



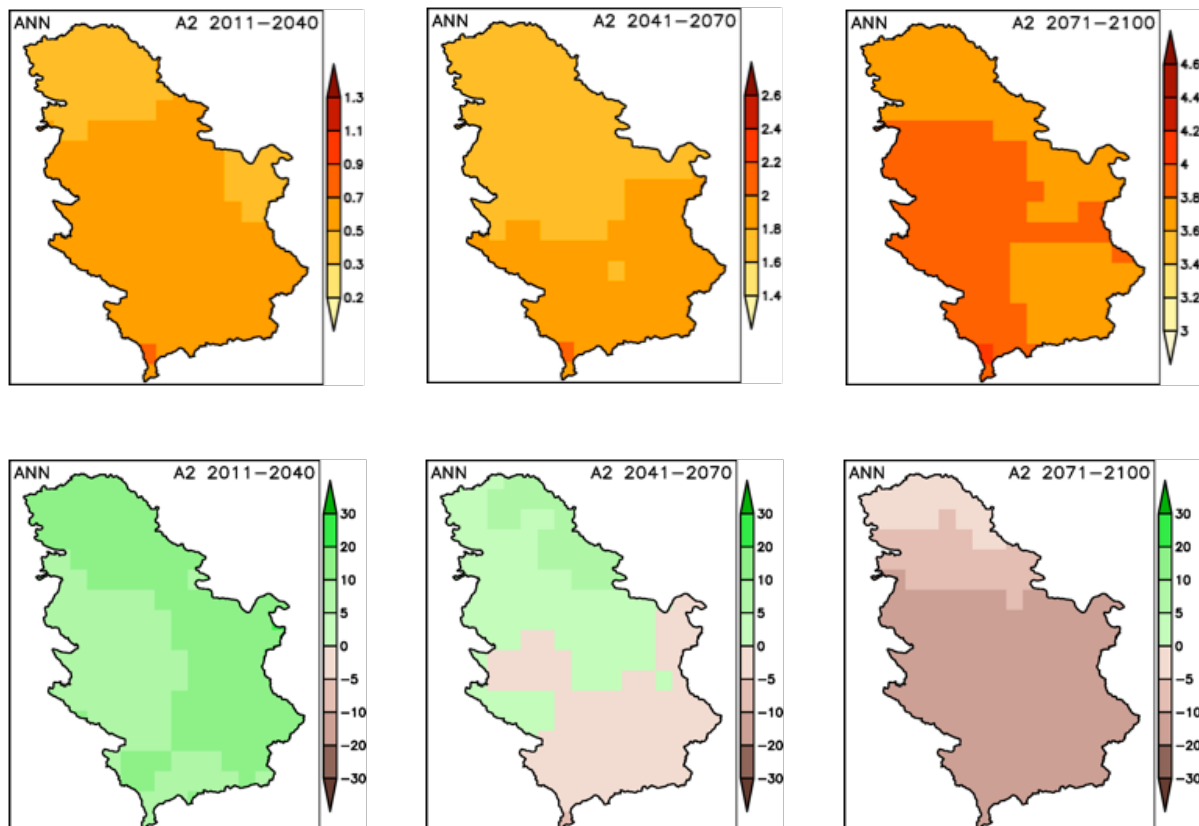
GLOBAL ENVIRONMENT FACILITY
INVESTING IN OUR PLANET



Република Србија
МИНИСТАРСТВО ПОЉОПРИВРЕДЕ
И ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ



Empowered lives.
Resilient nations.



Програм Уједињених нација за развој

ЖИВОТНА СРЕДИНА И ЕНЕРГЕТИКА

РЕЗИМЕ ПОГЛАВЉА ПРОМЕНЕ КЛИМЕ, ПОГОЂЕНОСТ И
АДАПТАЦИЈА ДРУГОГ ИЗВЕШТАЈА Р. СРБИЈЕ ПРЕМА
ОКВИРНОЈ КОНВЕНЦИЈИ УН О ПРОМЕНИ КЛИМЕ



**РЕЗИМЕ ПОГЛАВЉА
ПРОМЕНЕ КЛИМЕ, ПОГОЂЕНОСТ И
АДАПТАЦИЈА
ДРУГОГ ИЗВЕШТАЈА Р. СРБИЈЕ
ПРЕМА ОКВИРНОЈ КОНВЕНЦИЈИ УН
О ПРОМЕНИ КЛИМЕ**



Документ је припремљен у оквиру пројекта „Припрема Другог извештаја Р. Србије према Оквирној конвенцији Уједињених нација о промени климе“, уз техничку подршку Програма Уједињених нација за развој и финансијску подршку Глобалног фонда за животну средину.

Пројекат спроводи Министарство пољопривреде и заштите животне средине.

