mil. EUR	20.936,050	21.612,717
1.1.	Обновљива енергија – електрична енергија	Mil. EUR	1.748,833	2.425,500
1.2.	Обновљива енергија - грејање	Mil. EUR	723,217	723,217
1.3.	Енергетска ефикасност	Mil. EUR	18.464,000	18.464,000
2.	NPV укупно улагање	Mil. EUR	16.777,275	17.326,113

3.	Смањење емисија	Gg CO ₂ eq	71.021,340	111.295,300
4.	Просечни трошкови улагања у смањење емисија	EUR/t CO ₂ eq	236,229	155,68
5.	Уштеда трошкова за увоз енергије	Mil. EUR	-8.565,041	-13.422,003
6.	NPV уштеда трошкова за увоз енергије	Mil. EUR	-7.483,665	-11.722,931
7.	Укупни трошак смањења емисија	Mil. EUR	12.371,009	8.190,714
8.	NPV укупни трошак смањења емисија	Mil. EUR	10.963,942	7.273,515
9.	Просечан трошак смањења емисија	EUR/t CO ₂ eq	154,38	65,35
10.	Избегнути здравствени трошкови нису урачунати	Mil. EUR	6.253,952	9.800,371
11.	NPV избегнути здравствени трошкови нису урачунати	Mil. EUR	5.464,362	8.559,756
12.	Укупни трошкови умањења као % GDP-а	%	3,10%	2,06%
13.	Трошкови увоза енергије као % GDP-а	%	2,12%	3,31%
14.	Избегнути здравствени трошкови као % GDP-а	%	1,54%	2,42%

Табела 8.3: Укупни трошкови енергетских политика до 2030. године

	Трошкови	Јединица	Сценарио (2030)	
			WEM	WAM
1.	Укупно улагање	Mil. EUR	33.793,050	34.469,717
1.1.	Обновљива енергија – електрична енергија	Mil. EUR	1.748,833	2.425,500
1.2.	Обновљива енергија - грејање	Mil. EUR	723,217	723,217
1.3.	Енергетска ефикасност	Mil. EUR	31.321,000	31.321,000
2.	NPV укупно улагање	Mil. EUR	24.510,740	25.059,577
3.	Смањење емисија	Gg CO ₂ eq	121.670,470	189.095,920
4.	Просечни трошкови улагања у смањење емисија	EUR/t CO ₂ eq	201,45	132,52
5.	Уштеда трошкова за увоз енергије	Mil. EUR	-14.673,231	-22.804,611
6.	NPV уштеда трошкова за увоз енергије	Mil. EUR	-10.350,627	-16.189,838

7.	Укупни трошак смањења емисија	Mil. EUR	19.119,819	11.665,106
8.	NPV укупни трошак смањења емисија	Mil. EUR	14.160,112	8.869,739
9.	Просечан трошак смањења емисија	EUR/t CO ₂ eq	116,38	46,91
10.	Избегнути здравствени трошкови нису урачунати	Mil. EUR	10.713,982	16.651,289
11.	NPV избегнути здравствени трошкови нису урачунати	Mil. EUR	7.557,737	11.821,367
12.	Укупни трошкови умањења као % GDP-а	%	2,99%	1,87%
13.	Трошкови увоза енергије као % GDP-а	%	2,19%	3,42%
14.	Избегнути здравствени трошкови као % GDP-а	%	1,60%	2,50%

Поред законодавног оквира који усмерава и стимулише одређени тип активности, смањење емисија GHG примарно је одређено реализацијом конкретних инфраструктурних захвата. За приоритетне активности у секторима енергетике, отпада и шумарства чија реализација је претпостављена у овом извештају, кроз различита сценарија, потребна финансијска средства приказана су у Табели 8.4.

Табела 8.4: Финансијска средства потребна за смањење емисија GHG

Енергетика	
Мера	Потребна средства (€)
ТЕНТ БЗ (750 MW)	1.600.000.000
ТЕ Колубара Б (2 x 375 MW)	1.500.000.000
ТЕ Костолац БЗ (350 MW)	450.000.000
ТЕ Нови Ковин (2 x 350 MW)	1.330.000.000
ТЕ Штаваљ (300 MW)	650.000.000
ТЕ ТО Нови Сад (340 MW)	750.000.000
ТЕ ТО Нови Сад (340 MW)	400.000.000
ХЕ Велика Морава (147,7 MW)	360.000.000
ХЕ Ибар (117 MW)	300.000.000
ХЕ Средња Дрина (321 MW)	819.000.000
РХЕ Бистрица (4 x 170 MW)	560.000.000
РХЕ Ђердап 3 (I фаза) (2 x 300 MW)	400.000.000
Мини ХЕ (387 MW)	500.000.000
Реконструкција, модернизација и изградња топлотних извора	90.000.000

Ревитализација и изградња дистрибутивне мреже	105.000.000
Ревитализација и изградња топлотних подстанци	45.000.000
Завршетак гасификације Републике Србије и рехабилитација постојећег гасоводног система	500.000.000
Сектор отпада	
Мера	Потребна средства (€)
Изградња санитарних депонија	94.470.000
Изградња централизованих постројења за компостирање	18.100.000
Набавка кутија за компостирање за сеоска домаћинства	41.540.000
Трошкови накнадног старања за 164 регистроване депоније	48.280.000
Трошкови затварања 4.481 дивљег сметлишта	94.830.000
Шумарство	
Мера	Потребна средства (€)
Пошумљавање	82.076.510
Обнова високих једнодобних шума	58.457.292
Реконструкција високих деградираних шума	5.094.291
Индиректна конверзија изданичких шума	23.522.299
Директна конверзија изданичких шума	117.952.426
Санација јако оштећених састојина (од абиотичких и биотичких фактора)	4.665.102
Санација опожарених састојина	62.604.091
Сертификација шума	900.000
Израда планских докумената у шумарству	794.880
Национална инвентура шума	730.000
Истраживање (развој капацитета и спровођење пројеката)	94.025.000

Наведени тип мера и активности и процене потребних укупних улагања и финансијских средстава, као и економски и технолошки ниво развоја Републике Србије јасно указује на потребу технолошко-финансијске подршке међународне заједнице, односно индустријски развијених земаља за постизање циљева смањења емисија GHG.

АНЕКС 1 – ПРЕТПОСТАВКЕ ЗА ИЗРАДУ И МЕРЕ ПРЕТПОСТАВЉЕНЕ У СЦЕНАРИЈИМА

1. ПРЕТПОСТАВКЕ ЗА ПРОЈЕКЦИЈЕ ЕМИСИЈА GHG

Пројекције укупних емисија и емисија GHG из сектора рађене су кроз три сценарија: основни сценарио, сценарио „са мерама” и сценарио „са додатним мерама”.

Изузетак је сектор пољопривреде за који је израђен само један сценарио, јер постојеће политике и мере немају утицаја на промене емисија GHG. Постојећи секторски стратешки циљеви развоја до 2024. године: раст производње и стабилност прихода произвођача; раст конкурентности, укључујући прилагођавање захтевима домаћег и страног тржишта, и унапређење технолошких аспеката пољопривредне производње; побољшање квалитета живота у руралним подручјима и смањење сиромаштва; ефикасно управљање јавним политикама и унапређење институционалног оквира за пољопривредни и рурални развој.

Кључни стратешки документи који обликују будући развој индустријског сектора у Републици Србији и који, између осталог, истичу политике и мере које директно или индиректно доприносе смањењу емисије GHG у индустријским процесима и потрошњи јесу: Стратегија и политика развоја индустрије Републике Србије од 2011. до 2020. године и предлог Стратегије развоја енергетике Републике Србије за период до 2025. године, са пројекцијама до 2030. године. Према овим документима очекује се значајан опоравак индустријске производње, што је и узето као претпоставка у свим сценаријима за сектор Индустријске производње, уз корекције које су настале као резултат негативних економских трендова током 2011. и 2012. године.

Додатне претпоставке по појединачним сценаријима су:

1.1. Основни сценарио

Основни сценарио израђен је узимајући у обзир следеће претпоставке за доминантне секторе:

- ✚ Енергетски сектор – удео обновљивих извора енергије и енергетска ефикасност у производњи и потрошњи енергије остају на нивоу из 2010. године.
- ✚ Индустријски процеси – главни индустријски сектори (производња цемента, гвожђа и челика) остају високо енергетски зависни, тј. имају велику потрошњу енергената по јединици производа.
- ✚ Пољопривреда – стабилизација до 2015. године, а потом постепена обнова сточног фонда.
- ✚ Управљање отпадом – састав комуналног отпада и доминантан начин третирања отпада остаје непромењен, односно претпоставља се да ће се наставити одлагање лоше сепарираног отпада на депоније.

