Na osnovu člana 13. stav 2. Zakona o klimatskim promenama („Službeni glasnik RS”, broj 26/21), člana 38. stav 1. Zakona o planskom sistemu Republike Srbije Republike Srbije („Službeni glasnik RS”, broj 30/18) i člana 17. stav 1. Zakona o Vladi („Službeni glasnik RS”, br. 55/05, 71/05 – ispravka, 101/07, 65/08, 16/11, 68/12 – US, 72/12, 7/14 – US, 44/14 i 30/18 – dr. zakon),

Vlada donosi

PROGRAM PRILAGOĐAVANjA NA IZMENjENE KLIMATSKE USLOVE ZA PERIOD OD 2023. DO 2030. GODINE

UVOD

Klimatske promene, koje su najmanje deset puta brže nego ikada u prošlosti planete Zemlje, povećale su štete i gubitke, ugrozile živote ljudi i funkcionalnost prirodnih sistema, kako u svetu tako i u Republici Srbiji.

Procene pokazuju da se Republika Srbija zagreva više i brže od globalnog proseka. Dok je osmotren porast globalne srednje temperature 1,1°S, Srbija je već na 1,8°S, a leti na čak 2,6°S. Istovremeno, od 2000. godine Republika Srbija se suočila sa nekoliko značajnih ekstremnih klimatskih i vremenskih epizoda koje su prouzrokovale značajne materijalne i finansijske gubitke, kao i gubitke ljudskih života. Ukupna minimalna suma materijalnih šteta izazvanih ekstremnim klimatskim i vremenskim uslovima, u periodu 2000 – 2020. godina, iznosi 6.8 milijardi evra[1]. Više od 70% šteta nastale su usled suša i visokih temperatura izazvanih promenom klime i ekstremnim vremenskim događajima. Drugi glavni uzrok značajnih gubitaka bile su poplave. Zbog toga je usvajanje i primena Programa prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove za period od 2023. do 2030. godine (u daljem tekstu: Program) od opšteg interesa za Republiku Srbiju.

Učestalost i intenzitet klimatskih opasnosti prouzrokovanih klimatskim promenama povećava se u budućnosti, sa jasnim trendom promene do sredine 21. veka, nakon čega promene zavise od uspešnosti sprovođenja mera ublažavanja klimatskih promena (mitigacija) određenih Sporazumom iz Pariza, kojeg je potpisala i ratifikovala i Republika Srbija.

Klimatske opasnosti koje najviše nanose štete i gubitke u Republici Srbiji i čiji se intenzitet i učestalost povećavaju su: toplotni talasi, intenzivne padavine i suše. Druge klimatske opasnosti izazvane klimatskim promenama a deluju u zavisnosti od karakteristika regiona su: poplave, klizišta, odroni, požari, itd. Ranjivost na klimatske promene pojačavaju zagađenost vazduha, vode i zemljišta. Način delovanja klimatskih promena u Republici Srbiji dovodi do pogoršanja problema izazvanih zagađenjem.

Prirodni i društveni sistemi, uključujući privredu i načine života ljudi, ne mogu se prilagoditi ubrzanim klimatskim promenama bez posebnih planiranja i intervencija u sprovođenju aktivnosti vezanih za smanjivanje rizika od katastrofa, proizvodnju hrane, očuvanje šumskih i drugih ekosistema, izgradnji i obnavljanju infrastrukture, proizvodnji energije, zaštiti zdravlja ljudi, itd.

Proces prilagođavanja (adaptacija) na izmenjene klimatske promene podrazumeva sprovođenje mera koje će obezbediti smanjenu ranjivost na klimatske promene ljudi,

[1] https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-08/NDC%20Final_Serbia%20english.pdf

infrastrukture, privrede i životne sredine, uključujući očuvanje prirodnih resursa. Ove mere ne smeju doprineti povećanju neto emisija gasova sa efektom staklene bašte.

Program obezbeđuje sprovođenje mera prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove na „pametan" i „sistematski" način, odnosno koristi postojeća znanja i obezbeđuje buduće implementacije naučno zasnovanih rešenja, kao i prilagođavanje politika i metodologija radi održivog budućeg planiranja u uslovima klimatskih promena.

Stoga, Program ima za cilj da obezbedi kapacitete za poboljšanje pravovremenog informisanja javnosti o vremenskim i klimatskim uslovima i klimatskim opasnostima radi povećanja pripremljenosti pojedinca, preduzetnika, poslodavca. Istovremeno, Program omogućava sprovođenje mera prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove (adaptaciju) koje su identifikovane kao najhitnije da bi se sprečilo višestruko povećanje šteta i gubitaka usled uticaja klimatskih promena. Program takođe obezbeđuje sprovođenje intervencija koje se odnose na direktnu odbranu od klimatskih opasnosti gde nije moguće ublažiti uticaje, sprovođenje mera koje omogućavaju pokretanje i održavanje procesa adaptacije u budućnosti na održiv način, kao i sprovođenje mera koje omogućavaju brzu implementaciju novih naučnih saznanja u proces adaptacije.

Globalno iskustvo u kreiranju politika u oblasti adaptacije na izmenjene klimatske uslove, kao i kod drugih horizontalnih politika, podrazumeva dva moguća pristupa:

1) donošenje individualnog zakona i/ili strateškog dokumenta koji reguliše određeno pitanje/oblast;

2) uključenje pitanja/oblasti u sektorsko zakonodavstvo i politike.

Iskustva pokazuju da je drugi pristup praktičniji i obezbeđuje efikasnije sprovođenje aktivnosti. Takođe, iskustvo pokazuje da veliki broj politika, planova i aktivnosti ne uključuje klimatska scenarija, već svoje ciljeve zasniva na klimatskim trendovima (promenama u prošlosti) čime se ne osigurava smanjenje rizika od elementarnih nepogoda i klimatskih opasnosti i rizika. Ovo je situacija i u Srbiji i to je problem na kome treba raditi u smislu podizanja svesti i jačanja kapaciteta.

Program pruža informacije o klimatskim promenama i uticajima istih i nakon isteka ovog programa, na potrebe za dalji razvoj multidimenzionalnog procesa adaptacije, uključujući ukazivanje na nedostatke u znanju i informacijama neophodnih za dalji održivi razvoj u uslovima klimatskih promena. U Prilogu 1, koji je odštampan uz ovaj program i čini njen sastavni deo (u daljem tekstu: Prilog 1) prikazan je prilog analizi klimatskih promena u Republici Srbiji. U Prilogu 2, koji je odštampan uz ovaj program i čini njen sastavni deo (u daljem tekstu: Prilog 2) prikazan je prilog analizi uticaja klimatskih promena na sektor poljoprivrede. U Prilogu 3, koji je odštampan uz ovaj program i čini njen sastavni deo (u daljem tekstu: Prilog 3) prikazan je prilog analizi uticaja klimatskih promena na šume i šumarstvo. U Prilogu 4, koji je odštampan uz ovaj program i čini njen sastavni deo (u daljem tekstu: Prilog 4) prikazana analiza efekata mera.

Akcionim planom za sprovođenje Programa prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove za period od 2023. do 2030. godine (u daljem tekstu: Akcioni plan), koji je odštampan uz ovaj program i čini njegov sastavni deo, utvrđuju se aktivnosti za sprovođenje mera i ostvarivanje ciljeva utvrđenih Programom. Period važenja prvog Akcionog plana je tri godine (od 2024. do 2026. godine).

1. Osnovi za donošenje Programa

U cilju obezbeđivanja sistematskog sprovođenja i praćenja prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove, na koje se Republika Srbija obavezala potpisivanjem Sporazuma

iz Pariza (ratifikovan 2017. godine), Zakon o klimatskim promenama koji je usvojen 2021. godine (u daljem tekstu: Zakon) propisuje izradu Programa prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove sa Akcionim planom.

Program je izrađen u skladu sa načelima Strategije prilagođavanja na klimatske promene Evropske unije (usvojena 2021. godine), koja nalaže potrebu za sprovođenje adaptacije kao „pametne", „sistematske" i „brze", sa naglaskom na važnost očuvanja vodnih resursa, koji se smatraju posebno ugroženim klimatskim promenama. Prilikom finalne izrade Programa uzete su u obzir i Smernice za strategije i planove prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove iz juna 2023. godine (Guidelines on Member States' adaptation strategies and plans).

1.1. Nacionalne karakteristike[2]

Republika Srbija je kontinentalna evropska država koja se nalazi u centralnom delu Balkanskog poluostrva, zauzimajući površinu od 88.499 km^2. U fizičko geografskom smislu čine je tri dominantne geografske celine: Panonska nizija koja obuhvata Vojvodinu, severni, ravničarski deo Srbije i uski pojas južno od reke Dunava i Save, brežuljkasti predeli s nižim planinama i ravnicama i planinski predeli. Najviši planinski vrh je Đeravica na Prokletijama (2.656 m).

Veći deo Republike Srbije pripada slivu Dunava, koji kroz Srbiju protiče dužinom od 588 km. Kroz Srbiju protiču i Sava (u dužini od 206 km), Zapadna Morava (308 km), Velika Morava (185 km), Tisa (168 km), Južna Morava (295 km), Ibar (272 km), Drina (220 km), Timok (202 km) i niz manjih reka.

Klima Srbije je umereno-kontinentalna sa manje ili više izraženim lokalnim karakteristikama. Izražena su sva četiri godišnja doba. Najtopliji mesec je jul, a najhladniji januar. Veći deo Srbije ima kontinentalni režim padavina sa većim količinama padavina u toplijem delu godine i najvećom mesečnom sumom padavina tokom juna, a najmanjom tokom februara i oktobra. Pojava snežnog pokrivača karakteristična je za period od novembra do marta. Najveći broj dana sa snežnim pokrivačem je u januaru. Vetrovi sa severozapada i zapada preovlađuju u toplijem delu godine, dok su istočni i jugoistočni vetrovi (košava) karakteristični za hladniji deo godine.