У предстојећем периоду ова радна верзија биће додатно анализирана са свим интересним странама, како би, након усвајања, Влада Р. Србије доставила Други извештај Оквирној конвенцији УН о промени климе и испунила своје обавезе према међународној заједници.



1. ОСМОТРЕНЕ И ОЧЕКИВАНЕ ПРОМЕНЕ КЛИМЕ

1.1. Осмотрене промене климе у периоду 1960-2012

Промене метеоролошких и климатолошких параметара анализирани су за период 1960-2012. година. У овом периоду уочава се значајан пораст средњих, максималних и минималних дневних температуре и то са просечним трендом 0.3°C по декади на годишњем нивоу. Највећи тренд је добијен за дневну максималну температуру, 0.35°C по декади, затим за средњу дневну температуру, 0.3°C по декади, и најмањи за минималну температуру, 0.25°C по декади. Трендови су најизраженији у летњим сезонама, средњи тренд максималне дневне температуре за лето је 0.57°C по декади. После 1990. године само четири године су биле са негативном аномалијом средње годишње температуре, а осам од десет најтоплијих година осмотрено је после 2000. године.

За трендове падавина најизраженија карактеристика је да је само на неколико метеоролошких станица регистрован статистички значајан тренд, што отежава било који закључак са високим степеном сигурности. На годишњем нивоу већина станица показује позитиван тренд, (17 од 25 станица), али само две станице имају значајан позитиван тренд, Златибор и Лесковац. Остале станице имају негативан тренд падавина али ни један од њих није значајан. Просечан тренд за станице са позитивним вредностима је 12.47 mm по декади, а просечан тренд за станице са негативним вредностима трендова је -6.8 mm по декади. На основу ове чињенице нема јасних аргумената за убедљиве закључке, јер нема довољно статистички значајних резултата који показују повећање или смањење годишњих и сезонских количина падавина. Коначно, иако нема значајних трендова у количинама падавина у Р. Србији, мора се нагласити чињеница да се Р. Србија, са једне стране суочила са неколико озбиљних суша током последње деценије, док су са друге стране мајске поплаве из 2014. г. биле узроковане великим количинама падавина, када су акумулације падавина токомом неколико дана превазашле просечне вишемесечне вредности.

Из анализе трендова индекси екстрема, који служе за бољу идентификацију и описивање промена у екстремним догађајима (дефинисани су коришћењем само основних осмотрених дневних климатских променљивих и њихових расподел) може се закључити да је у периоду 1960-2012. у Р. Србији дошло до:

Значајног повећања:

- Летњих дана на свим станицама - са просечном стопом од 5 дана по декади;
- Тропских ноћи на већини станица - у просеку 1 дан по декади;
- Месечне максималне вредности дневних максималних температура и месечне максималне вредности дневне минималне температуре на великом броју станица - са просеком од 0.5°C по декади;
- Трајања толотних таласа (WSDI) на свим изабраним станицама у Србији - у просеку 4 дана по декади.