1.2. Сценарио „са мерама”

За израду овог сценарија претпостављено је следеће:

- ✚ Енергетски сектор – пораст коришћења обновљивих извора енергије у производњи, у складу са националним обавезујућим циљевима који на нивоу целокупне привреде износе:
 - 27% удела енергије из обновљивих извора енергије у бруто финалној потрошњи,

- 10% удела обновљивих извора енергије у бруто финалној потрошњи у сектору саобраћаја.
- ✚ Индустрijски процеси – технолошка модернизација индустријских процеса, повећање енергетске и материјалне ефикасности и неселективна каталитична редукација.

За ова два сектора пројектоване вредности имају висок степен несигурности, пошто развој сектора у великој мери зависи од глобалног тржишта, али и од почетка спровођења Система трговине емисионим јединицама ЕУ.

- ✚ Пољопривреда – стабилизација до 2015. године, а потом постепена обнова сточног фонда.
- ✚ Управљање отпадом – унапређење пракси управљања отпадом, укључујући смањење биоразградиве компоненте отпада одложеног на депонијама и пораст рециклаже.

1.3. Сценарио „са додатним мерама”

Сценарио „са додатним мерама” израђен је узимајући у обзир следеће:

- ✚ Енергетски сектор – повећање енергетске ефикасности (у производњи и потрошњи) у складу са националним обавезујућим циљевима те повећање енергетске ефикасности и технолошке промене у процесу производње, односно примена мера у циљу смањења потрошње финалне енергије у стамбеном, комерцијалном и јавноуслужном сектору, сектору индустрије и сектору транспорта. Ово су индикативни циљеви смањења потрошње финалне енергије на нивоу целокупне привреде за период 2010–2018. који су коришћени за прорачун:
 - Укупно смањење потрошње финалне енергије од 752 ктое (што одговара 9%). Овај циљ по подсекторима износи:
 - Производна и грађевинска индустрија – 272,0 ктое;
 - Саобраћај – 196,7 ктое;
 - Комерцијални/институционални сектор – 220,0 ктое;
 - Стамбени сектор – 83,1 ктое.
- ✚ Индустрijски процеси – додатно повећање енергетске ефикасности и технолошке промене у процесу производње, односно унапређење процеса сагоревања, употреба отпадне топлоте из производног процеса, замена постојећих електричних мотора, процесна контрола употребе енергије и увођење мера и процедура за енергетско управљање.
- ✚ Пољопривреда – стабилизација до 2015. године, а потом постепена обнова сточног фонда.
- ✚ Управљање отпадом: повећање количине комуналног отпада третираног биолошким третманом, углавном коришћењем анаеробне дигестије и мањим делом компостирањем. Термички третман отпада са искоришћавањем топлоте предвиђен је само у највећим градовима (Београд, Нови Сад и Ниш).

2. ПРЕТПОСТАВКЕ И МЕРЕ У СЦЕНАРИЈИМА ПО СЕКТОРИМА

2.1. Енергетски сектор

Основни сценарио у Енергетском сектору претпоставља да ће удео обновљивих извора енергије и енергетски интензитет остати као у почетној години сценарија (20,1% у 2010. години) и да ће се сви новопланирани производни капацитети (2 900MW) заснивати на употреби фосилних горива.

За израду сценарија „са мерама” и сценарија „са додатним мерама” узете су у обзир следеће опште претпоставке:¹

- годишњи раст БДП-а у сектору производње је процењен на 3% до 2020. године;
- процене броја становника до 2020. године крећу се у распону од 6,72 до 6,85 милиона;
- раст финалне потрошње енергије је у директној вези са растом БДП-а;
- раст потрошње електричне енергије процењен је на 5,6% у 2020. години, односно 17% у 2030. години;
- у сектору саобраћаја, стопа просечног броја возила по становнику у ЕУ биће достигнута по приступању Републике Србије Европској унији;
- улазак у ЕУ ће довести до значајног раста у протоку роба и капитала, нпр. очекује се значајан пораст путник/километара, а емисије из возила ће порастати услед либерализације увоза коришћених возила.

Сценарио „са мерама” претпоставља постизање циља од 27% удела обновљивих извора енергије у бруто финалној потрошњи и 10% удела биогорива у саобраћају 2020. године. Сценарио даље подразумева повећање потрошње енергије у подсектору саобраћаја, што ће пратити пораст БДП-а и економских активности. За потребе прогнозе потрошње енергије у подсектору саобраћаја предвиђен је раст потрошње енергије од 0,5% годишње.

Сценарио „са додатним мерама” садржи претпоставке о постизању циља од 27% удела обновљивих извора енергије у бруто финалној потрошњи и 10% удела биогорива у саобраћају 2020. године, као и о реализацији мера енергетске ефикасности које доводе до 9% смањења потрошње у финалној потрошњи у односу на претходни сценарио. Овај сценарио предвиђа примену мера у циљу смањења потрошње финалне енергије првенствено у стамбеном, комерцијалном и јавноуслугном сектору, сектору индустрије и сектору транспорта (Први акциони план за енергетску ефикасност Републике Србије за период од 2010. до 2012. године (2010) и Предлог Стратегије развоја енергетике до 2025, са пројекцијама до 2030. године). Последично, долази до релативног смањења потрошње енергије (смањење у односу на јединицу БДП) у производним и услужним секторима. Све ово промовише енергетску ефикасност као „нови енергетски извор”.

У табели 2.1. приказани су претпостављени капацитети обновљивих извора енергије који ће бити постигнути у финалној потрошњи енергије и енергетици, и то по сваком од два развијена сценарија смањења емисија GHG до 2030. године.

Табела 2.1А1: Капацитети и енергија произведена из обновљивих извора енергије

ОИЕ извор	Сценарио		Са мерама		Са додатним мерама	
	Година		2020	2030	2020	2030
ОИЕ за електричну енергију						
Хидроенергија	Инсталисани капацитет	MW	438	650	540	650

¹ Предлог Стратегије развоја енергетике Републике Србије за период до 2025. године, са пројекцијама до 2030. године.

	Произведена енергија	GWh	1.831	2.717	2.257	2.717
		ktoe	157	234	194	234
Енергија ветра	Инсталисани капацитет	MW	500	600	650	1.700
	Произведена енергија	GWh	1.250	1.500	1.625	4.250
		ktoe	107	129	140	365
Соларна енергија	Инсталисани капацитет	MW	10	215	75	300
	Произведена енергија	GWh	14	301	105	420
		ktoe	1	26	9	36
Биомаса	Инсталисани капацитет	MW	143	286	238	286
	Произведена енергија	GWh	1.001	2.002	1.666	2.002
		ktoe	86	172	143	172
Геотермална енергија	Инсталисани капацитет	MW	1	5	1	5
	Произведена енергија	GWh	7	35	7	35
		ktoe	0.6~1	3	0.6~1	3
ОИЕ за саобраћај						
Биогорива	Произведена енергија	ktoe	246	246	246	246
ОИЕ за топлотну енергију						
Биомаса	Произведена енергија	ktoe	84	247	84	247
Геотермална	Произведена енергија	ktoe	10	50	10	50
Соларна термална	Произведена енергија	ktoe	55	70	55	70

Претпостављени инсталисани капацитет обновљивих извора енергије у сценарију „са додатним мерама” може се остварити уколико дође до пада трошкова за изградњу и одржавање ветроенергана и фотоволтаика, као и соларних електрана, осигурања безбедности и регулисања енергетског система са већим уделом ОИЕ, раста БДП и сл.

Очекивано смањење потрошње финалне енергије према Националном акционом плану енергетске ефикасности (циљеви су приказани у Табели 2.2.) допринеће пројектованом нивоу емисија сектора енергетике у 2030. години.