Republika Srbija je parlamentarna demokratska republika zasnovana na vladavini prava. Politički sistem izgrađen je na podeli vlasti na zakonodavnu, izvršnu i sudsku. Administrativno-teritorijalno, Republika Srbija je podeljena na pokrajine, regione i upravne oblasti. U sastavu Republike Srbije su AP Vojvodina i AP Kosovo i Metohija, kao oblici teritorijalne autonomije. Uz to, teritorijalnu organizaciju čini pet regiona i grad Beograd, kao posebna teritorijalna jedinica. Republika Srbija podeljena je na 30 upravnih oblasti. Sistem lokalne samouprave je jednostepen i monotipan, a čine ga opštine, gradovi i grad Beograd kao jedinice lokalne samouprave (ukupno 29, uključujući i Beograd kao grad sa posebnim statusom). Ukupan broj jedinica lokalne samouprave je 197 (opštine /gradske opštine i gradovi). Po prosečnoj veličini teritorije i broju stanovnika jedinice lokalne samouprave Srbije spadaju među najveće osnovne jedinice u Evropi (535 km^2 i oko 49.000 stanovnika).

Od marta 2012. godine Republika Srbija ima status kandidata za članstvo u EU.

Prema prvim rezultatima Popisa stanovništva, domaćinstava i stanova 2022. godine u Republici Srbiji živi 6 690 887 stanovnika[3]. Prosečna starost stanovništva Republike Srbije

[2] Nacionalne karatkeristike su prikazane u Programu shodno zahtevima Sporazuma iz Pariza, koji uspostavlja pravni osnov za izradu tzv. nacionalnih planova/programa prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove, kao i izveštavanje o prioritetima, planovima, aktivnostima i potrebnoj pomoći u ovoj oblasti, kroz javni međunarodni registar.

[3] Republički zavod za statistiku od 1999. godine ne raspolaže pojedinim podacima za AP Kosovo i Metohija, tako da oni nisu sadržani u obuhvatu podataka za Republiku Srbiju (ukupno).

porasla je sa 42,1 (2011) na 43,5 godine (2021). U 2019. godini 56,26 % ukupnog stanovništva Srbije živelo je u urbanim sredinama. Najveći gradovi su Beograd (glavni grad, 1.688.667 stanovnika), Novi Sad (363.789), Niš (252.655) i Kragujevac (174.322). Pored Srba koji su većinsko stanovništvo (83,3%), u Srbiji su najbrojniji Mađari (3,5%), Romi (2%) i Bošnjaci (2%).

Prema Strategiji održivog urbanog razvoja Republike Srbije do 2030. godine („Službeni glasnik RS", broj 47/19), u Srbiji je identifikovano 222 urbanih sredina, sa više od 2000 stanovnika, od čega ih 30 ima status grada. Površina urbanih zona 2012. godine, prema podacima iz CORINE baze podataka, iznosila je 3,46% površine Srbije, a gustina naseljenosti urbanih naselja iznosila je 1.591 st/km².

Energetika je drugi najveći sektor u Srbiji. Proizvodnja električne energije u Srbiji se uglavnom oslanja na ugalj i, u manjoj meri, na hidroenergiju. Iako samostalno proizvodi manje količine sirove nafte i gasa, zemlja ostaje veoma zavisna od uvoza, posebno prirodnog gasa. Usvajanjem Zakona o korišćenju obnovljivih izvora energije („Službeni glasnik RS", br. 40/21 i 35/23) 2021. godine i njegovim izmenama i dopunama iz 2023. godine, otvoren je put ka uspešnijoj transpoziciji evropskog zakonodavstva o obnovljivim izvorima energije i povećanju kapaciteta proizvodnje energije iz obnovljivih izvora.

Industrijski sektor stvara oko četvrtinu bruto domaćeg proizvoda, zapošljavajući nešto više od 27% zaposlenog stanovništva. Dominira prerađivačka industrija - automobilska, električna i elektronska, proizvodnja mašina, opreme, tekstilna industrija i metalurgija, sa učešćem od 13% u bruto domaćem proizvodu u 2021. godini. Iako izvoz industrijskih proizvoda učestvuje sa preko 90% u ukupnom izvozu Srbije, industriju prati niz strukturnih problema, počev od niske konkurentnosti i niskog nivoa automatizovanosti poslovnih procesa u tradicionalnim industrijskim sektorima, preko ograničenog i neadekvatnog finansiranja inovativnih aktivnosti, do nedovoljne saradnje industrijskih sektora i naučno istraživačke zajednice.

Drumski saobraćaj tradicionalno predstavlja dominantan vid saobraćaja, sa učešćem od oko 80% u ukupnom obimu prevezenog tereta, odnosno sa oko 74% u ukupnom broju prevezenih putnika. Indeksi fizičkog obima usluga kopnenog saobraćaja porastao je u periodu 2016 – 2021 za 43,8%, uglavnom zbog povećanja obima drumskog (72,9%) i rečnog (103,3%) saobraćaja, dok je obim usluga železničkog i avio saobraćaja smanjen. U istom periodu zabeleženo je veliko povećanje obima drumskog teretnog i avio saobraćaja, uz smanjenje putničkog.

Srbija ima visok udeo poljoprivrede u bruto domaćem proizvodu (7,5 %, u 2020. godini), što je svrstava među poljoprivredne zemlje. Biljna proizvodnja učestvuje sa 68,4%, a stočarska sa 31,6%. Proizvodnja poljoprivrednih dobara i usluga porasla je za 39,3% od 2011. godine. Najveći deo poljoprivrednih površina koristi se kao oranice i bašte (75%), od čega je žitom zasejano 67,7%. Uočljiv je trend promene namene korišćenja zemljišta, pre svega kao rezultat nekontrolisanog urbanog rasta građevinskog područja i intenzivnog širenja pojedinih urbanih naselja na račun poljoprivrednog zemljišta.

Prema podacima Prve nacionalne inventure šume pokrivaju 29.1% teritorije zemlje, dok preliminarni rezultati Druge nacionalne inventure šuma Republike Srbije pokazuju da šume pokrivaju 39,3% ukupne površine Srbije. U odnosu na vlasništvo, preliminarni podaci Druge nacionalne inventure šuma pokazuju promenu vlasničke strukture, i dok prema Prvoj nacionalnoj inventuri prema vlasništvu dominiraju državne šume sa 53% u poređenju sa 47% privatnih šuma, situacija je sada drugačija i privatne šume pokrivaju površinu od 57.5%, dok su državne šume zastupljene sa 42.5%.

U 2020. godini u Republici Srbiji generisano je 2,95 miliona tona komunalnog otpada, odnosno 1,17 kg/stanovniku dnevno, ili 0,43 t/godišnje. 19% komunalnog otpada odlaže se na sanitarne deponije, dok se preostala količina odlaže na smetlišta.

Vodosnabdevanje se obezbeđuje iz preko 150 javnih vodovoda. Procenat od ukupnog broja stanovnika priključenih na javni vodovod u 2013. godini iznosio je 82%, dok je procenat priključenosti urbanog stanovništva znatno viši. Vodovodni sistemi su uglavnom stari i imaju velike gubitke u mreži. Ključni izvor zagađenja voda predstavljaju netretirane industrijske i komunalne otpadne vode, drenažne vode iz poljoprivrede, ocedne i procedne vode iz deponija, kao i zagađenja vezana za plovidbu rekama i rad termoelektrana.

1.2. Pravni okvir za prilagođavanje na izmenjene klimatske uslove

1.2.1. Međunarodni kontekst

Kao odgovor na jedan od najvećih globalnih izazova današnjice – klimatske promene, usvojena je Okvirna konvencije UN o promeni klime (*United Nations Framework Convention on Climate Change - UNFCCC*)[4], kojom se uvodi koncept i termin prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove (adaptacije), ali je njen primarni cilj smanjenje emisija gasova sa efektom staklene bašte. Sporazum iz Pariza[5] (usvojen 2015. godine) prvi put uvodi prilagođavanje na izmenjene klimatske uslove u pravno obavezujućem smislu i uključuje štete i gubitke (loss and damage) kao komponentu. Sporazum iz Pariza uspostavlja pravni osnov za izradu tzv. nacionalnih planova/programa prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove, kao i izveštavanje o prioritetima, planovima, aktivnostima i potrebnoj pomoći u ovoj oblasti, kroz javni međunarodni registar[6].

Republika Srbija članica je Okvirne konvencije UN o promeni klime od 10. juna 2001. godine (status ne-Aneks I države članice), a Sporazuma iz Pariza od 24. avgusta 2017. godine, donošenjem Zakona o potvrđivanju Okvirne konvencije Ujedinjenih nacija o promeni klime, sa Aneksima („Službeni list SRJ – Međunarodni ugovori", broj 2/97), odnosno Zakona o potvrđivanju Sporazuma iz Pariza („Službeni glasnik RS – Međunarodni ugovori", broj 4/17).

U institucionalnom smislu pored Okvirne konvencije UN o promeni klime, Međunarodni panel o promeni klime *(Intergovernmental Panel on Climate Change – IPSC)* ima značajnu ulogu u kreiranju globalnih politika i ciljeva u oblast klimatskih promena.

Agenda 2030 za održivi razvoj - stupila je na snagu 1. januara 2016. godine. Ova globalna razvojna agenda za period nakon 2015. do 2030. godine očekuje od država potpisnica da mobilišu sve resurse kako bi iskorenili siromaštvo, borili se protiv nejednakosti i našli odgovore na klimatske promene. Ove tri dimenzije održivog razvoja ugrađene su u 17 ciljeva održivog razvoja (COR). Posebni cilj održivog razvoja, COR 13 - Borba protiv klimatskih promena, u neposrednoj je korelaciji sa nekoliko drugih ciljeva održivog razvoja i očekuju se sinergetski efekti u njihovom ostvarenju. To su, između ostalih, COR 7: Dostupna i obnovljiva energija, COR 11: Održivi gradovi i zajednice, COR 15: Održivo upravljanje šumama, suzbijanje dezertifikacije i degradacije zemljišta.

Deklaracija o šumama i korišćenju zemljišta lidera iz Glazgova, iz 2021. godine, potpisana je od strane 145 predsednika država koje sadrže gotovo 91% svih šuma na planeti, među kojima je i Republika Srbija. U okviru Deklaracije, zemlje potpisnice su se obavezale na zajednički rad u cilju zaustavljanja gubitka šuma i degradacije zemljišta do 2030. godine, istovremeno doprinoseći održivom razvoju i ruralnoj transformaciji.