ОЧЕКИВАНЕ ПРОМЕНЕ КЛИМЕ

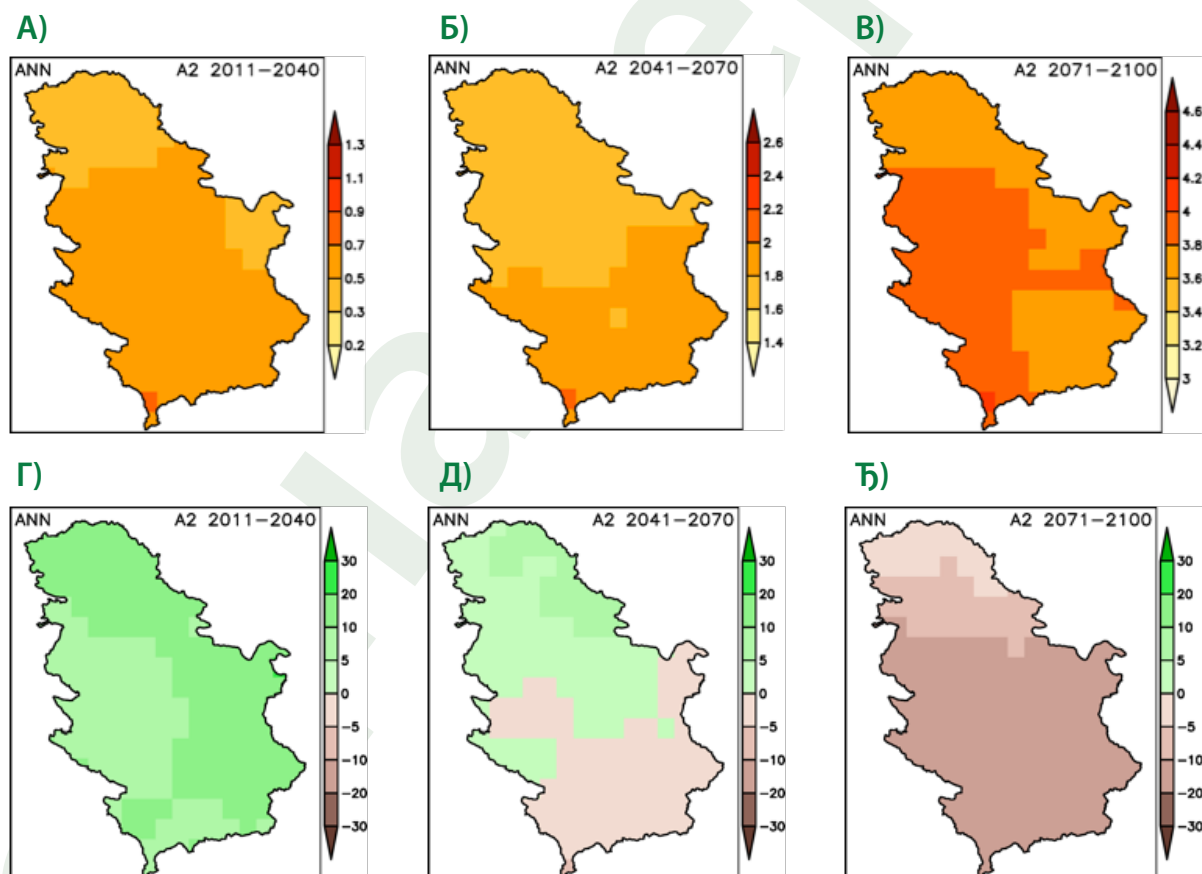
Повећања:

- Не значајног, дужине периода вегетације (GSL) на већини станица - у просеку 4.5 дана по декади;
- На већини станица, али значајно само на неколико, у индексима јаких и екстремних падавина R20 (број дана са акумулацијом већом од 20 mm), R90p и R99p (акумулиране падавине веће од 90-ог и 99-ог перцентила) - са просеком 0.3 дана по декади, 10 mm по декади и 6.5 mm по декади, респективно.

Смањења:

- Не значајног, у броју мразних и ледених дана на већини станица - у просеку 2 дана по декади за мразне дане и 1 дан по декади за ледене дане.

1.2. Сценарији климатских промена



Слика 1. Промена средње годишње температуре у °C (А, Б, В) и годишњих падавина у % (Г, Д, Ђ), за периоде 2011-2040, 2041-2070 и 2071-2100 у поређењу са 1961-1990, према А1Б сценарију.



Према оба анализирана сценарија, А1Б и А2, до краја овог века може се очекивати даљи пораст температуре на територији Р. Србије. Током периода 2011-2040 и 2041-2070 повећање у температури је веће по А1Б сценарију, 0.5-0.9 °C и 1.8-2.2 °C респективно, него по А2 сценарију, 0.3-0.7 °C и 1.6-2.0 °C. С друге стране, за период 2071-2100 промена у температури добијена по А2 сценарију је у опсегу 3.6-4.0 °C и превазилази вредности добијене по А1Б, које су 3.2-3.6 °C. Загревање је најизраженије током летње и јесење сезоне и превазилази 4.0 °C до краја века.

Промена падавина по оба сценарија у поређењу са базним периодом је позитивна током периода 2011-2040. да би до краја века ова промена постала негативна. Према А1Б сценарију, током три периода, 2011-2040, 2041-2070, 2071-2100, промена годишњих количина падавина иде од +5% до -20% до краја века. Према А2 сценарију промена је од +20% до -20%. Током летње сезоне дефицит је највише изражен. За летњу сезону мање падавина је добијено А1Б сценаријем у односу на А2 током периода 2011-2070, док на крају века (2071-2100) резултати добијени по А2 показују сувљу климу него А1Б, са смањењем чак преко 30% у појединим деловима Србије.



2. УТИЦАЈИ, РАЊИВОСТ И АДАПТАЦИЈА НАЈУГРОЖЕНИЈИХ СЕКТОРА НА ИЗМЕЊЕНЕ КЛИМАТСКЕ УСЛОВЕ

Анализе за потребе израде Првог извештаја Р. Србије према Оквирној конвенцији УН о промени климе (2010) показале су да се међу секторима најпогођенијим измењеним климатским условима налазе сектори: хидрологије и водни ресурси, шумарство и пољопривреда.