Табела 2.2А1: Расподела индикативних циљева по секторима потрошње финалне енергије

Расподела индикативних циљева по секторима потрошње финалне енергије					
Сектор	Потрошња финалне енергије у 2008.	Циљ за 2012.	Учешће у циљу за 2012.	Циљ за 2018.	Учешће у циљу за 2018.
	Mtoe	Mtoe	%	Mtoe	%
Сектор домаћинства и стамбених објеката + сектор јавних и комерцијалних делатности	3.219	0,0235	19	0,3031	40
Сектор индустрије	2.832	0,0566	45	0,2526	34
Сектор саобраћаја	2.310	0,0453	36	0,1967	26
УКУПНО	8.360	0,1254	100	0,7524	100

2.2. Сектор индустријских процеса

Основни сценарио у сектору Индустријски процеса претпоставља високу потрошњу енергената по јединици производа у индустријским гранама које представљају главне изворе емисије GHG (производња цемента, гвожђа и челика).

Сценарио „са мерама” претпоставља да ће пораст укупне индустријске производње и, последично, емисија GHG из овог сектора пратити пораст финалне потрошње у производним индустријама, уз примену мера технолошке модернизације индустријских процеса, повећање енергетске и материјалне ефикасности и увођење неселективне каталитичне редукације. У оквиру сценарија „са додатним мерама” претпостављају се повећање енергетске ефикасности и технолошке промене у процесу производње. Ово се односи на унапређење процеса сагоревања заменом постојећих горионика ефикаснијим, веће коришћење отпадних материјала као енергента и промену структуре коришћених енергената, увођење техничког кисеоника у процес сагоревања, модернизацију конструкције индустријских пећи и котлова, употребу отпадне топлоте из производног процеса, замену постојећих електричних мотора ефикаснијим те унапређење система мониторинга и управљања процесима. Конкретне активности у сценаријима „са мерама” и „са додатним мерама” подразумевају спровођење техничких реализација по индустријским гранама у складу са најбољим доступним техникама, подељено на основу потребних финансијских улагања.

Нивои емисија GHG у сектору Индустријски процеси на основу сценарија „са мерама” подразумевају спровођење техничких реализација по индустријским гранама, у складу са најбољим доступним техникама у свим постојећим постројењима:

Табела 2.3А1: Мере митигације у сценарију „са мерама”

Грана индустрије	Цементна индустрија	Индустрија креча	Керамичарска индустрија	Индустрија стакла	Црна металургија (индустрија гвожђа и челика)
Врста активности	Оптимизација процеса: - аутоматизација контроле	Оптимизација процеса: - обезбеђивање непрекидног рада пећи (смањен број)	Реконструкција пећи и сушара: - аутоматска контрола сушаре	Оптимизација процеса кроз праћење радних параметара: - унапређење	Побољшање и оптимизација система за постизање

	<p>процеса - смањење „bypass” токова</p>	<p>искључивања/укључивања пећи) - одржавање параметара за контролу пећи у складу са пројектованим вредностима - аутоматизација контроле процеса</p>	<p>- аутоматска контрола влажности и температуре - побољшање заптивања сушаре - побољшање топлотне изолације пећи</p>	<p>одржавање пећи за топљење - примена техника за контролу сагоревања</p>	<p>стабилне производње: -аутоматизација управљања процесом - увођење гравиметријског система дозирања - увођење предгревања ваздуха и материјала - коришћење отпадне топлоте</p>
	<p>Употреба отпада као горива</p>	<p>Употреба отпада као горива (биомаса, отпадна уља, раствори)</p>	<p>Коришћење отпадне топлоте пећи: - смањење дужине транспорта отпадних гасова - изолација канала за отпадне гасове</p>	<p>Употреба „cullet” стакла, тј. стакла које се добија процесом рециклаже (крш, дробљено стакло)</p>	<p>Смањење употребе основних сировина, тј. супституција металним отпадом</p>
	<p>Супституција природних сировина (глина и кречњак) отпадом или одређеним врстама материјала које се јављају као нуспроизводи у другим индустријским процесима (одређене врсте шљаке, пепела, пиритна изгоретина и сл.)</p>		<p>Замена мазута и чврстих горива горивима са нижим емисијама</p>	<p>Коришћење отпадне топлоте котла</p>	
	<p>Смањење садржаја клинкера у цементу додавањем пуниоца и/или одговарајућих додатака (згуре високе пећи, кречњак, летећи пепео и пуцолани)</p>				
	<p>Обука оператера пећи у циљу управљања процесом уз</p>				

	мању потрошњу енергије и сировина				
--	-----------------------------------	--	--	--	--

Конкретне активности по индустријским гранама узете у обзир при изради сценарија „са додатним мерама” подразумевају, у складу са најбољим доступним техникама, уз оне предвиђене сценаријом „са мерама”, и следеће активности:

Табела 2.4А1: Мере митигације у сценарију „са додатним мерама“

Грана индустрије	Цементна индустрија	Индустрија креча	Керамичарска индустрија	Индустрија стакла	Црна металургија (индустрија гвожђа и челика)	Хемијска индустрија
Врста активности	Уградња нових система за дозирање	Уградња нових система за дозирање	Коришћење алтернативних горива употребом отпадних материјала са високим садржајем органских материјала, тј. органског порекла, као што су отпадна уља, растварачи, биомаса, коштано-месно брашно и сл.	Оптимизација рада и конструкције пећи и избор технике топљења	Поновно коришћење отпадних гасова: - коришћење гаса од синтер хладњака - коришћење гаса и других делова синтер ланца	Уградња система предгревања („preheating“) ваздуха за сагоревање
	Уградња или модернизација силоса хомогенизације				Минимизирање ослобађање гаса из високе пећи током пуњења: - „bell-less top” - примарно и секундарно изједначавање - повратни систем код гаса или вентилације - употреба гаса високе пећи да изврши притисак на врху бункера	Модернизација или уградња високо ефикасног размењивача топлоте
	Оптимизација преблендинга уградњом				Коришћење издвојеног гаса високе пећи	

	„preblending beds”				као горива	
	Уградња нових хладњака клинкера					

2.3. Пољопривреда

За сектор пољопривреде развијен је само један сценарио, и то применом регресионе анализе трендова и експертском проценом, с обзиром на то да у овом тренутку не постоје мере које су у фази спровођења, односно које су усвојене и планиране у сектору пољопривреде, а које се конкретно односе на смањење емисије GHG.

На основу историјских података о сточном фонду у периоду 2008–2013. може се закључити да за неке категорије стоке постоји линеарни опадајући (краве музаре) или растући тренд (друга стока). У погледу осталих категорија (свиње, овце), постоје јаке осцилације у тренду које би могле бити резултат промена у захтевима тржишта, односно пратећих стимулација Влада. Експертском проценом, узимајући у обзир нову подстицајну политику Владе, претпостављен је тренд смањења броја стоке до 2015. године, а потом стабилизација и постепено повећање до 2020. и после те године. Осим тога, значајно је напоменути да је, за категорије са значајним осцилацијама у броју, средња вредност из периода 2008–2013. узета као полазна за пројекције у наредном периоду.

Када су у питању категорије извора емисије GHG које се односе на Агрегатне изворе и не-CO₂ изворе емисија на земљишту, из инвентара емисија GHG јасно је да следећи подсектори представљају кључне изворе емисија:

- ✚ Емисије CO₂ услед примене урее на земљишту под усевима;
- ✚ Директне емисије N₂O услед управљања земљиштем;
- ✚ Индиректне емисије N₂O услед управљања земљиштем;
- ✚ Индиректне емисије N₂O услед управљања ђубривом.

Пројекције емисија из овог подсектора зависе и од количине урее и азота примењених на земљишту, при чему би азот могао да потиче из различитих извора, укључујући синтетичко ђубриво, животињско ђубриво, наталожен урин и измет и остатке усева. Претпоставља се да ће количина примењене урее на земљишту остати константна, у складу са трендом из периода 2008–2013. Количина животињског ђубрива, наталоженог урина и измета и остатака усева остаће константна, јер су њихови историјски трендови више или мање стабилни. Претпоставља се да ће се количина азотних синтетичких ђубрива примењених на земљишту умерено повећавати, посебно у периоду након 2020. године. До тога ће доћи услед интензивнијег развоја пољопривреде, али и примене добре праксе из земаља чланица ЕУ.

Емисије са земљишта под усевима, травњацима, мочварама, насељима и другим земљиштима, уз изузетак шумског земљишта, процењене су као збирне емисије у инвентару емисија GHG и те емисије нису се мењале у периоду 2010–2013. Претпоставља се да ће ниво емисија остати исти у читавом пројекционом периоду.