[4] https://aarhusns.rs/wp-content/uploads/2021/01/Okvirna-konvencija-UN-o-promeni-klime.pdf
[5] http://www.parlament.gov.rs/upload/archive/files/lat/pdf/predlozi_zakona/3074-16%20-LAT.pdf
[6] https://www4.unfccc.int/sites/NAPC/Pages/national-adaptation-plans.aspx

1.2.2. Okvir Evropske unije

Strategija prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove Evropske unije[7] – usvojena je u februaru 2021. godine, na temelju prethodne EU Strategije iz 2013. godine, čiji je osnovni cilj povećanje otpornosti EU i njenih država članica na promene klime. U okviru EU Strategije pozvane su i države članice da usvoje svoje sveobuhvatne strategije i obezbede finansijska sredstva za sprovođenje identifikovanih/potrebnih aktivnosti adaptacije, kao i za jačanje nacionalnih adaptivnih kapaciteta. U načelu EU insistira na uspostavljanju efikasnog sistema monitoringa, izveštavanja i evaluacije, prioritizujući monitoring i izveštavanje. U EU Strategiji posebno je istaknuta i neophodnost uspostavljanja sistema za efikasno prilagođavanje na nivou jedinica lokalnih samouprava i to kroz Inicijativu za klimu i energiju Konventa gradonačelnika (Covenant of Mayors for Climate and Energy initiative). U načelu EU insistira na uspostavljanju efikasnog sistema monitoringa, izveštavanja i evaluacije, prioritizujući monitoring i izveštavanje. Strategija ima četiri osnovna cilja: da prilagođavanje učini pametnijim, bržim i sistemskim; i da pojača međunarodno delovanje na prilagođavanju izmenjenim klimatskim uslovima.

Novo zakonodavstvo EU, čije sprovođenje započinje sa 2021. godinom, a u skladu sa Sporazumom iz Pariza, po prvi put uvodi prilagođavanje na izmenjene klimatske uslove. Uredbom 2018/1999[8] zahteva se uključenje analize uticaja izmenjenih klimatskih uslova na sigurnost snabdevanja energijom u Nacionalne integrisane planove za klimu i energiju (*National energy and climate plans - NECP*), pre svega kroz dostupnost vode za postrojenja za proizvodnju energije i raspoloživost biomase. Dvogodišnji izveštaji o sprovođenju NECP, između ostalog, treba da sadrže informacije o prilagođavanju na izmenjene klimatske uslove. Uredba 2018/1999 propisuje i obavezu dvogodišnjeg izveštavanja o programima i strategijama prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove, planiranim i realizovanim akcijama, odnosno:

1) osnovne ciljeve i institucionalnu organizaciju;
2) klimatska scenarija, klimatske ekstreme, uticaje promene klime, procenu pogođenosti i rizike i glavne klimatske opasnosti;
3) kapacitet za prilagođavanje na izmenjene klimatske uslove;
4) planove i strategije za prilagođavanje na izmenjene klimatske uslove;
5) sistem monitoringa i evaulacije;
6) napredak u sprovođenju, uključujući dobre prakse i promene u upravljanju.

Takođe, predmet Uredbe 2018/1999 je i izveštavanje o finansijskoj, tehničkoj i pomoći u jačanju kapaciteta koja je obezbeđena zemljama u razvoju za realizaciju mera i aktivnosti prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove i mitigacije. Uredbom 2020/1208[9] uspostavljena je forma izveštaja na koji države članice dostavljaju informacije o svojim nacionalnim merama prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove, shodno članu 19. Uredbe 2018/1999, kao i osmotrenim klimatskim opasnostima.

Za EU ukupna efikasnost politika i zakonodavstva uslovljena je uključenjem prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove u sektorske politike, posebno u oblastima: infrastrukture, poljoprivrede, upravljanja šumama i vodama, zdravlja i smanjenja rizika od

[7] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM:2021:82:FIN
[8] REGULATION (EU) 2018/1999 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 11 December 2018 on the Governance of the Energy Union and Climate Action, amending Regulations (EC) No 663/2009 and (EC) No 715/2009 of the European Parliament and of the Council, Directives 94/22/EC, 98/70/EC, 2009/31/EC, 2009/73/EC, 2010/31/EU, 2012/27/EU and 2013/30/EU of the European Parliament and of the Council, Council Directives 2009/119/EC and (EU) 2015/652 and repealing Regulation (EU) No 525/2013 of the European Parliament and of the Council, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R1999&from=EN
[9] EUR-Lex - 32020R1208 - EN - EUR-Lex (europa.eu)

katastrofa, te se zahteva kontinuiran progres u jačanju kapaciteta za prilagođavanje, kao i jačanju otpornosti.

Evropski zeleni dogovor predstavljen je 2019. godine, utvrđuje ambiciozan plan za klimatski neutralnu privredu u kojoj je privredni rast omogućen uz istovremeni smanjenje emisija gasova sa efektom staklene bašte, kao i prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove.

Zelena agenda za Zapadni Balkan – predviđa kao jedan od svojih pet stubova klimatsku akciju, uključujući dekarbonizaciju i prilagođavanje na izmenjene klimatske uslove. Države Zapadnog Balkana su je u potpunosti podržale i usvojile regionalni Akcioni plan[10] za njenu primenu, proistekao iz Sofijske deklaracije o Zelenoj agendi za Zapadni Balkan[11].

1.2.3. Planski dokumenti

Program se kao dokument javne politike razvijao paralelno sa drugim dokumentima javnih politika, pre svega sa nacrtom Strategije zaštite životne sredine u odnosu na koju razrađuje mere i aktivnosti u okviru prvog stuba. Pored toga Program je povezan sa nizom drugih dokumenata javnih politika koji su usvojeni ili su u procesu izrade. Na nacionalnom nivou, ključni dokumenti javnih politika od značaja za prilagođavanje klimatskim promenama, u kojima je predmetna oblast prepoznata, su prikazani u nastavku. Međutim, značajan broj dokumenata javnih politika od značaja za oblast, ne sadrži mere u vezi sa prilagođavanja na klimatske promene, niti ovu oblast uzima u razmatranje.

Revidovani nacionalno utvrđeni doprinos Republike Srbije (NDC)[12], podnet u avgustu 2022. godine, sadrži procenu šteta i gubitaka od klimatskih promena za period 2000-2020. godina.

Strategija niskougljeničnog razvoja za period od 2023. do 2030. godine sa projekcijama do 2050. godine („Službeni glasnik RS”, broj 46/23)[13], usvojena u junu 2023. godine, prepoznaje rizike klimatskih promena po održivi razvoj Republike Srbije. Konkretno, Strategija definiše dva posebna cilja koji uzimaju u obzir prilagođavanje na izmenjene klimatske uslove – Poseban cilj 4: Očuvanje potencijala mera ublažavanja, utvrđenih do 2030. i 2050. godine, povećanjem otpornosti na klimatske promene u prioritetnim sektorima; i Poseban cilj 5: Promovisanje prelaska na klimatski neutralnu ekonomiju i društvo otporno na klimatske promene.

Program zaštite prirode Republike Srbije za period od 2021. do 2023. godine („Službeni glasnik RS”, broj 53/21)[14] prepoznaje direktni uticaj klimatskih promena na prirodu na nacionalnom nivou; slabu interakciju između mreža istraživača, donosilaca politika i zainteresovanih strana koje se bave klimatskim promenama i onih koji se bave biodiverzitetom; nepostojanje sistemskog praćenja uticaja klimatskih promena na biodiverzitet, kao ni dovoljnog broja modela za projekcije istih. Prepoznata je naglašena niska svest javnosti o uticaju klimatskih promena na biodiverzitet. *U okviru Programa definisana je mera Uspostavljanje praćenja uticaja klimatskih promena na biodiverzitet i uticaj biodiverziteta na ublažavanje efekata klimatskih promena (u okviru Posebnog cilja 1.1. Smanjeni negativni*

[10] https://www.rcc.int/files/user/docs/637b6b83ba51c1b8607763d6c557d121.pdf
[11] https://www.pregovarackagrupa27.gov.rs/wp-content/uploads/2021/06/Deklaracija-iz-Sofije-o-Zelenoj-agendi-za-Zapadni-Balkan-SRP.pdf
[12] https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-08/NDC%20Final_Serbia%20english.pdf
[13] http://www.pravno-informacioni-sistem.rs/SlGlasnikPortal/eli/rep/sgrs/vlada/strategija/2023/46/1/reg
[14] https://www.ekologija.gov.rs/sites/default/files/inline-files/Program%20zastite%20prirode%20RS%202021-2023.%20godine.pdf

uticaji na biodiverzitet). Akcioni plan za sprovođenje Programa zaštite prirode definiše i konkretne aktivnosti koje su u nadležnosti Ministarstva zaštite životne sredine.[15]

Strategija održivog urbanog razvoja Republike Srbije do 2030. godine („Službeni glasnik RS", broj 47/19)[16] identifikovala je neujednačen kvalitet životne sredine, zaštite zdravlja i bezbednosti stanovnika i neprilagođenost klimatskim promenama urbanih naselja kao jedne od ključnih problema urbanog razvoja. Da bi se rešili ovi konkretni problemi, Strategija je ustanovila pakete mera među kojima i Prilagođavanje na klimatske promene i uspostavljanje sistema reagovanja u rizičnim i udesnim situacijama u urbanim naseljima (4.2); S obzirom da je izrada revidirane Strategije održivog urbanog razvoja u toku, delovi Programa koji se odnose na prilagođavanje na izmenjene klimatske uslove su usklađeni sa Nacrtom strategije.

Strategija poljoprivrede i ruralnog razvoja Republike Srbije za period od 2014. do 2024. godine („Službeni glasnik RS", broj 85/14)[17] – kao i IPARD II i IPARD III program, uključuju pitanja klimatskih promena i sadrže mere prilagođavanja kako na nivou proizvođača/gazdinstava, tako i sektora poljoprivrede u celini. U pripremi dokumenta nisu korišćeni rezultati različitih scenarija klimatskih promena i na njima izvedeni indikatori. Ipak, navedeni dokumenti su, osim mera podrške, predvideli detaljnu listu indikatora za merenje progresa u ovoj oblasti. *Međutim, ne postoje definisani ciljevi u pogledu prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove.*

Strategija razvoja šumarstva Republike Srbije („Službeni glasnik RS", broj 59/06)[18] - prepoznaje ulogu šuma u ublažavanju klimatskih promena, a u delu koji se odnosi na finansijske resurse potrebne za implementaciju Strategije, navedeno je da će Vlada unaprediti mogućnosti za stvaranje prihoda kroz uvođenje novih doprinosa za očuvanje i unapređenje regulatorne funkcije šumskih ekosistema u ublažavanju globalnih klimatskih promena i ostalih opšte korisnih funkcija šuma.