2.1. Хидрологија и водни ресурси

У 20-ом веку, посебно од 1950-1960, проток на рекама у Србији генерално бележи негативан тренд. Резултати за 18 хидролошких станица, указују да просечан дугорочни тренд на домаћим рекама износи око -30%/100 година, док просторни распоред варира. Опажени дугорочни тренд за Дунав и Саву у Србији такође је негативан и око -10%/100 година. Максималне дневне вредности показују значајан опадајући тренд протока за скоро све реке (изузетак су Дунав и Тиса са врло благим порастом), а минималне дневне вредности имају врло променљив тренд.

Три различита аспекта имају потенцијални утицај на будући хидролошки циклус: климатске промене, промене у коришћењу земљишта и промене у коришћењу вода. Три главна потенцијална утицаја климатских промена на водне ресурсе су везана за проблеме оскудице (расположивости) вода, квалитета вода и интензитета и фреквенције поплава и суша. Ипак, треба имати на уму да су притисци изазвани другим променама, као што су промене у коришћењу земљишта и промене у људском коришћењу вода, такође значајни и да се морају узети у обзир. Са будућом променом климе значајан притисак се очекује у погледу сигурности водоснабдевања у Србији.

У претходном периоду, неколико пројеката се фокусирали на изучавање утицаја климатских промена на водни сектор у Србији. Већина њих је базирана на различитим регионалним климатским моделима са различитим сценаријима, који дају основне улазне податке за хидролошке моделе. Резултати ових пројеката указују да ће будући проток опадати, посебно у даљој будућности, тј. 2071-2100, за када већина резултата показује смањење у будућим протоцима. У ближој будућности промене су ранга неколико процената, ређе више од 10%, и са променљивим сигналом, што код неких сливова говори о могућности да су позитивне и негативне промене приближно подједнаке. У смислу величине промена, чини се да су сливови Колубаре у централној Србији и Топлице у јужној Србији, најподложнији могућим променама, са појединим пројекцијама за период 2071-2100 од око -40%, у односу на период 1961-1990. Са друге стране, за два слива у западној Србији, реке Дрине и Лим, промене су умерене.

Потенцијални негативни утицаји климатских промена на сектор вода у Републици Србији, су следећи: повећање несташица воде; повећање интензитета суше и подручја која су погођена сушом; пораст временског трајања периода малих вода у рекама; пораст интензитета малих вода у рекама без узводних резервоара; директно и индиректно повећање проблема везаних за квалитет воде; интензирање ерозионих процеса, бујица и поплава на малим рекама; пораст поплава на рекама средње величине; пораст поплава на великим рекама и великим површинама.



Мере прилагођавања

Већина предложених мера адаптације (Табела 1) неопходна је у сектору вода чак и ако се утицај климатских промена занемари. Различите мере могу бити примењиве у оквиру једног слива, услед специфичности и различитости на горњем и доњем току речног слива. У односу на процењено време имплементације мере су подељене у краткорочне (К), средњорочне (С), дугорочне (Д), континуално дугорочне (КД). Мере су класификоване и као НР (активности које доносе бенефите чак и у одсуству будућих климатских промена, енг. no-regret), ЛР (активности које доносе бенефите и чија примена носи низак ризик у случају одсуства будућих климатских промена, енг. low regret) и TEAR (мере које захтевају технолошко економске анализе исплативости пре саме примене)

Табела 1: Предложене мере прилагођавања у сектору вода и хидрологије

		Мере прилагођавања
Смањење ризика	Коришћење вода	- Повећање ефикасности система водоснабдевања (НР, С) обухвата: - Смањење губитака на оптимални ниво - Економска цена воде за пиће - Организациона оптимизација водовода. - Примена најбољих доступних техника за наводњавање и сарадња са узводним државама (билатералне комисије, ICPDR, ISRBC) посебно у погледу количине вода (ЛР, КД); - Редукција специфичне потрошње воде за наводњавање и индустрију, нарочито за нове индустријске и иригационе системе (НР, С); - Превођење вода из области које су богате водама у области у којима постоји дефицит воде (TEAR, Д).
	Квалитет вода	- Постојање 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).
	Заштита од штетног дејства вода	- Израда планова заштите од поплава за међународне реке и велике речне сливове (Дунав, Сава, Тиса, итд.) (ЛР, К); - 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 (TEAR, Д); - Забрана изградње нових објеката у плавним зонама, (НР, С); - Унапређење заштите од поплава уз велика насеља, индустријске и друге објекте, највеће термоелектране, (ЛР, КД); - Интегрални приступ и хармонизоване активности надлежних институција и организација на локалном, регионалном и националном нивоу (ЛР, К/С).