2.4. Сектор управљања отпадом

Сва три сценарија за сектор Управљање отпадом полазе од податка да је у претходном периоду просечни годишњи раст генерисаног отпада износио приближно 0,5% годишње, а да се у будућности може очекивати значајнији раст (у складу са пројектованим економским развојем и растом животног стандарда). Поред тога, раст броја

становника, посебно након 2020. године, додатно ће утицати на количину генерисаног отпада.

У циљу дефинисања основног сценарија, узета је у обзир претпоставка да ће карактеристике отпада до 2030. године остати непромењене. Такође, пошло се од претпоставке да у будућности неће доћи до промена тренутних пракси за управљање и третман отпада.

У делу управљања отпадним водама претпоставља се да ће број постројења за третман отпадних вода порастати 20% до 2020. односно 30% до 2030. године.

На основу сценарија „са мерама”, нивои емисија GHG у сектору Управљања отпадом пројектовани за 2030. годину резултат су претходне изградње 26 регионалних центара у којима ће се вршити сепарација рециклабилног отпада и више рециклажних центара у циљу удвостручавања нивоа рециклаже до 2020. године, као и изградњом постројења за механичко-биолошки третман комуналног отпада. Претпоставља се повећање количине генерисаног отпада за 27,4%, односно око 1,7% годишње до 2030. Изражено у килограму по глави становника годишње, ово значи да ће се, у периоду до 2030. године, генерисана количина чврстог комуналног отпада повећати на 434,1 kg по глави становника годишње. Удео биоразградивих категорија (баштенски и прехрамбени отпад) у комуналном отпаду смањиће се на 40%, док ће проценат папира и картона износити 11,2%, пластике 15,5%, стакла 6,6% а метала 2,4%, а све остале категорије 24,3%.

Резултати пројекција промена основних опција за третман комуналног отпада у Србији показују да ће, у поређењу са другим опцијама за третман, у будућности и даље најзаступљеније бити депоновање чврстог комуналног отпада, али и да ће генерелно процентуална дистрибуција оваквог третмана опасти. У односу на садашњих оквирних 92% депонованог чврстог комуналног отпада, претпоставља се да ће ова вредност износити 53,3% до 2030. године. Пројекције показују да ће доћи до пораста рециклаже комуналног отпада, односно да ће рециклажа комуналног отпада бити четири пута већа до 2030. године у односу на 2013. годину односно 16,2%. Термичке методе третмана комуналног отпада, упркос пројектованом расту у будућности, неће имати значајан удео у односу на друге опције опције, тј. представљаће 6,5% свих третмана. Насупрот томе, биолошки поступци третмана комуналног отпада показују највећи тренд раста у односу на друге опције третмана. Са тренутним претпостављеним уделом од 2%, пројектовано је да ће ова вредност износити 24% до 2030. године.

У сценарио са „додатним мерама” претпостављен је већи проценат биолошког третмана комуналног отпада, уз претпоставку да ће третман анаеробном дигестијом бити заступљенији у односу на уобичајене опције компостирања. У поређењу са сценариом „са мерама”, 30% комуналног отпада третираће се анаеробном дигестијом.

Поред тога, на основу претпоставке да ће у највећим градовима у Србији, првенствено Београду, Новом Саду и Нишу, значајне количине комуналног отпада бити третиране у постројењима за спаљивање, овај сценарио претпоставља много већи удео метода термичког третмана у односу на сценарио „са мерама”. Претпоставка је да ће до 2030. године 18,6% комуналног отпада бити третирано термичким третманом. Рециклажа отпада износила би 25,2%.

Повећано учешће комуналног отпада који се може третирати наведеним савременим опцијама третмана отпада утицаће на смањење удела комуналног отпада одложеног на депоније. У односу на сценарио „са мерама“, и пројектованих 53,3% депонованог отпада у 2030, у оквиру сценарија „са додатним мерама“, тај удео би био само 26,2%. Такође се

претпоставља да ће све депоноване количине отпада завршити на санитарним депонијама, уз оптимистичку претпоставку да ће готово све количине метана (CH_4) бити искоришћене.

АНЕКС 2 – МЕТОДОЛОШКИ ПРИСТУП

1. Методологија анализе осматрених климатских промена

За 25 метеоролошких станица националне мреже израчунати су трендови и њихова значајност за период 1960-2012. године за основне климатске променљиве: дневна средња температура (T_g), дневна максимална температура (T_x), дневна минимална температура (T_n) и дневне падавине (RR). Тренд је означен значајним за p -вредност мању од 0.05, што одговара нивоу поверења од 95. Временски период је изабран као максимални период за који су била доступна осматрања, без значајнијих прекида и нехомогености у низовима на одабраним станицама. Име, положај и висина изабраних станица приказани су у Табели 6.19.

Табела 1.1A2: Листа одабраних метеоролошких станица, станица са локацијом и висином.

Име	Латитуда (степени)	Лонгитуда (цтепени)	Висина (m)	Име	Латитуда (степени)	Лонгитуда (цтепени)	Висина (m)
Београд	44.80	20.47	132	Нови Сад	45.20	19.51	84
Ђуприја	43.56	21.22	123	Сјеница	43.16	20.01	1038
Димитровград	43.01	22.45	450	Сомбор	45.47	19.05	88
Крагујевац	44.02	20.56	185	С. Паланка	44.22	20.57	122
Кикинда	45.51	20.28	81	Ср. Митровица	44.58	19.38	81
Куршумлија	43.08	21.16	382	Ваљево	44.32	19.92	176
Краљево	43.43	20.42	215	В. Градиште	44.45	21.31	82
Лесковац	42.59	21.57	230	Враће	42.29	21.54	432
Лозница	44.33	19.14	121	Вршац	45.09	21.19	84
Неготин	44.14	22.33	42	Зајечар	43.53	22.17	144
Ниш	43.20	21.54	201	Златибор	43.44	19.43	1028
Палић	46.06	19.46	102	Зрењанин	45.24	20.21	80
Пожега	43.51	20.02	311				

Исте основне климатске променљиве су коришћене за извођење одабраних климатских индекса релевантних за процену промена у екстремним вредностима климатских величина (Табела 6.15). Изабрани индекси су подскуп индекса препоручених од WMO, *Guidelines on Analysis of extremes in a changing climate in support of informed decisions for adaptation* (WMO, 2009). За рачунање индекса изабран је R-софтверски пакет (RClimDex) (WMO, 2009).

Табела 1.2A2: Листа одабраних индекса и њихова дефиниција. T_g - дневна средња температура, T_x - дневна температура максимум, T_n - минимална дневна температура и RR - дневни картон падавина.

Скраћеница	Име	Дефиниција	Јединца
Температурни индекси			
FD	Мразни дани	Број дана са $T_n < 0^\circ\text{C}$	дани
ID	Ледени дани	Број дана са $T_x < 0^\circ\text{C}$	дани
TR	Тропске ноћи	Број дана са $T_n > 20^\circ\text{C}$	дани
SU	Летњи дани	Број дана са $T_x > 25^\circ\text{C}$	дани
T_{nx}		Месечна максимална вредност дневне минималне температуре	$^\circ\text{C}$
T_{n10p}	Хладне ноћи	Број дана са $T_n < 10\text{th}$ перцентила	дани

Tn90p	Топле ноћи	Број дана са Tn > 90th перцентила	дани
Txx		Месечна максимална вредност дневне максималне температуре	°C
Tx10p	Хладна обданица	Број дана са Tx < 10th перцентила	дани
Tx90p	Топла обданица	Број дана са Tx > 90th перцентила	дани
GSL	Дужина вегетационог периода	Број дана у току године после првог периода у првој половини године од најмање 6 дана са Tg > 5°C и првог периода у другој половини године од најмање 6 дана са Tg < 5°C	дани
WSDI	Дужина топлотног таласа	Број дана у низу од најмање 6 дана са Tx > 90th перцентила	дани
CSDI	Дужина хладног таласа	Број дана у низу од најмање 6 дана са Tn < 10th перцентила.	дани
Индекси падавина			
CDD	Узастопни суви дани	Максимална дужина дана са RR < 1 mm	дани
CWD	Узастопни суви дани	Максимална дужина дана са RR ≥ 1 mm	дани
R20mm	Дани са јаком кишом	Број дана са RR ≥ 20 mm	
R95p		Количина падавина у данима када је RR > 95th перцентила	mm
R99p		Количина падавина у данима када је RR > 99th перцентила	mm