Strategija javnog zdravlja u Republici Srbiji 2018–2026. godine („Službeni glasnik RS", broj 61/18)[19] - utvrđuje aktivnosti za unapređenje zdravlja i smanjivanje nejednakosti u zdravlju, kojima se, između ostalog, predviđa unapređenje stanja životne sredine i odgovor na klimatske promene, kao i izradu akcionih planova za odgovor na klimatske promene u gradovima. Navodi se da je koncept „Zdravlje u svim politikama" integrisani i preporučeni pristup koji omogućava dostizanje ciljeva svih vladinih resora, putem institucionalizovanog i intersektorskog procesa u kome će biti uključene sve zainteresovane strane.

Strategija nacionalne bezbednosti Republike Srbije („Službeni glasnik RS", broj 88/09)[20] – prepoznaje klimatske promene kao izazov i pretnju po životnu sredinu i resurse, a time i po nacionalnu bezbednost Republike Srbije. Očuvanje životne sredine i resursa ostvaruje se, kako je planirano strategijom, praćenjem, procenom, planiranjem i preduzimanjem mera za ublažavanje uticaja klimatskih promena.

[15] Predložene aktivnosti u okviru Programa zaštite prirode, a u vezi sa klimatskim promenama su: Definisanje metodologija i indikatora, broja vrsta, staništa i ekosistema na kojima se vrši praćenje uticaja klimatskih promena na biodiverzitet (1.1.1.1); Razvijanje specifičnih mera zaštita vrsta i staništa osetljivih na klimatske promene u relevantnim planskim dokumentima i sprovođenje mera prilagođavanja i ublažavanja efekata klimatskih promena na prirodne ekosisteme i divlje vrste flore i faune na nacionalnom, regionalnom i lokalnom nivou (1.1.1.2); Priprema i objavljivanje medijskih objava i naučnih radova i priprema i sprovođenje kampanja za povećanje javne svesti o uticaju klimatskih promena na biodiverzitet (1.1.1.3).

[16] https://www.pravno-informacioni-sistem.rs/SlGlasnikPortal/eli/rep/sgrs/vlada/strategija/2019/47/1/reg

[17] https://www.pravno-informacioni-sistem.rs/SlGlasnikPortal/eli/rep/sgrs/vlada/strategija/2014/85/1

[18] https://www.pravno-informacioni-sistem.rs/SlGlasnikPortal/eli/rep/sgrs/vlada/strategija/2006/59/1

[19] http://www.pravno-informacioni-sistem.rs/SlGlasnikPortal/eli/rep/sgrs/vlada/strategija/2018/61/1/reg

[20] https://www.pravno-informacioni-sistem.rs/SlGlasnikPortal/eli/rep/sgrs/skupstina/strategija/2019/94/2

Strategija razvoja turizma Republike Srbije za period od 2016. do 2025. godine („Službeni glasnik RS", broj 98/16)[21] – u osvrtu na ključne turističke trendove, Strategija samo na jednom mestu pominje da će klimatske promene uticati na ponašanje i motive turista.

Strategija razvoja energetike Republike Srbije do 2025. godine sa projekcijama do 2030. godine („Službeni glasnik RS", broj 101/15)[22] - ne uzima u obzir aspekte prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove u sektoru energetike.

Strategija upravljanja vodama na teritoriji Republike Srbije do 2034. godine („Službeni glasnik RS", broj 3/17)[23] prepoznaje klimatske promene kao činilac od značaja u oblasti upravljanja vodama, po pitanju očuvanja vodnog režima, pogotovo u budućem periodu kada se očekuje intenzivnija pojava poplavnih događaja i više sušnih perioda kao posledica promene režima temperature i padavina. Međutim, neophodno je revidirati mere i aktivnosti u skladu sa novim podacima i informacijama o klimatskim promenama kako bi se prilagođavanje na izmenjene klimatske uslove adekvatno uključile u Strategiju.

Strategija industrijske politike Republike Srbije od 2021. do 2030. godine („Službeni glasnik RS", broj 35/20)[24] prepoznaje klimatske promene kao jedan od strateških izazova u oblasti intervencija nove industrijske politike, u sklopu zahteva za održivom, zelenom i resursno-efikasnom industrijskom proizvodnjom.

1.2.4. Analiza zakonodavnog okvira

Ustav Republike Srbije[25] - garantuje pravo svakog građanina na zdravu životnu sredinu i na blagovremeno i potpuno obaveštavanje o njenom stanju (član 74).

Zakon o klimatskim promenama („Službeni glasnik RS", broj 26/21)[26] - uspostavlja osnovu za planiranje, ažuriranje i sprovođenje politika, mera i aktivnosti u oblasti prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove. Zakonom je uspostavljena obaveza izrade Programa prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove, a izrada istog je takođe obaveza prema Sporazumu iz Pariza i Uredbi br. 525/2013 Evropskog parlamenta i Saveta Evrope od 21. marta 2013. godine o mehanizmu za praćenje i izveštavanje o emisijama gasova staklene bašte i za izveštavanje o drugim informacijama na nacionalnom nivou i na nivou Evropske unije.[27]

Zakon o meteorološkoj i hidrološkoj delatnosti („Službeni glasnik RS", broj 88/10) [28] - uređuje meteorološke i hidrološke poslove od interesa za Republiku Srbiju koji, pored ostalog, obuhvataju: sistematska meteorološka i hidrološka merenja i osmatranja u državnoj mreži meteoroloških i hidroloških stanica, razvoj i održavanje baza klimatskih podataka, uspostavljanje i operativno funkcionisanje višenamenskog hidrometeorološkog sistema rane najave i upozorenja o pojavi vremenskih, klimatskih i hidroloških ekstremnih pojava, nepogoda i katastrofa na teritoriji Republike Srbije, uključujući analizu i mapiranje rizika od meteoroloških i klimatskih elementarnih nepogoda i katastrofa za potrebe Procene rizika od katastrofa u Republici Srbiji, monitoring i istraživanja klimatskih promena i multidisciplinarna istraživanja njihovog uticaja na zdravlje, vodne resurse, poljoprivredu i druge sektore, razvoj i primenu klimatskih modela i izradu scenarija regionalnih i lokalnih promena klime, i pružanje

[21] https://www.pravno-informacioni-sistem.rs/SlGlasnikPortal/eli/rep/sgrs/vlada/strategija/2016/98/1
[22] https://www.pravno-informacioni-sistem.rs/SlGlasnikPortal/eli/rep/sgrs/skupstina/ostalo/2015/101/1/reg
[23] https://www.paragraf.rs/propisi/strategija-upravljanja-vodama-u-srbiji-do-2034.html
[24] https://www.pravno-informacioni-sistem.rs/SlGlasnikPortal/eli/rep/sgrs/vlada/strategija/2020/35/1/reg
[25] http://www.pravno-informacioni-sistem.rs/SlGlasnikPortal/eli/rep/sgrs/skupstina/ustav/2006/98/1/reg
[26] http://www.parlament.gov.rs/upload/archive/files/cir/pdf/zakoni/2021/337-21.pdf
[27] Agreement and *Regulation* (EU) No *525*/2013 of the European Parliament and of the Council of 21 March 2013
[28] https://www.pravno-informacioni-sistem.rs/SlGlasnikPortal/eli/rep/sgrs/skupstina/zakon/2010/88/9/reg

klimatskih servisa u funkciji ocene ranjivosti i sprovođenja mera adaptacije na izmenjene klimatske uslove.

Zakon o smanjenju rizika od katastrofa i upravljanju vanrednim situacijama („Službeni glasnik RS”, broj 87/18)[29] - uređuje smanjenje rizika od katastrofa, kao i upravljanje vanrednim situacijama, gde smanjenje rizika od katastrofa podrazumeva i praćenje klimatskih promena i prilagođavanje zajednice na očekivane posledice. Na osnovu predmetnog zakona izrađeno je Uputstvo o Metodologiji izrade i sadržaju procene rizika od katastrofa i plana zaštite i spasavanja („Službeni glasnik RS”, broj 80/19).

Ovom metodologijom je prepoznato ukupno 12 opasnosti između ostalog i opasnost Ekstremne vremenske pojave (velika količina padavina; grad; olujni vetar; snežne mećave, nanosi i poledica; topli talas; hladni talas; suša) i dati su parametri i kriterijumi po kojima bi trebalo da se izradi procena za ovu grupu opasnosti. Kriterijumi se odnose na statistički prikaz pojava za poslednjih 30 godina i prikaz posledica za poslednjih deset godina, koje su bitno promenile svakodnevno funkcionisanje (prekid snabdevanja vitalnim proizvodima, prekid snabdevanja električnom energijom, prekid saobraćaja, onemogućavanje pružanja hitne medicinske pomoći i sl.) i mogući uticaji na poljoprivredu, zdravlje ljudi i životinja, kao i mogućnost generisanja drugih opasnosti i dr. Procenu od ove vrste opasnosti izradio je RHMZ po svim prethodno navedenim parametrima, kao i procenom struke i izrađena su scenarija za buduća dešavanja, uzimajući u obzir verovatnoće odnosno sve veću učestalost, to jest verovatnoću nastanka ekstremnih vremenskih pojava.

U opasnosti nije decidno preciziran parametar „uticaj klimatskih promena” kao što je to učinjeno kod opasnosti od poplava na primer.

S obzirom da će ova metodologija izrade i sadržaj procene rizika od katastrofa i plana zaštite i spasavanja, biti izmenjena, kao što je predviđeno i Akcionim planom, u istu će biti uključen i parametar koji se odnosi na izmenjene klimatske uslove. S obzirom da će Ministarstvo unutrašnjih poslova, druga ministarstva, organi i posebne organizacije, kao i jedinice lokalne samouprave, biti uključeni u izradu Procene rizika od katastrofa u odnosu na nivoe i sektore nadležnosti, informacije o klimatskim faktorima će dobijati od za to nadležne institucije (Republički hidrometeorološki zavod) kao što je to bio slučaj i prilikom prvog procesa izrade.

Nakon usvajanja izmenjene metodologije, biće izmenjena i Procena rizika od katastrofa Republike Srbije, ali i sve ostale procene na nižim nivoima upravljanja.