УТИЦАЈИ, РАЊИВОСТ И АДАПТАЦИЈА

	Вишенаменске мере	• Повећање капацитета акумулација (ТЕАР, КД); • Превођење вода из области које су богате водама у области у којима постоји дефицит воде (ТЕАР, Д)
Законодавни оквир		• Стратегија управљања водама (НР, Д) • 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 истраживање		• 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)
Изградња капацитета и подизање свести јавности		• 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 (ЛР, КД) • Јачање капацитета истраживачких и образованих институција (ЛР, КД) • Унапређење сарадње међу секторима и текуће међународне сарадње (НР, КД) • Јачање свести и боља дисиминација информација о климатским променама и могућим мерама адаптације (ЛР, КД)

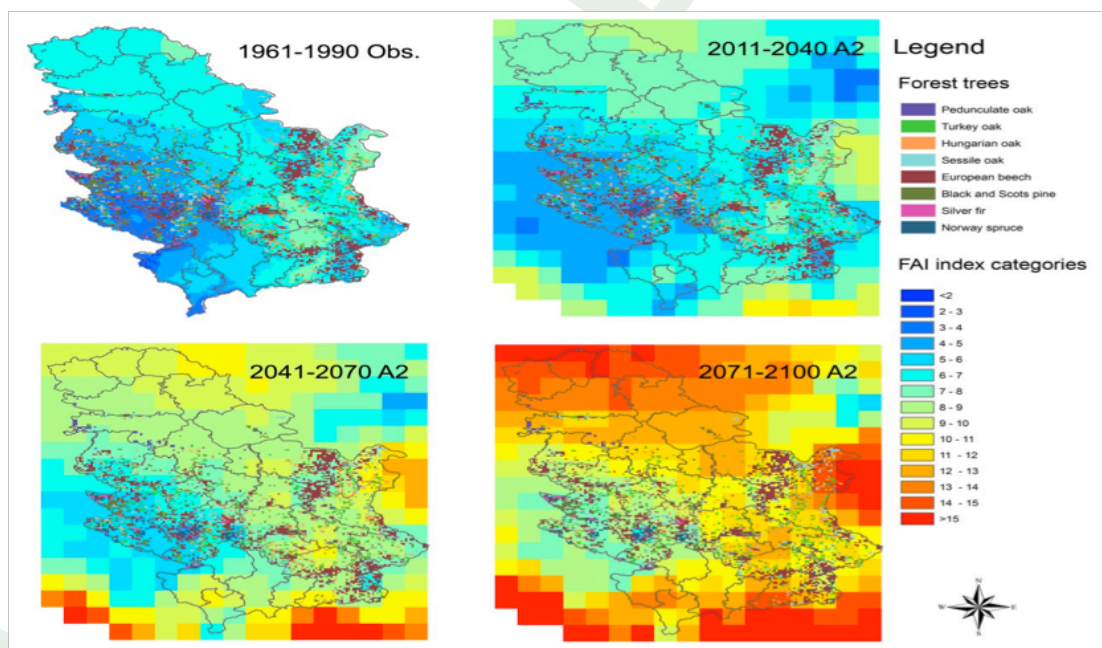
2.2. Шумарство

Према Националној инвентури шума (Банковић и сар., 2009), Србија се може сматрати просечно пошумљеном земљом. Шуме покривају укупно 29,1% њене територије, али нису равномерно распоређене. У протеклим декадама осмотрене промене климе имају значајан утицај на фреквенцију појава са негативним ефектима. Суше, ширење штеточина и појава шумских пожара негативно су утицали на многе шумске екосистеме у Србији. Током периода од 2003. до 2012. године, према извештајима Завода за статистику, штета од шумских пожара је пријављена на 36.095 хектара. Пожаром 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 36 милијарди динара.



У више наврата забележено је сушење храстових шума у сливу реке Саве у периоду од 2004. до 2008. године, а показано је да ће због учесталих санитарних сеча економски губици због лошијег квалитета дрвета изнети од 64% до 95% у односу на планиране приходе. Перилиминарна истраживања показују да су лошем стању ових шума доринеле и промене климе током последњих 35 година, и да је најдоминантнији фактор смањење подземних вода у овом подручју, док додатни дефицит падавина и пораст температуре условљавају да стање буде још теже.

Пораст температура и промена у режиму падавина у будућности ће довести до чешћих и интензивнијих суша, посебно у другој половини 21. века, што ће имати негативни утицај на шуме и вегетацију. Заснивање и подизање нових шума ће захтевати све веће напоре како промене климе буду израженије. Даље нечињење у сфери пошумљавања ће смањити адаптивни капацитет целог друштва на климатске промене. Како се клима буде мењала биће све више суша, а биоклиматски услови ће постати много неповољнији за вегетацију на целој територији Р. Србије. На основу прорачуна добијених помоћу индекса суше за шуме (енг. Forest aridity index), израчунатог коршћењем резултата климатских сценарија будуће климе, може се закључити да ће ситуација на локалитетима са најповољнијим биоклиматским условима у периоду 2071-2100 одговарати ситуацији на локалитетима који су у 20. веку имали најмање повољне услове. Црни и бели бор, као и храст медунац, који су већ присутни у сушним областима, биће најмање погођени променом климатских услова. Са друге стране 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. Због промене климе, која ће смањи 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.