2. Методологија израде сценарија климатских промена

EBU-POM, потпуно повезани атмосферско-океански регионални климатски модел (*енг. Regional climate model – RCM*) коришћен је за регионализацију климатских сценарија. Атмосферски део је EBU, верзија NCEP-овог Eta модела, а океански део је Принстонски модел океана (POM). EBU-POM је укључен у иницијативу MedCORDEX (<http://www.medcordex.eu>). Резултати глобалног климатског модела ECHAM5 су коришћени као гранични услов за EBU-POM. Хоризонтална резолуција ECHAM5 излаза је T63 (~ 140к210 km) са 48 вертикалних нивоа. Резултати ECHAM5 модела преузети су преко CERA базе података (<http://cera-www.dkrz.de>). Домен EBU-POM симулације је евро-медитерански регион, са центром у 41.5 °N, 15 °E. Границе модела су 19.9° у правцу истока и запада и 13° у правцу севера и југа од центра модела. Хоризонтална резолуција атмосферског модела је 0.25. EBU-POM симулације користиле су за период 1950-2000. осматрене концентрације гасова са ефектом стаклене баште. За будућу климу током периода 2001-2100, одабрана су сценарија A1B и под A2. За процену неизвесности сценарија климатских промена, коришћени су резултати из ENSEMBLES базе података (<http://ensemblesrt3.dmi.dk/>). Одабрано је укупно 16 симулацијама различитих комбинација глобалних и регионалних климатских модела који су наведени у табели 6.21.

Табела 2.1А2: Глобални/регионални климатски модели из ENSEMBLES базе података

Институција	Регионални климатски модел	Глобални климатски модел	Период
C4I	RCA3	HadCM3Q16	1951-2098
CNRM	Aladin	ARPEGE_RM5.1	1950-2100
DMI	HIRHAM5	ARPEGE	1951-2100
ETHZ	CLM	HadCM3Q0	1951-2098
ICTP	RegCM	ECHAM5-r3	1951-2100
KNMI	RACMO2	ECHAM5-r3	1950-2100
METNO	HIRHAM	BCM	1951-2050
MPI	REMO	ECHAM5-r3	1951-2100
OURANOS	CRCM	CGCM3	1951-2050
SMHI	RCA	BCM	1961-2100
SMHI	RCA	ECHAM5-r3	1951-2100
SMHI	RCA	HadCM3Q3	1951-2098
UCLM	PROMES	HadCM3Q0	1951-2050
VMGO	RRCM	HadCM3Q0	1951-2050
МЕТО-НС	HadRM3Q0	HadCM3Q0	1951-2098
МЕТО-НС	HadRM3Q3	HadCM3Q3	1951-2098

Хидрологија и водни ресурси

За утицаје промена климе на хидрологију и водне ресурсе коришћени су резултати више различитих пројеката. За хидролошко моделирање у оквиру ових пројеката коришћени су: EBU-POM резултате као улаз, WNC модел линеарне регресије, HBV модел. и HEC-HMS (Hydrologic Engineering Center – Hydrologic Modelling System) модел.

Шумарство

За утицај климатских промена у сектору шумарства коришћена су два индекса, индекс суше и Елленбергов индекс. Индекс суше (енг. *Forest aridity index – FAI*) је индекс на основу кога је могуће дати процену прираста и потенцијалне расподеле шума. Индекс се рачуна према формули $FAI=100*(T_{VII}-T_{VIII})/(P_{V-VII}+P_{VII-VIII})$, где су T_{VII} и T_{VIII} средње температуре критичних месеци (јул и август) и P_{V-VII} сума падавина у главном периоду раста (од маја до јула) и $P_{VII-VIII}$ сума падавина у критичним месецима (од јула до августа). Еленбергов индекс је климатски индекс (Ellenberg, 1988), који на директан начин даје везу између распрострањености букве и климе а дефинише се као $EQ = (T_{јул} / P_{година}) * 1000$, где је $T_{јул}$ јулска средња температура и $P_{година}$ годишња сума падавина. Будуће вредности оба индекса су израчунате користећи резултате из EBU-POM модела.

Пољопривреда

За утицај климатских промена у сектору пољопривреде коришћен је DSSAT модел (енг. *DSSAT-CSM cropping system model*). Као улазне податке DSSAT модел је користио резултате из EBU-POM модела. За додатне процене, коришћени су резултати статистичке регионализације ECHAM глобалног климатског модела за сценарио А1В. DSSAT модел је коришћен за 10 локација, равномерно распоређених у Србији. Локације су дати у Табели 6.22. Изабране локације су репрезенти одговарајућих пољопривредних региона.

Table 2.2A2: Географски положај и доминантни тип тла на изабраним локацијама.

Име	Латитуда (степени)	Лонгитуда (степени)	Висина (m)	Тип тла	Име	Латитуда (степени)	Лонгитуда (степени)	Висина (m)	Тип тла
Сомбор	19.1	45.7	88.0	<i>Chernozem</i>	Ђуприја	21.3	43.9	123.0	<i>Fluvisol</i>
Нови Сад	19.8	45.2	80.0	<i>Chernozem</i>	Ниш	21.9	43.3	201.0	<i>Fluvisol</i>
Пожаревац	20.0	43.8	310.0	<i>Cambisol</i>	Зајечар	22.2	44.8	144.0	<i>Cambisol</i>
Краљево	20.7	43.7	215.0	<i>Cambisol</i>	Димитровград	22.7	43.0	450.0	<i>Fluvisol</i>
Крушевац	21.3	43.5	166.0	<i>Fluvisol</i>	Врање	21.9	42.4	432.0	<i>Fluvisol</i>

3. Пројекти од значаја за истраживања и осматрања климе

Пројекти у којима учествује Републички хидрометеоролошки завод Србије:

- *SINTA пројекат* као облик научне сарадње размене експертизе између Еуро-Медитеранског центра за климатске промене из Болоње, РХМЗС и Универзитета у Београду;
- Развој климе у карпатском региону - *CARPATCLIM*, Развој карата климатских промена у Карпатском региону (основан од стране Европске комисије, Заједнички центар за истраживање – JRC);
- Пројекат „*Distributed Research Infrastructure for Hydro-Meteorology – DRIHM*” који укључује компаративне нумеричке моделе infiltration and runoff, хидролошке моделе и моделе утицаја (међународни пројекат финансиран од стране ЕУ преко FP7 програма);
- „Даљи развој и унапређење службе хидролошких прогноза (предвиђање поплава) у Србији” што укључује увођење хидролошке прогнозе и упозорења од поплава на све мале и средње сливове у Србији, са значајним ризиком од поплава.
- Вршење непрекидног мониторинга суше.

Подрегионални виртуелни центар за климатске промене за Југоисточну Европу (The South East European Virtual Climate Change Center (SEEVCCC)) активан је у области научних истраживања (објављени предмети, презентације и учествовање на међународним и домаћим конференцијама), регионалне и међународне сарадње (The Mediterranean Climate Outlook Forum - MedCOF 1, The Distributed Research Infrastructure for Hydro-Meteorology (DRIHM), A structured network for integration of climate knowledge into policy and territorial planning - ORIENTGATE, Joint Disaster management risk assessment and preparedness in the Danube macro-region-SEERISK, The South – East European Climate Outlook Forum - SEECOF) и објављивања сезонских прогноза за југоисточну Европу и климатских пројекција коришћењем атмосфера-океан регионалног климатског модела (RCM-SEEVCCC).