Članom 12. Zakona o smanjenju rizika od katastrofa i upravljanju vanrednim situacijama propisuje se izrada Strategije smanjenja rizika od katastrofa i upravljanja vanrednim situacijama koja će utvrditi politiku i usmeravanje aktivnosti državnih organa i drugih subjekata u upravljanju rizikom od katastrofa, određuju smernice za angažovanje ljudskih i materijalnih resursa, kao i razvoj normativnog i institucionalnog okvira u cilju smanjenja rizika i efikasnog odgovora na izazove katastrofa. Politika smanjenja rizika od katastrofa, propisivanje i sprovođenje mera i aktivnosti u ovoj oblasti su u jakoj korelaciji sa politikom prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove. Članom 11. tačka 9) Zakona o smanjenju rizika od katastrofa i upravljanju vanrednim situacijama definiše se da smanjenje rizika, između ostalog, podrazumeva „praćenje klimatskih promena i prilagođavanje zajednice na očekivane posledice”. Članom 16. Zakona o smanjenju rizika od katastrofa i upravljanju vanrednim situacijama propisuje se izrada Nacionalnog plana smanjenja rizika od katastrofa, Pokrajinskog plana smanjenja rizika od katastrofa i lokalnog plan smanjenja rizika od katastrofa.

[29] https://www.pravno-informacioni-sistem.rs/SlGlasnikPortal/eli/rep/sgrs/skupstina/zakon/2018/87/1/reg

Zakon o obnovi nakon elementarne i druge nepogode („Službeni glasnik RS”, broj 112/15) uređuje proces obnove i rekonstrukcije nakon nepogode kao i pomoć građanima i privrednim subjektima koji su pretrpeli štetu usled nepogode. Ministarstvo za javna ulaganja ima nadležnost da vrši kordinaciju procene potreba i sprovođenje obnove. Predmetni zakon je usaglašen sa međunarodnim standardima a između ostalih važnih načela članom 10. utvrđuje i načelo izgradnje boljeg koje podrazumeva da organi koji učestvuju u pripremi i realizaciji obnove nastojaće da proces obnove objekata i infrastrukture podrazumeva izgradnju boljeg sistema koji će objekte, infrastrukturu i društvo u celini činiti otpornijim na elementarne i druge nepogode.

Članom 16. Zakona o obnovi nakon elementarne i druge nepogode propisano je da se procena štete vrši u skladu sa Jedinstvenom metodologijom za procenu štete od elementarnih i drugih nepogoda. U Republici Srbiji još uvek je na snazi Uputstvo o jedinstvenoj metodologiji za procenu štete od elementarnih nepogoda („Službeni list SFRJ”, broj 27/87). Iako veoma kvalitetan dokument a koji se i trenutno koristi kada se desi elementarna i druga nepogoda, kao i zbog vremenske razlike nastanka dokumenta i drugačijih društveno političkih okolnosti današnjeg vremena, u izradi je unapređenje dokumenta i njegovo usaglašavanje sa međunarodnim standardima i međunarodnom metodologijom za procenu potreba nakon katastrofe (Post Disaster Need Assessment – PDNA) koju su zajedno donele Ujedinjene nacije, Evropska unija i Svetska banka. Ova metodologija je nastala kao potreba za standardizovanom i sveobuhvatnom procenom potreba nakon elementarnih nepogoda, koja je multi-sektorska i sveobuhvatna. Na osnovu ovakvih procena, stvaraju se kvalitetne osnove za proces obnove i izgradnje otpornijeg društva na elementarne nepogode. Takođe, nov dokument će uzeti u obzir i Varšavski međunarodni mehanizam za gubitke i štete koje su povezane sa uticajem klimatskih promena a koji je ustanovljen od strane Okvirne konvencija Ujedinjenih nacija o promeni klime i implementira član 8. Sporazuma iz Pariza. Ovaj mehanizam služi da pomogne razvoju država koje su posebno ranjive na izmenjene klimatske faktore između ostalog kroz unapređenje znanja i razumevanja sveobuhvatnih pristupa upravljanju rizicima za rešavanje problema gubitaka i štete. Cilj integracije ova dva dokumenta i popis gubitaka i šteta koje su povezane sa uticajem klimatskih promena je dalja procena efekata i uticaja koje klima ima u sektorima u kojima ima najviše šteta i gubitaka usled nepogoda.

1.2.5. Analiza institucionalnog okvira

Ministarstvo zaštite životne sredine nadležno je za oblast klimatskih promena na nacionalnom nivou. Shodno Zakonu o klimatskim promenama, ovo ministarstvo priprema Program prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove, radi identifikacije uticaja klimatskih promena na sektore i sisteme, i utvrđivanja mera prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove za one sektore i sisteme u kojima je potrebno smanjiti nepovoljne uticaje. Zakon dalje propisuje da dokumenti javnih politika u sektorima najpogođenijim klimatskim promenama, kao i planski dokumenti autonomne pokrajine i jedinice lokalne samouprave izrađuju se uzimajući u obzir ciljeve Programa prilagođavanja. Organi i organizacije nadležni za sprovođenje mera prilagođavanja sadržanih u Programu prilagođavanja, dužni su da do 15. marta svake godine u odnosu na godinu usvajanja Programa prilagođavanja, dostavljaju ovom ministarstvu izveštaj o sprovedenim merama prilagođavanja, kao i pojavama kao što su poplave, ekstremne temperature, suše i drugo i njihovim posledicama.

Republički hidrometeorološki zavod (u daljem tekstu: RHMZ) je posebna organizacija u sistemu državne uprave Republike Srbije zadužena za stručne poslove i poslove državne uprave koji se odnose na: meteorološki, meteorološko-radarski, agrometeorološki i hidrološki osmatrački i analitičko-prognostički sistem; sistematska meteorološka, klimatološka, agrometeorološka i hidrološka merenja i osmatranja; banku osmotrenih i izmerenih hidroloških

i meteoroloških podataka; praćenje, analiziranje i prognoziranje stanja i promena vremena, klime i voda, razvoj metoda, operativno osmatranje i najavu pojava nepogoda u atmosferi i hidrosferi; vazduhoplovnu meteorologiju; istraživanje procesa u atmosferi i hidrosferi i razvoj metoda i modela za prognozu vremena, klime i voda i modifikacije vremena; protivgradnu zaštitu; izradu predloga za korišćenje energetskog potencijala Sunca i vetra; hidrometeorološku podršku rečnoj plovidbi; ostvarivanje i čuvanje etalona i baždarenje meteoroloških i hidroloških instrumenata; saradnju u oblasti međunarodnih hidroloških i meteoroloških informacionih sistema; izvršavanje međunarodnih obaveza u domenu meteorologije i hidrologije. RHMZ u međunarodnim meteorološkim i hidrološkim organizacijama izvršava funkcije Nacionalne hidrometeorološke službe Republike Srbije, i u skladu sa potvrđenim međunarodnim ugovorima, izvršava obaveze Republike Srbije u Svetskoj meteorološkoj organizaciji (WMO), Evropskom centru za srednjoročne prognoze vremena (ECMWF), Evropskoj asocijaciji nacionalnih hidrometeoroloških službi država članica EU (EUMETNET), i fokalna je tačka za Međunarodni panel za klimatske promene (IPCC).

Agencija za zaštitu životne sredine, kao organ uprave u sastavu Ministarstva zaštite životne sredine, ona sprovodi državni monitoring kvaliteta vazduha i voda, odgovorna je za prikupljanje i praćenje indikatora u oblasti životne sredine, koji uključuju i neke od onih koji su karakteristični za oblast prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove, i sarađuje sa Evropskom agencijom za životnu sredinu (EEA) i Evropskom mrežom za informacije i posmatranje životne sredine (EIONET).

S obzirom na multisektorsku prirodu problema klimatskih promena, Nacionalni savet za klimatske promene jedan je od značajnih instituta postizanja društvenog konsenzusa o pitanjima klimatskih promena. U skladu sa Zakonom o klimatskim promenama, Savet čine predstavnici ministarstva i drugih institucija Vlade, kao i predstavnici naučne i stručne javnosti i civilnog društva i drugi predstavnici čija je oblast delovanja od značaja za utvrđivanje i sprovođenje aktivnosti u oblasti klimatskih promena, kao i predstavnik Kancelarije Poverenika za zaštitu ravnopravnosti Vlade Republike Srbije. Članove Saveta imenuje Vlada na period od pet godina uz mogućnost ponovnog izbora. Savetom predsedava ministar nadležan za poslove životne sredine. Zadatak Saveta, između ostalog, je da razmatra stanje, razvoj i sprovođenje nacionalne politike u oblasti klimatskih promena, sektorskih politika i drugih planskih dokumenata; razmatra ostvarivanje međunarodnih obaveza Republike Srbije u oblasti klimatskih promena i dr.

2. Postupak izrade Programa

U skladu sa odredbama čl. 32. i 34. Zakona o planskom sistemu Republike Srbije Republike Srbije („Službeni glasnik RS”, broj 30/18), 11. februara 2022. godine objavljen je početak izrade nacrta Programa prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove sa Akcionim planom i pozvana zainteresovana javnost da učestvuje u njegovoj izradi. Radna grupa za izradu Programa, prema Rešenju o obrazovanju obuhvatala je predstavnike državnih organa, kao i predstavnike privrede, jedinica lokalne samouprave i nevladinih organizacija.

U okviru izrade ovog programa urađena je analiza postojećeg znanja o klimatskim promenama i uticajima istih i izrađene su potrebne dodatne analize u skladu sa postojećim i dostupnim informacijama.

Zbog ubrzanih promena klimatskih činioca-uticaja, izrađena je nova analiza klimatskih promena koja uključuje osmotreno stanje do 2020. godine i projekcije sa dva scenarija budućih emisija gasova sa efektom staklene bašte, RCP4.5 i RCP8.5, za izabrane buduće periode, po metodologiji poslednjeg, IPCC Šestog izveštaja procene. Rezultati su prikazani u *Poglavlju 3* i *Prilogu 1*.

Radi određivanja mera adaptacije urađena je analiza procena ranjivosti i rizika u sektorima gde je postojalo dovoljno dostupnog znanja, odnosno podataka i informacija, dok su za ostale sektore identifikovani uticaji klimatskih promena i određene mere u skladu sa sadašnjim znanjem i radi budućeg proširivanja znanja. Urađene analize i predložene mere imaju naučnu pozadinu i podržane su naučnom literaturom i metodologijama.