Слика 2. Мапе индекса суше: 1961-1990 - осматрана клима, 2011-2040, 2041-2070 и 2071-2100 – пројекције засноване на А2 сценарију, са назначених девет шумских врста дрвећа



Мере прилагођавања

Предлог одговарајућих мера прилагођавања на климатске промене дати су у Табели 2. Генерално, за смањење ризика потребно је вршити избор адекватне врсте дрвећа, популације и генотипова који су толерантнији на измењене климатске услове, и промене у пракси тј. промоцију управљања шумама према концепту „блиско природи“. Смањење биотских и абиотских поремећаја кроз јачање способности прилагођавања шума на климатске промене треба да садржи: унапређење одбране од пожара, правовремено третирање штеточина, одговарајуће проређивање четинара, промоцију мешања и разнодобних шума. У односу на процењено време спровођења мере су подељене на краткорочне (К), средњорочне (С) и дугорочне (Д). Мере су класификоване и као НР - no regret, ЛР - low regret и ТЕАР - techno-economic analyses required.

Табела 2. Предложене мере прилагођавања у сектору шумарства

	Мере прилагођавања
Смањење ризика	- Смањење ризика од биотичких и абиотичких дистурбанци кроз јачање адаптивног капацитета шума (НР, С) - Изградња шумских путева за заштиту од пожара у регионима остеливим 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 „блиско 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>
	- 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 храстових 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>
	- Промоција селективних сеча и „блиског природи“ концепта управљања шумама (Д) - Промоција мешања (Д)
Политике	- Оквир за боље спровођење процеса пошумљавања између заинтересованх страна (НР, С) - Унапредити капацитете јавних предузећа и сектора шумарства у виду одредби о одговарајућем правном, организационом и финансијском оквиру (Д) - Трансфер знања из постојећих европских модела (нпр: Немачка, Аустрија и Швајцарска) (С)



Праћење и истраживање	- Додатна истраживања и мониторинг у области утицаја климатских промена на сектор шумарства, рањивост и адаптација (НР, Д) - Наставак инвентара приватних шума (Д)
Развој капацитета и свести	- 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 за управљање шумама прилагодљиво за климатске промене (Д)

2.3. Пољопривреда

Са пољопривредном производњом, која чини око 10% укупног БДП Републике Србије, целокупна национална економија је веома осетљива на све факторе који утичу на пољопривреду. Од 2000. у Србији је било неколико епизода јаких суша, због којих је пољопривреда трпела значајне губитке. Процењени губици због суше током 2012. године износили су око 2 милијарде долара. Такође током вегетационог периода значајне негативне утицаје имају и високе температуре и висок интензитет соларног зрачења. Они изазивају оштећења на плодовима и лишћу, али и на деблу и кори стабала. Овакве промене уочене су посебно током 2007. и 2008. године. На основу резултата анкете, у којој су учествовала 207 пољопривредника и 99 експерата у 13 пољопривредних станица, интензивирање настанка следећих болести повезане су са климатским променама у северној Србији: пепелнице жита, Фузариоза класа (*Fusarium head blight*), пегавост листа (*Cercospora*) и црна пегавост кромпира и парадајза (*Alternaria spp.*). Нема сумње да ће климатске промене утицати на квалитет и квантитет приноса основних пољопривредних култура у Р. Србији, као и на варијабилност приноса која ће из године у годину бити све израженија.

На основу истраживања која су користила резултате климатских сценарија, очекиване промене приноса кукуруза према сценарију А1Б и за период 2001-2030 имају променеиви знак у зависности од региона, са највећим могућим смањењем од -6%. Према А2 сценарију за период 2071-2100 очекивано смањење приноса креће се од -52 до -22% за целу територију Србије. Исто истраживање је показало да наводњавање може умањити губитак приноса кукуруза и до 31%. Такође према А2 сценарију за период 2071-2100. очекују се промене у приносима озиме пшенице, те је највећа релативна промена приноса добијена за централни регион до 6%, док се смањење приноса очекује само на југу Србије до -10%. Оваква промена је последица очекиваних промена температуре и падавина, док су разлике у дистрибуцијама промена приноса повезане са аномалијом падавина и повећаном концентрацијом CO₂. У измењеним климатским условима и производња шећерне репе биће значајно отежана. Повећана температура и недостатак падавина смањиће корен репе, па самим тим и производњу шећера по хектару. У оваквим условима неопходно је додатно наводњавање површина под шећерном репом, да би се одржала стабилност приноса.