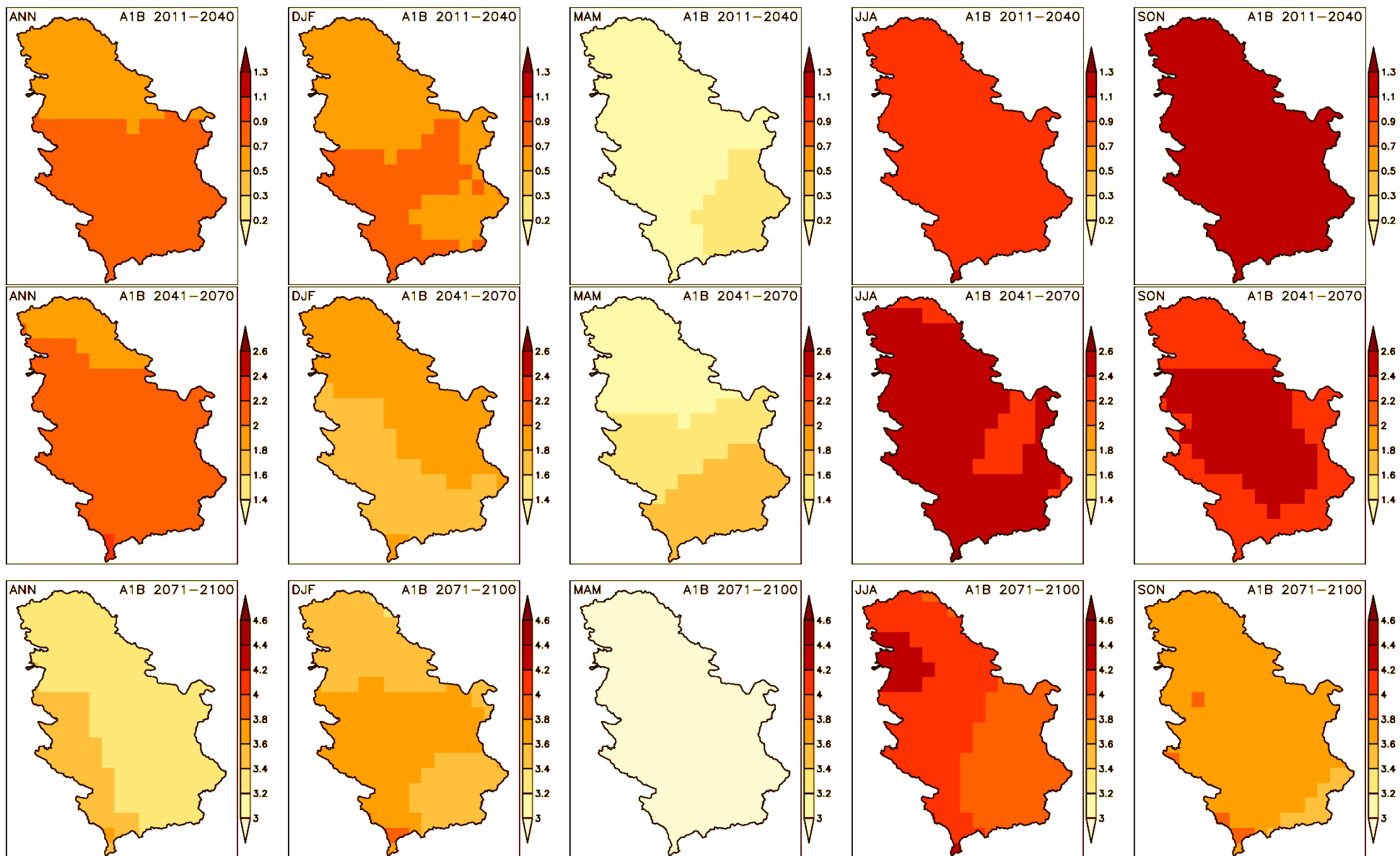
Министарство образовања, науке и технолошког развоја Републике Србије финансирало је велики број студија које се односе на климатске промене као што су: „Истраживање климатских промена и њиховог утицаја на животну средину: праћење утицаја, адаптација и ублажавање” (2011-2014), „Просторни, еколошки, енергетски и социјални аспекти урбаног развоја и климатске промене - интеракција” (2011-2014), и осталих пројеката који се односе на област климатских промена и како оне утичу на архитектуру и урбано планирање као и питање биоремедијације како би се сачувала животна средина и ублажиле климатске промене.

Организација Уједињених нација за смањење ризика од катастрофа (UNISDR) и Светска метеоролошка организација (WMO) су 2012. године имплементирали Пројекат: Јачање отпорности на природне непогоде на Западном Балкану и Турској”, подржан од стране Европске комисије преко Инструмента пред-приступног фонда (IPA 2012). Директан корисник програма је РХМЗС. Основни циљ пројекта је да се смањи рањивост држава Западног Балкана и Турске од катастрофа које су последица природних хазарда а у складу са Нуого оквиром за акцију у редукацији катастрофа и повећањем ефикасног одговора на климатске промене

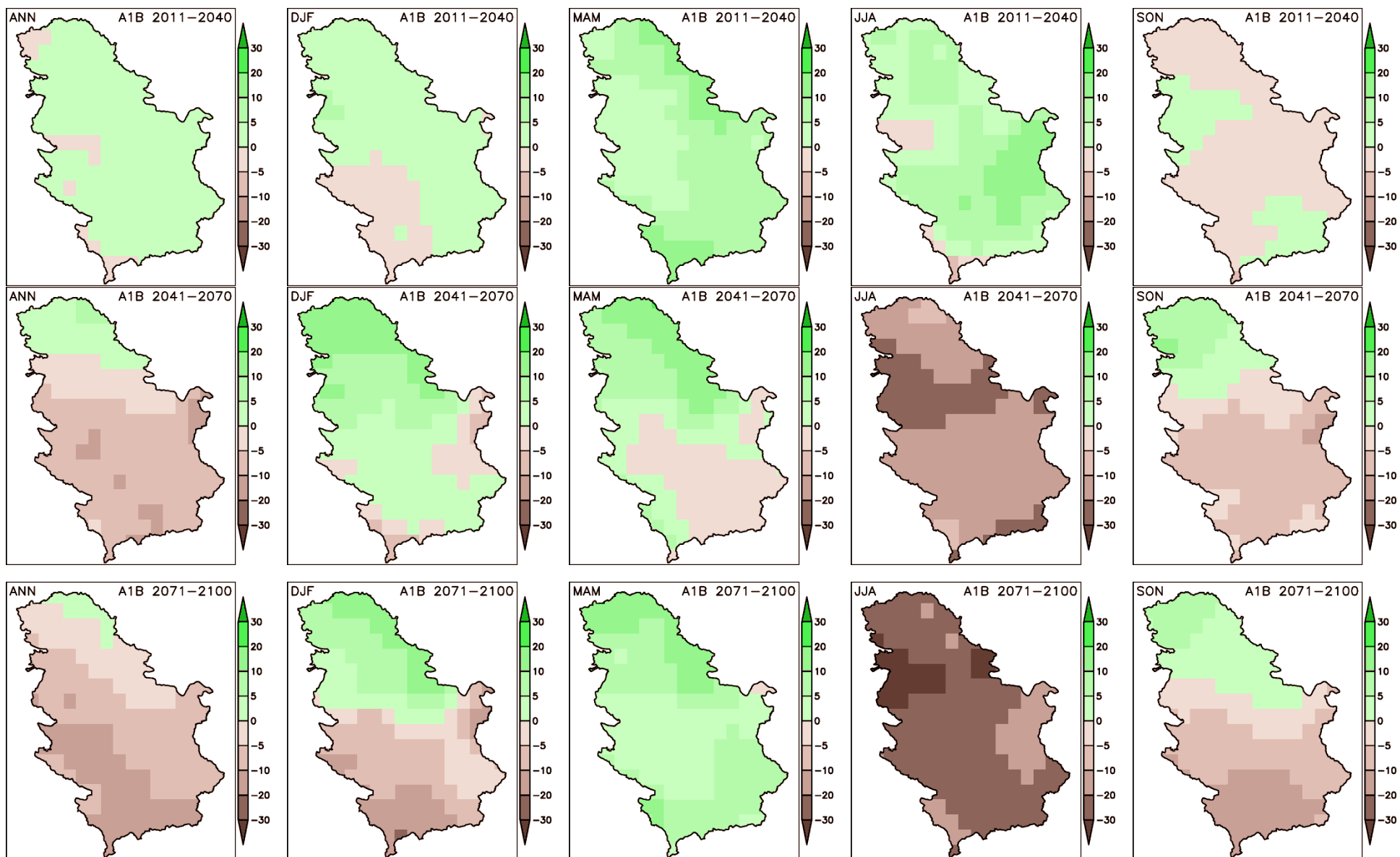
(<http://www.preventionweb.net/ipadrr/intro.php>). Главни фокус је на: изградњи капацитета за одговор на катастрофе, размена знања о могућностима смањења ризика, друштвено засноване активности, анализа хазарда и мапирање, прогноза хазардних феномена, управљање климатским ризиком и адаптација на климатске промене, систем раног упозорења на више хазарда.

Србија и Црна гора учествовале су у пројекту „Прекогранична заштита и спасавање од поплава”, финансиран од стране ЕУ (2013-2014).