Procena ranjivosti na klimatske promene podrazumeva poznavanje osetljivosti sistema ili sektora na vremenske i klimatske uslove i njegove izloženosti tim uslovima. Ranjivost se identifikuje na osnovu osmotrenih podataka i znanja, odnosno povezivanja parametara sistema (sektora) sa klimatskim činiocima-uticaja. Buduće projekcije daju promene relevantnih klimatskih činioca-uticaja u budućnosti. Iz povezanosti sa parametrima sistema (identifikovani uticaji, štete i gubici), usled njihove promene određuje se da li će u budućnosti doći do povećanja rizika od uticaja klimatskih promena. Kada su identifikovani rastući rizici, određene su mere prilagođavanja na klimatske promene koje smanjuju budući rizik od negativnih uticaja klimatskih promena, i to smanjivanjem ranjivosti sektora u budućnosti ili povećanjem brzine oporavka. Kako bi mere prilagođavanja bile izvodljive u kratkom roku, izdvojene su prioritetne mere koje je neophodno implementirati ili započeti njihovu implementaciju u toku trajanja ovog programa. Važno je razumeti da mere prilagođavanja određene na nacionalnom nivou obezbeđuju uslove da se započne i održava proces prilagođavanja u budućnosti, koji treba neprekidno da se odvija u skladu sa klimatskim promenama. One omogućavaju pojedincima i sektorima da ostvare i održe mogući nivo otpornosti na klimatske promene.

Za sektor Poljoprivrede urađena je analiza ranjivosti i rizika po pod-sektorima (*Poglavlje 5.2 i Prilog 2).* Na osnovu dobijenih rezultata, sa prioritetom za ostvarivanje otpornosti na klimatske uslove sredine 21. veka, određene su mere koje obezbeđuju kapacitete za zaštitu od ekstremnih vremenskih uslova najvećeg rizika, koje omogućavaju pravovremeno delovanje sa ciljem smanjivanja šteta i gubitaka i kome omogućavaju planiranje buduće proizvodnje u skladu sa klimatskim izmenjenim uslovima. Sve to, istovremeno, sa očuvanjem vodnih i zemljišnih resursa i životne sredine. Mere služe da pruže edukaciju, kapacitete, potrebne pravovremene informacije i prošire znanje, dok je prilagođavanje sprovodi proizvođač .

Za sektor šumarstva urađena je procena ranjivosti i rizika *(Poglavlje 5.3 i Prilog 3).* U ovom sektoru određene su mere koje omogućavaju sprovođenje aktivnosti koje imaju za cilj održanje i poboljšanje zdravlja i produktivnosti šuma i šumskih ekosistema u izmenjenim klimatskim uslovima, u skladu sa opsegom najverovatnijih ishoda budućih klimatskih uslova do kraja 21. veka. Mere identifikuju potrebu za edukacijom i izmenom regulativa koje će obezbediti odvijanje održivog procesa prilagođavanja. Analize pokazuju i potrebu za uspostavljanje šumskog pokrivača u oblastima gde je pojačan rizik od degradacije usled klimatskih promena.

Za sektore putne infrastrukture, urbanizam, zdravlje i biodiverzitet *(Poglavlje 5)* nije urađena procena ranjivosti i rizika, ali su identifikovani uticaji klimatskih promena, odnosno promene i štete koje nastaju kao posledica klimatskih promena. Usled nedostatka podataka nije bilo moguće uraditi sveobuhvatnu analizu na nacionalnom nivou. Između ostalog, za ove sektore Program predlaže proširivanje znanja radi buduće izrade procena. Za sektor energetike nije urađena procena ranjivosti i rizika, ali su poznati uticaji i planira se procena uticaja klimatskih promena na klimatske parametre relevantne za planiranje proizvodnje. Vodni resursi nisu razmatrani kao poseban sektor već su informacije iz procene njihove ugroženosti klimatskim promenama uključene kroz neksus pristup u sektorskim analizama. Atmosfera, zemljište i vode, u ovom programu se smatraju kao neraskidive komponente klimatskog sistema, u okviru kojih funkcionišu društveni sistemi. Mere prilagođavanja, gde je relevantno, uzimaju u obzir ugroženost svih komponenti klimatskog sistema i ne smeju svojom

implementacijom povećati ranjivost drugog sektora ili neke od komponenti klimatskog sistema. Ovakav pristup se smatrao u toku izrade Programa kao neophodan kako bi proces prilagođavanja bio efektivan i održiv u budućnosti.

Procena promena klimatskih činioca-uticaja i drugih klimatskih opasnosti ukazala je na potrebu i za uključivanje ovih informacija u procese koji imaju za zadatak smanjivanje rizika od katastrofa, usled intenziviranja klimatskih opasnosti. Za uspešnost sprovođenja prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove i dostizanja održive otpornosti na klimatske promene u budućnosti neophodno je obezbediti sprovođenje procena ranjivosti i rizika i mera prilagođavanja i na lokalnom nivou zbog specifičnosti uticaja koje imaju klimatske promene u različitim oblastima. Zbog značajnog porasta rizika od klimatskih opasnosti, neophodno je omogućiti uključivanje svakog pojedinca u proces prilagođavanja kako bi zaštitio sebe, svoju imovinu i poslove. Iz ovog razloga Program kroz mere sprovodi uključivanje prilagođavanja na sistemski način, kroz dopune i izmene nacionalnih regulativa i metodologija i pruža uslove za povećanje kapaciteta za edukaciju o klimatskim promenama i rizicima i za pravovremeno obaveštavanje javnosti o klimatskim opasnostima čije učestalosti i intenziteti se povećavaju.

Mere Programa prilagođavanja grupisane su po sektorima po sektoru koji je odgovoran za sprovođenje mere, ali su identifikovani i povezanosti između sektora u procesu prilagođavanja. Pored sektorski mera, određene su mere od opšte važnosti koje imaju širi doprinos, odnosno imaju direktno i indirektno multisektorske koristi ili pružaju mogućnost praćenja nacionalnih aktivnosti u procesu prilagođavanja.

Mere Programa izrađene su u okviru konsultativnog procesa sa zainteresovanim stranama kao i članovima Radne grupe.

3. Analiza osmotrenih i budućih klimatskih promena

U ovom poglavlju iznete su relevantne informacije o klimatskim promenama u svetu i Republici Srbiji i njihovom praćenju, kako bi se razumela stopa promene klimatskih uslova u odnosu na prosečne globalne i u regionu, visok stepen pouzdanosti iznetih procena usled dugoročnog praćenja i redovnog obnavljanja analiza. U *Prilogu 1* iznete su dodatne informacije o klimatskim promenama, metodologiji i pouzdanosti procena, koje su od koristi za edukaciju i razumevanje povezanosti povezanosti komponenti životne sredine i društvenih sistema u pogledu ranjivosti i rizika od klimatskih promena, planiranje prilagođavanja u različitim sektorima i planiranje na lokalnom nivou. Reference i izvori podataka koji su korišćeni u ovoj analizi takođe su navedeni u *Prilogu 1*. Pored analiza u ovom poglavlju iznete su i preporuke koje se oslanjaju na dobijene rezultate i utvrđene nedostatke.

3.1. Pregled praćenja klimatskih promena u Republici Srbiji

U Republici Srbiji promene klimatskih uslova se prate više od deset godina, uključujući osmotrene promene klime i buduće promene do kraja 21. veka po različitim scenarijima emisija gasova sa efektom staklene bašte (*Greenhouse gases – GHG*). Izveštavanje prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih nacija o promeni klime (*United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC*) od značaja za oblast adaptacije na izmenjene klimatske uslove urađeno je u okviru nacionalnih izveštaja (tzv. Nacionalnih komunikacija). Republika Srbija ima usvojena dva ovakva izveštaja (Prvi izveštaj RS prema Okvirnoj konvenciji UN o promeni klime, MZŽS, 2010; Drugi - MZŽS, 2017). Drugi izveštaj prema Okvirnoj konvenciji UN o promeni klime prikazuje analizu osmotrenih klimatskih promena do 2012. godine, dok buduće promene klime razmatra po IPCC SRES scenarijima (*Special Report on Emissions Scenarios – SRES*) emisija sa efektom staklene bašte, u skladu sa IPCC Četvrtim izveštajem procene

(Izveštaj radne grupe I; IPCC, 2007). Izabrana scenarija za tadašnje analize su SRES A1B i A2, tzv. „srednji" i „ekstremni" scenario, smatrajući da procene budućih klimatskih uslova po ova dva scenarija obuhvataju najverovatnije ishode klimatskih promena za potrebe planiranja prilagođavanja.

Kako je usvajanje Druge nacionalne komunikacije usledilo relativno kasno u odnosu na period izrade analiza i nakon objavljivanja IPCC Petog izveštaja procene, koji uključuje nova scenarija budućih emisija gasova sa efektom staklene bašte – RCP (*Representative Concentration Pathways*; IPCC, 2013), i kako su osmotrene promene klime i njeni uticaji postale izraženije u Republici Srbiji, odmah se pristupilo izradi novih analiza za pripremu Treće nacionalne komunikacije. Nove analize osmotrenih klimatskih promena odrađene su zaključno sa 2017. godinom, a analize budućih projekcija klimatskih uslova urađene su po RCP4.5 i RCP8.5 scenarijima za izabrane buduće klimatske periode (Đurđević i dr., 2018) u skladu sa IPCC Petim izveštajem procene (period bliske budućnosti 2016-2035, period sredine veka 2046-2065 i period kraja veka 2081-2100, u odnosu na referentni period 1986-2005). Ova scenarija su usvojena kao scenarija po kojima će klimatske projekcije dati rezultate koji obuhvataju najverovatniji opseg budućih klimatskih uslova, a time i dati osnovu za procenu rizika od klimatskih promena po sektorima. RCP4.5 scenario je scenario koji podrazumeva stabilizaciju porasta GHG emisija nakon 2040. godine i zaustavljanje porasta srednje globalne temperature vazduha na između 2°C i 3°C u odnosu na srednju temperaturu preindustrijskog perioda. Ovaj scenario se smatra za scenario „na sredini puta" ka ispunjenju Sporazuma o klimi iz Pariza, odnosno podrazumeva delimično sprovođenje Sporazuma. RCP8.5 scenario podrazumeva da će se trend porasta GHG nastaviti, odnosno da se mere ublažavanja (smanjenja globalnih GHG emisija) neće sprovesti. Najverovatniji očekivani porast srednje globalne temperature vazduha do kraja veka u odnosu na preidustrijski period, po scenariju RCP8.5, je oko 4,5°C. Pored analize klimatskih promena, po izabranim scenarijima izrađena je i objavljena analiza uticaja na poljoprivredu, koja sadrži i analizu rezultata upitnika sprovedenog među poljoprivrednim proizvođačima o uticajima klimatskih i vremenskih uslova na poljoprivrednu proizvodnju (Stričević i dr., 2019). Izrađene su analize uticaja i na druge sektore ugroženosti, koje su korišćenje ili unapređene u procesu izrade ovog programa.