УТИЦАЈИ, РАЊИВОСТ И АДАПТАЦИЈА

Према објављеним резултатима најверованије је да виноградарство у Србији неће трпети последице промена климе у наредних неколико деценија. Међутим, значајне промене могу се 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.

Утицај климатских промена на појаву биљних болести и штеточина такође је значајан фактор који може утицати на будућу пољопривредну производњу. Ефекат климатских промена повећава комплексност интегралне заштите биља. У случају стрних жита према актуелним сценаријима, климатске промене би могле да доведу до доминације патогена за чији развој су неопходне више температуре или патогена који могу брзо да се адаптирају на сушне услове. Производња шећерне репе до 2030. године, према очекиваном тренду температуре и падавина, биће под значајним ударом штетних организама, посебно патогена, којима пријају топлији услови животне средине. Високе температуре и изостанак падавина у другом делу вегетационог периода могу створити повољне услове за интензивну појаву репине коренове ваши (*Pemphigus fuscicornis* Koch.) и репиних мољаца (*Scrobipalpa ocellatella* Boyd.) који могу довести до значајних штета. Сматра се да ће очекиване климатске промене смањити осетљивост производње кромпира смањујући могућност појаве *Phytophthora infestans* (племењача) једне од најчешћих болести које нападају кромпир. Карактеристично за појаву *Leptinotarsa decemlineata* (кромпирова златица) је очекивано мало повећање у северном региону Србије и умерен пораст појаве у осталим деловима земље у првој поливини 21. века. Временом, са преласком у другу половину века, умерено повећање могло би да буде замењено значајним.

У начелу утицај климатских промена на пољопривредну производњу може се сумирати кроз:

- Отопљавање ће повећати дужину вегетационог периода и померити почетак вегетације према ранијим датумима (и до 20 - 30 дана како се приближавамо 2100. години) што ће значајно утицати 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. Последица тога огледаће се у смањењу приноса, изузев ако се сорте не прилагоде присуству високих температура (промена у групама зрења).
- Суви периоди ће највише утицати на принос јарих усева који се не наводњавају. Код земљишта са малим водним капацитетом потенцијални принос ће бити смањен.
- Интензивније и учесталије појаве екстремних и неповољних временских прилика које прате климатске промене утицаће на смањење потенцијалног приноса и повећање варијабилности приноса нарочито не наводњаваних и јарих усева.
- Термички стрес може негативно да утиче на плодност појединих култура (нпр. кукуруза)
- Дугорочно, ефекти екстремних временских прилика могу смањити плодност зељишта и нарушити значајно његове функције.
- Одређене промене ареала као и промена у времену и интензитету појаве болести и штеточина очекују се на основу предвиђених промена климе у Србији. Посебан изазов за заштиту биља у наредним деценијама биће борба против гљивичних обољења и штеточина, као и одговарајућих вирусних болести.



Мере прилагођавања

У сектору пољопривреде већ је почело са спровођењем неких адаптивних мера. Према једној од анкета, мера прилагођавања на измењене климатске услове која се највише спроводи у свим регионима и која је веома високо на листи приоритета, је улагање у систем за наводњавање. Међутим, неколико других мера прилагођавања котиране су високо на листи приоритета и изводљивости, а то су: промена пољопривредних култура и сорти, смањење култивације земљишта и побољшање структуре земљишта, повећање отпорности биљака преко оптимизације схеме ђубрења, увођење отпорних сорти и повећање обима озимих усева. Могуће мере прилагођавања на нивоу адекватних политика су такође од кључног значаја за подршку, изводљивост и успех спровођења одговарајућих мера са аспекта актера (пољопривредника). Списак предложених мера дат је у табели 3. У односу на процењено време спровођења мере су подељене на краткорочне (К), средњорочне (С) и дугорочне (Д).

Табела 3. Предложене мере прилагођавања у сектору пољопривреде

	Мере прилагођавања
Смањење ризика	- 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 минималне заоравања земљишта и/или редукване 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 смањио степен ерозије изазване екстремно великом количином падавина)



УТИЦАЈИ, РАЊИВОСТ И АДАПТАЦИЈА

Политике	- 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) - Подржавање едукације произвођача на различите начине који укључују и финансијску потпору (К)
Праћење и истраживање	- 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. - Истраживања: селекција сорти отпорних на стрес 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 комбинацији са већ развијеним агрономским моделима у циљу предвиђања штетних појава и ублажавања њихових ефеката)
Развој капацитета и свести	- 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