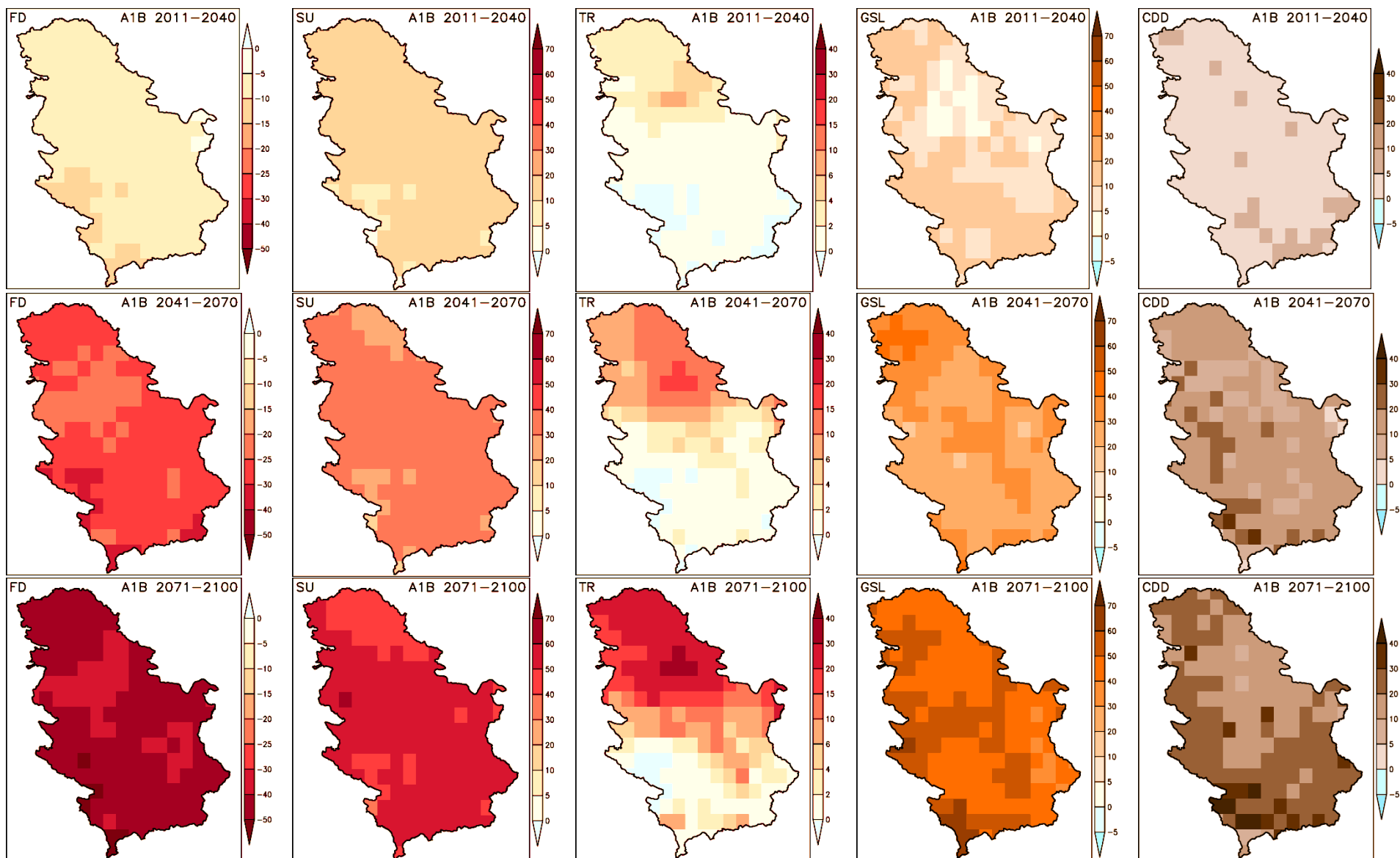
АНЕКС 3 – ПРОМЕНЕ ТЕМПЕРАТУРЕ, ПАДАВИНА И ИНДЕКСА



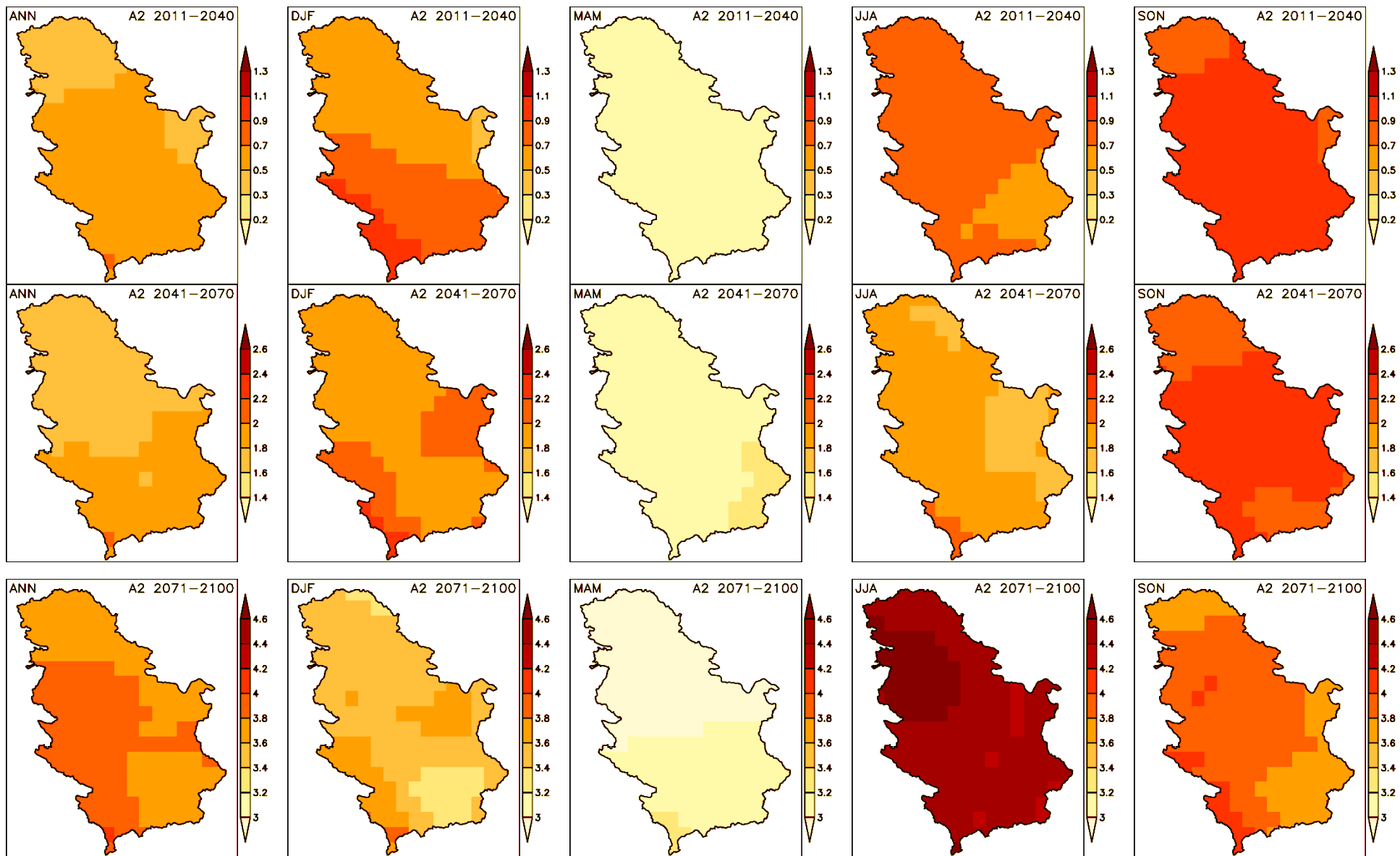
Слика 6.2. Промена температуре за периоде 2011-2040, 2041-2070 и 2071-2100. у поређењу са 1961-1990; А1Б сценарио, на годишњем нивоу (АНН) и за четири сезоне.