Dosadašnje praćenje klimatskih promena u Republici Srbiji ukazuje nedvosmisleno na sledeće činjenice Osnovne karakteristike klimatskih promena u Republici Srbiji[30] su: (a) porast srednje temperature, sa većim porastom srednje maksimalne temperature od srednje minimalne temperature i sa najvećim porastom tokom letnje sezone; (b) promena srednjih godišnjih suma padavina nije značajna; promena raspodele padavina po intenzitetu je uočena kroz prosečno smanjenje dana sa umerenim i niskim padavinama i povećanje dana sa visokim i ekstremnim padavinama; promena godišnje raspodele padavina se dešava kroz produžavanje sušnije sezone karakteristične za leto i pomeranje prosečnog mesečnog maksimuma padavina ka ranijem periodu (prosečno sa kasnog proleća i ranog leta ka ranijem periodu u proleće); (v) povećanje učestalosti i intenziteta/trajanja toplotnih talasa; (g) povećanje učestalosti i intenziteta/trajanja suša.

U okviru projekta finansiranog iz Zelenog klimatskog fonda „Unapređenje srednjoročnog i dugoročnog planiranja mera prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove u Republici Srbiji" obezbeđena je neophodna podrška za dalje unapređenje klimatskih analiza, analiza uticaja i dostupnosti klimatskih podataka, sa ciljem sistematičnog pristupa u procesu prilagođavanja na klimatske promene Republike Srbije, kao i pružanje mogućnosti sprovođenja adaptacije koje su od značaja na lokalnom nivou.

[30] Izdvojeno iz prethodnih rezultata (MZŽS, 2017; Djurdjevic i dr. 2018, Vukovic i dr. 2018, Vuković Vimić i dr., 2022)

IPCC izdaje svoj Šesti izveštaj Radne grupe I 2021. godine (IPCC, 2021). Zakon o klimatskim promenama, koji je usvojen 2021. godine, propisuje obavezu izrade Programa prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove koji treba da bude usvojen do 2023. godine. Republika Srbija uporedo sa pripremom Treće nacionalne komunikacije započinje i izradu ovog programa. Imajući na raspolaganju donaciju Zelenog klimatskog fonda, nove rezultate (uključujući i unapređenu metodologiju procene klimatskih promena i uticaja) IPCC izveštaja i neophodnost uključivanja rezultata klimatskih analiza u Program po članu 14. Zakona, sprovedeni su sledeći koraci radi unapređivanja i sistematizacije rezultata: utvrđena je verodostojnost izabrane metodologije za procenu klimatskih promena u Republici Srbiji (izvor osmotrenih klimatskih podataka i izbor modela čiji su rezultati korišćeni u proceni budućih klimatskih uslova), izabrani su najvažniji klimatski indikatori za praćenje klimatskih promena i uticaja, podaci su stavljeni na raspolaganje za korišćenje u proceni uticaja na sektore, gde su postojale mogućnosti za implementaciju ovakvih informacija.

Za potrebe izrade Programa i radi usklađivanja sa metodologijom IPCC Šestog izveštaja, imajući u vidu probijanje rekordnih prosečnih temperatura na teritoriji Republike Srbije 2018. i 2019. godine i zastarelost procene za blisku budućnost u prethodnim analizama, izrađena je nova klimatska analiza.

Istovremeno sa izradom ovog programa napravljen je veb-portal *Digitalni atlas klime Srbije* sa relevantnim klimatskim podacima[31] za analizu klimatskih promena i uticaja, za potrebe planiranja adaptacije od nacionalnog do lokalnog nivoa, koji pruža mogućnost pregleda i preuzimanja podataka. Izrada ovog portala je takođe u skladu sa analizama koje su prikazane u ovom programu.

3.2. Klimatske promene kao rastući globalni problem

Različiti indikatori klimatskih promena pružaju dokaz o ubrzanim klimatskim promenama i njihovim posledicama. Srednja globalna površinska temperatura vazduha se povećava, raspored padavina se menja i učestalost i intenzitet/trajanje[32] ekstremnih događaja se povećava globalno, daleko izvan svojih prirodnih varijabilnosti (IPCC, 2013; IPCC, 2021). Srednja globalna temperatura za period 2011-2020 je za 1,1°C viša nego za period 1850-1900 (IPCC, 2021). U slučaju da se ne ostvare ambiciozna smanjenja emisija gasova sa efektom staklene bašte, porast srednje globalne temperature će se nastaviti i dostići najverovatnije vrednost 2,0°C (najverovatniji opseg 1.6°C-2.5°C) po takozvanom „srednjem" scenariju (SSP2-RCP4.5) i 2,4°C (najverovatniji opseg 1.9°C-3.0°C) po scenariju „visokih emisija" (SSP5-RCP8.5). U drugoj polovini 21. veka porast srednje globalne temperature po „srednjem" scenariju usporava i očekuje se da bi bio najverovatnije 2,7°C (najverovatniji opseg 2,1-3,5°C), dok po scenariju „visokih emisija" očekuje se da bude 4,4°C (najverovatniji opseg 3,3-5,7°C). Promene klimatskih uslova se procenjuju kao integralni uticaj emisija GHG i scenarija socio-ekonomskog razvoja (eng. *Socio-Economic Patways – SSP*[33]), radi obezbeđivanja održivog razvoja društva, uključujući očuvanje resursa i očuvanje i poboljšanje kvaliteta života u budućnosti na planeti Zemlji.

Globalni cilj o zaustavljanju globalnog zagrevanja na 1,5°C do kraja veka u odnosu na srednju vrednost u preindustrijskom periodu, koji je postavljen Sporazumom o klimi iz Pariza

[31] https://atlas-klime.eko.gov.rs/

[32] Intenzitet i trajanje ekstremnih događaja mogu biti sinonimi u nekim slučajevima ako se odnose na uticaj, jer intezitet ekstremnog događaja može biti veći ako ima duže trajanje.

[33] SSP su scenarija koja predviđaju socio-ekonomski razvoj, izražen kroz glavne kaarakteristike globalnog društva, kao što su broj stanovnika, životni standard (primanja), tip razvoja privrede, mitigacioni i adaptivni kapacitet, itd. Kratak opis ovih scenarija je dat u IPCC (2019a).

kao rezultat kome teže globalni napori u smanjenju neto emisija gasova sa efektom staklene bašte, detaljno je obrađen u IPCC Specijalnom izveštaju „Globalno zagrevanje od 1,5°C" (IPCC 2018). Uticaji globalnog zagrevanja na zemljišni prostor planete Zemlje, odnosno kopnene površine i prirodne i ljudske sisteme, prikazani su u Specijalnom izveštaju „Klimatske promene i zemlja" (IPCC, 2019a), a uticaji na okean i ledene površine planete Zemlje u „Okean i kriosfera u promenljivoj klimi" (IPCC, 2019b)[34]. Na ovaj način objedinjeno je aktualno znanje o uticajima klimatskih promena u različitim regionima sveta i na različite komponente i procese klimatskog sistema, uključujući životnu sredinu i aktivnosti ljudi. Jasno je da je uticaj klimatskih promena zavisi od karakteristika klimatskih promena regiona, usko povezanih sa položajem i karakteristikama terena, od raspodele i vrste ljudskih aktivnosti, kao i od socio-ekonomskih uslova. Iz ovog razloga u IPCC Šestom izveštaju procene (IPCC, 2021; IPCC, 2022), indikatori klimatskih promena, izraženi kroz klimatske opasnosti (eng. *climate hazards*), odnosno klimatske činioce-uticaja (eng. *climatic impact-drivers*), se vezuju za identifikovane uticaje ili potencijalne uticaje u budućnosti klimatskih promena na komponente prirodnih i ljudskih sistema.

3.3. Analiza klimatskih promena u Republici Srbiji

3.3.1. Klimatske opasnosti i klimatski činioci-uticaja

Analiza klimatskih promena većeg regiona, odnosno oblasti Zapadnog Balkana (Vukovic i Vujadinovic Mandic, 2018), pokazuje jasno da postoji prodiranje karakteristika suptropske klime sa juga ka severu regiona kao i u Republici Srbiji, u smislu opštih karakteristika koje uključuju duže trajanje toplijeg i sušnijeg perioda u toku godine. Teritorija Republike Srbije se nalazi u oblasti gde klimatski trend godišnjih suma padavina menja znak (IPCC, 2013; IPCC, 2021), odnosno godišnje padavine se smanjuju u Mediteranskoj oblasti (južni delovi Evrope) a rastu na severu (centralna i severna Evropa). Posledično, u centralnim delovima Srbije trend promene padavina ima veliku neodređenost u klimatskim projekcijama. Iz analize osmotrenih i budućih projekcija klimatskih promena, dobija se da je velika verovatnoća da promena godišnjih suma padavina nije značajna do polovine 21. veka u proseku za teritoriju Srbije, po dosadašnjem znanju. Iako se Srbija nalazi relativno blizu mora, visoke planine smanjuju maritimni uticaj na klimu Srbije, zbog čega karakteristike kontinentalne klime ostaju bez obzira na porast temperature. Ovo podrazumeva toplija leta i hladnije zime nego u oblastima koja su pod suptropskom klimom i više izložena maritimnom uticaju koji ublažava sezonske temperaturne razlike. Iz ovog razloga, očekujuće klimatske uslove na teritoriji Republike Srbije treba razumeti kao posebne uslove za ovu teritoriju i sa posebnom dinamikom promene, u kojoj je potrebno očuvati zdravlje, uslove života i bezbednost stanovništva i omogućiti prilagođavanje proizvodnje hrane, funkcionisanje infrastrukture i uopšte održanje privrede, ali i očuvati životnu sredinu zbog velike osetljivosti sposobnosti adaptacije na stanje životne sredine.

Klimatske promene povećavaju klimatske opasnosti, koje podrazumevaju klimatske i vremenske uslove koje mogu direktno ili indirektno[35] naneti štetu prirodi, imovini i bezbednosti i zdravlju ljudi. Klimatske opasnosti su grupisane u zavisnosti od tipa opasnosti koji prouzrokuju: opasnosti vezane za višak toplote, opasnosti vezane za višak vode/vlage,

[34] U okviru projekta „Uspostavljanje okvira transparentnosti prema Sporazumu o klimi iz Pariza" obezbeđen je prevod na srpski jezik sažetaka za kreatore politika IPCC specijalnih izveštaja „Globalno zagrevanje od 1,5°C" i „Klimatske promene i zemlja".