3. УТИЦАЈИ ПРОМЕНА КЛИМЕ НА БИОДИВЕРЗИТЕТ И ЉУДСКО ЗДРАВЉЕ

3.1. Биодиверзитет

Према Стратегији биодиверзитета Републике Србије за период од 2011. до 2018. године у Србији се могу очекивати велике промене на пашњацима, обалама река и шумских екосистема услед промена у количини и расподели падавина у различитим годишњим добима. Међу најугроженијим екосистема су мочваре и степе. Шуме могу променити свој састав, структуру и дистрибуцију. Ове последице ће настати пре свега услед будућег померања климатских зона које ће бити брже него што су могућности миграције неких врста и типова шума. Ова стратегија такође истиче угроженост планинских станишта услед климатских промена. Узимајући у обзир да две трећине територије Р. Србије чине планинска подручја, постоје врсте чије су популације ограничене на планинске врхове и као такве немају природне коридоре за миграцију. Ове врсте ће бити међу онима на које ће климатске промене највише утицати, јер су већ угрожене због редукција популација и изолације. Већина ових врста су ендемске и ако нестану доведиће до смањења биодиверзитета, укључујући смањење генетичког диверзитета. Свакако позитиван ефекат у очувању биодиверзитета у Р. Србији има формирање еколошке мреже, која просторно дефинише мрежу заштићених подручја, заједно са еколошким коридорима и заштитним зонама и представља базу за будућу НАТУРА 2000 мрежу европских заштићених подручја.

3.2. Здравље

Током протеклих деценија Србија се суочила са новим ризицима по људско здравље која су у вези са климатским променама на директан или индиректан начин. Директни ефекти се могу јавити услед пораста температуре, варијабилности климе, повећаног интензитета падавина, дужег трајања суша. За време топлотног таласа у јулу 2007. године, забележена је повећана смртност у Београду. Између 16. и 24. јула 2007. године, регистровано је 167 више умрлих у односу на референтну смртност за исти период. 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. Утврђено је, да ако средња дневна температура порасте изнад 90-тог, 95-ог и 99-ог перцентила, просечан број умрлих ће порасти за 15,3%, 22,4% и 32,0%. Током поплава у мају 2014. године забележена су људске жртве. Поплаве и клизишта су имали директни утицај на људско здравље. Индиректна опасност за време поплава била је контаминација површинских и подземних вода и околног земљишта опасним материјама и отпадним водама (канализацијом). Токсична јаловина излила су се у реку Коренита у општини Лозница, када је брана јаловишта попустила услед поплаве. Такође, водоснабдевање општине Мали Зворник је било 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 биле и привремено затворене.

С друге стране, посредно, климатске промене доносе нове изазове и у контроли заразних болести. Климатске промене ће сигурно довести до промене распрострањености и повећања учесталости векторски преносивих заразних болести (маларија, денга грозница, вирус Западног Нила, итд), као и



ширења заразних болести које се преносе путем воде као што су 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 био је 71 (вероватан/потврђен), укључујући и девет пацијената који су преминули (потенцијално од инфекције вирусом Западног Нила). У 2013. години, до краја октобра 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. Резиме различитих потенцијалних утицаја ефеката промена климе на здравље људи дат је у Табели 4.

Табела 4. Утицај промена климе на здравље људи

Појава	Здравствени утицај	Угрожена популација
Топлотни таласи	- 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)
Лош квалитет ваздуха (загађења)	- Повећање појаве астме - Повећање хроничних опструктивних болести плућа (ХОБП) и других респираторних	Деца, они који су активни на отвореном (радници, спортисти и др), стари, људи са респираторним болестима, сиромашни
Екстремне падавине и поплаве	- Повреде - Смрт услед удављења - Повећање учесталости заразних болести које се преносе путем воде контаминираних 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	- 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	- 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	• Повећање заразних болести које се преносе путем хране као што је тровање Салмонелом • Повећање векторских заразних болести као што су Вирус Западног Нила, 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	• 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)

У 2013. години, у сарадњи са Светском здравственом организацијом, инициран је пилот пројекат о процени угрожености здравственог сектора у Р. Србији променама климе. Значајно је и да је уведен систем раног упозоравања, у ситуацијама када екстремни климатски услови угрожавају здравље становништва.



Радна Верзија



*Empowered lives.
Resilient nations.*

United Nations Development Programme Country Office in Serbia

Internacionalnih brigada 69
11000 Belgrade
Serbia

Tel. +381 11 2040 400 Fax. +381 11 3444 300
www.rs.undp.org

Copyright 2015, UNDP Serbia. Cover Illustration by: Tatjana Kuburovic



Република Србија
МИНИСТАРСТВО ПОЉОПРИВРЕДЕ
И ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

Republic of Serbia
MINISTRY OF AGRICULTURE
AND ENVIRONMENTAL PROTECTION

Омладинских бригада 1 - 11070 Нови Београд
Web: www.eko.minpolj.gov.rs