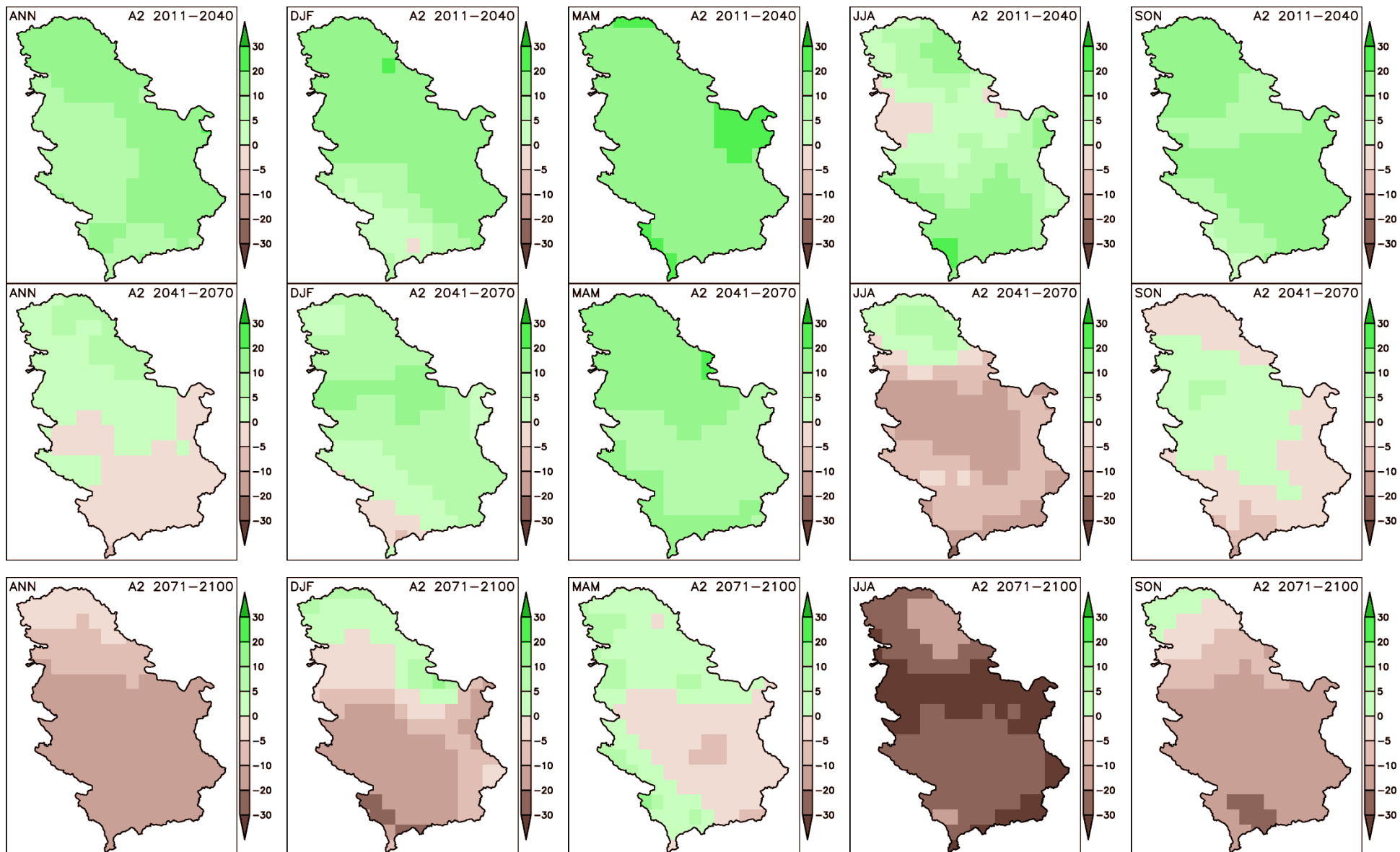
Слика 6.3. Промена падавина за периоде 2011-2040, 2041-2070 и 2071-2100 у поређењу са 1961-1990; А1В сценарио, на годишњем нивоу (АНН) и за четири сезоне.



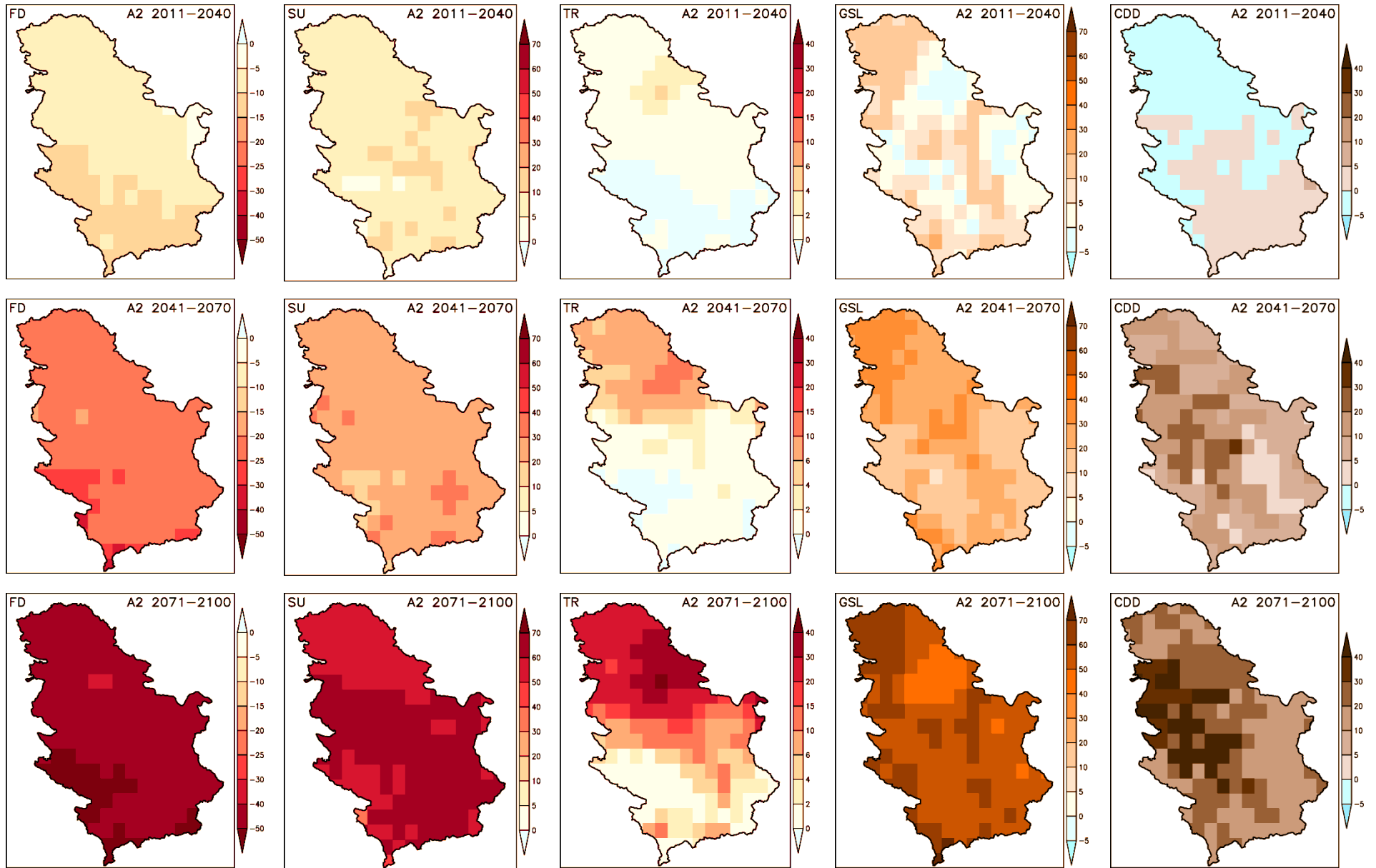
Слика 6.4. Промена индекса екстрема за периоде 2011-2040, 2041-2070. и 2071-2100. у поређењу са 1961-1990; А1Б сценарио, на годишњем нивоу (АНН) и за четири сезоне.



Слика 6.5. Промена температуре за периоде 2011-2040, 2041-2070 и 2071-2100 у поређењу са 1961-1990; A2 сценарио, на годишњем нивоу (АНН) и за четири сезоне.



Слика 6.6. Промена падавина за период 2011-2040, 2041-2070 и 2071-2100 у поређењу са 1961-1990; A2 сценарио, на годишњем нивоу (АНН) и за четири сезоне.



Слика 6.7. Промена индекса екстрема 2011-2040, 2041-2070. и 2071-2100. у поређењу са 1961-1990; A2 сценарио, на годишњем нивоу (АНН) и за четири сезоне.