[35] Direktni uticaj imaju toplotni talasi na živa bića, suša na rast biljaka, oštećenja nastala usled udara vetra i grada, itd. Indirektan uticaj se dešava kada vremenski ili klimatski uslovi omoguće da se desi neki drugi događaj koji može izazvati uticaje, kao što su poplave, požari, nedostatak pijaće vode usled uticaja ekstremnih vremenskih događaja, itd.

opasnosti vezane za nedostatak vode/vlage i opasnosti vezane za oluje. Uticaji svake grupe klimatskih opasnosti prepoznati su u sektorima, kao i njihove posledice.

Iz analize klimatskih promena i osmotrenih i/ili očekivanih uticaja klimatskih promena u Republici Srbiji, identifikovani su klimatski činioci-uticaja, koji ukazuju na klimatske opasnosti usled klimatskih promena. Oni predstavljaju izmenjene klimatske uslove i dinamiku promene klimatskih uslova, usled kojih postoji značajan uticaj klimatskih promena na sektore.

Klimatski činioci-uticaja, koji predstavljaju glavne karakteristike klimatskih promena na teritoriji Republike Srbije, su: (1) povećana klimatska varijabilnost, (2) povećanje temperature i toplotnih talasa, (3) promena godišnje raspodele padavina, (4) promena padavina po intenzitetu, (5) promene u sušama, (6) promena u aridnosti/sušnosti klime. Klimatski činioci-uticaja doprinose jednoj ili više grupa klimatskih opasnosti.

Rezultati analize osmotrenih i budućih klimatskih promena (klimatskih činilaca-uticaja) u Republici Srbiji, izrađene za potrebe ovog programa, prikazani su u *Prilogu 1*[36]. Za referentni klimatski period u odnosu na koji se iznose rezultati analize promena u bliskoj prošlosti i budućnosti do kraja 21. veka, usvojen je period 1961-1990, koji se smatra kao reprezentativan period za klimatske uslove pre nego što je promena klimatskih uslova postala značajna. Analiza osmotrenih klimatskih promena urađena je za *klimatski period bliske prošlosti* 2001-2020 i posebno za drugu deceniju ovog perioda 2011-2020, kako bi se pokazalo postojanje značajnog ubrzavanja porasta temperature i drugih klimatskih opasnosti. Analiza budućih klimatskih promena urađena je za klimatske periode: *bliske budućnosti* 2021-2040*, sredine veka* 2041-2060 i *kraja veka 2081-2100*. Buduće klimatske promene analizirane su po scenarijima RCP4.5 i RCP8.5 budućih emisija GHG, čime je obuhvaćen najverovatniji opseg budućih klimatskih uslova na teritoriji Republike Srbije.

U ovom programu klima-zemljište-voda se razmatraju kao povezani sistem (tzv. neksus pristup), zbog čega su pored analize klimatskih parametara u procene uključene i raspoložive informacije o osmotrenim i očekivanim promenama u degradaciji zemljišta, površinskim i podzemnim vodama izazvane klimatskim promenama (*Prilog P1.5*). Značajnost očekivanih promena u ovim komponentama klimatskog sistema ukazuje na neophodnost smanjivanja rizika od degradacije zemljišta i u poremećajima u raspoloživosti vodnih resursa, kao integralne komponente mera adaptacije ovog programa. Ovo podrazumeva i integrisanje koncepta Rešenja zasnovanih na prirodi u planiranju mera gde je to moguće, kako bi se obezbedila dugoročna funkcionalnost mera, obezbedila održivost ovih prirodnih resursa i njihova sposobnost za pružanje usluga (*Prilog P1.5.3.*).

Najvažnije informacije o klimatskim promenama na teritoriji Republike Srbije, prikazane po grupama klimatskih opasnosti, koristeći rezultate analiza klimatskih činioca-uticaja i integralne analize klima-zemljište-vode, prikazane su u Tabeli 1.

Posebna analiza klimatskih opasnosti izazvanih nepovoljnim vremenskim i klimatskim uslovima usled uticaja klimatskih promena, odnosno kojima doprinose klimatski činioci-

[36] Izvor podataka i metodologija korišćeni za ovu nalaizu prikazani su u *Prilogu P1.1*. Rezultati analize promene toplotnih uslova, uključujući i analizu toplotnih ekstrema, prikazani su u *P1.2*. Rezultati analize promene padavinskih uslova, uključujući analize ekstremnih padavinskih događaja, suša i promenu u vlažnosti/aridnosti klimatskih uslova prikazani su u *P1.3*. Uticaj klimatskih promena na ekstremne događaje koje nastaju kao posledica oluja analiziran je u *P1.4*. Kako klima, vodni resursi i zemljište predstavljaju neraskidivu celinu koja pruža uslove za život i razvoj privrede, povezanost promene ove tri komponente klimatskog sistema prikazana je u *P1.5*. Pregled klimatskih opasnosti koje su izazvane uticajima nepovoljnih vremenskih i klimatskih uslova i zavise od karakteristika terena, ljudskih delovanja, itd., kao što su poplave, klizišta, požari, uticaji na kvalitet vode i vazuha, itd. prikazani su u *P1.6*. Pregled izabranih klimatskih činilaca-uticaja prikazan je u *P1.7* (*Tabela P2*), gde su data njihova bliža značenja i kroz koje klimatske parametre se može odrediti njihova značajnost promene.

uticaja, prikazana je u *Prilogu P1.6*. Te opasnosti uključuju poplave, klizišta, odrone, požare, smanjenje kvaliteta vode, zemljišta i vazduha. One podrazumevaju da su ispunjeni u i drugi uslovi koji omogućavaju njihovu pojavu, kao što su karakteristike terena, ljudska delovanja, izvori zagađenja, itd. Iz tog razloga potrebno je procene rizika od ovih klimatskih opasnosti uzeti u obzir pri planiranju na nivou lokalnih samouprava. Zbog uticaja klimatskih promena na povećanu učestalost ekstremnih događaja potrebno je procene uticaja klimatskih promena uključiti u planove za upravljanje rizicima od ekstremnih događaja, kao i prostorni i generalni urbanistički plan, sa ciljem smanjivanja ovih rizika i povećanjem kapaciteta za oporavak usled šteta nanetih ekstremnim događajima, čime se ukupno doprinosi povećanju otpornosti Republike Srbije na klimatske opasnosti. Klimatske promene doprinose povećanju rizika od zagađenja voda, zemljišta i vazduha, dominantno kao faktor pojačanja postojećih problema, sa tendencijom promene uticaja koja ukazuje na pojačavanje ovog efekta u budućnosti. Ova činjenica pokazuje dodatni značaj i urgentnost za usvajanje planova i sprovođenja mera koje smanjuju zagađenje, po mogućnosti uz percipiranje očekivanih promena klime, kako bi se izbeglo multipliciranje šteta i gubitaka koje mogu prevazići tačke mogućeg preokreta, povećati troškove i potrebne investicije za saniranje i doprineti značajnom pogoršanju zdravlja ljudi i socio-ekonomskog stanja u Republici Srbiji.

Klimatske opasnosti, specifične za svaki sektor, prikazane su u delu analiza uticaja klimatskih promena na sektore, uzimajući u obzir i promenu definisanih klimatskih činioca-uticaja i klimatskih opasnosti prikazanih u ovom odeljku kroz opštu analizu klimatskih promena u Republici Srbiji, kao i analizu posebnih (sektorskih) klimatskih opasnosti, gde je to bilo moguće.

Tabela 1. Sažetak rezultata analize osmotrenih i budućih klimatskih promena na teritoriji Republike Srbije, prikazane po krupama klimatskih opasnosti koje izazivaju, dobijene iz rezultata analize identifikovanih klimatskih činioca-uticaja koji su od značaja u Republici Srbiji i imaju identifikovane uticaje na sektore. Rezultati su prikazani iz analize osmotrenih klimatskih promena za klimatski period 2001-2020 i drugu deceniju ovog perioda 2011-2020 u odnosu na klimatske uslove u periodu 1961-1990, i analize budućih klimatskih promena za klimatske periode bliske budućnosti 2021-2040, sredine veka 2041-2060 i kraja veka 2081-2100, po scenarijima RCP4.5 i RCP8.5 u odnosu na klimatske uslove 1961-1990. Razlika u rezultatima po ova dva scenarija za 2021-2040 nije značajna, dok je za 2041-2060 posebno naglašeno ako je značajna. Razlika u rezultatima klimatskih projekcija po ovim scenarijima postaje značajna tek u drugoj polovini 21. veka, odnosno u periodu 2081-2100.

Grupa klimatskih opasnosti	Klimatski činioci-uticaja (*Prilog P1.7*)	Klimatske promene i izmenjeni klimatski uslovi (osmotreni i budući) za 21. vek na teritoriji Republike Srbije (*sažetak rezultata prikazanih u Prilogu 1*)
Višak toplote	• Povećana klimatska varijabilnost (*Pprilog P1.2.4.*) • Povećanje temperature i toplotnih talasa (*Prilog P1.2.1., P1.2.2., P1.2.3. i P1.2.5.*)	Srednja temperatura je porasla za +1,4°C u 2001-2020 (+1,8°C u 2011-2020) u odnosu na 1961-1990. Prosečno je veći porast srednje maksimalne od srednje minimalne temperature. Najveći je porast srdnje temperature za JJA sezonu, od +2,0°C (+2,4°C). Porast srednje maksimalne temperature za JJA je +2,2°C (+2,6°C). U periodu 2021-2020 očekivano povećanje je +2,2°C, u periodu 2041-2060 +2,5 a verovatnije +3,1°C i u 2081-2100 oko +3,1°C po RCP4.5 i +5,8°C po RCP8.5, u odnosu na 1961-1990. (*P1.2.1.*) Toplotni talasi se nisu javljali svake godine tokom 1961-1990 (manje od 1 po godini). Povećanje u broju pojavljivanja po godini +2,4 u 2001-2020 (+3 u 2011-2020) u odnosu na 1961-1990. Povećana klimatska varijabilnost dovela do pojave ekstremnijih godina (u 6 godina u 2011-2020 bilo je po 4 toplotna talasa). Povećanje u prosečnom broju po godini u 2021-2020 je +3,5, u 2041-2060 oko +4 do +5, u 2081-2100 +5 po RCP4.5 i +8 do +10 po RCP8.5, u odnosu na 1961-1990. (*P1.2.2.*) Dani sa visokim temperaturama (maksimalna dnevna preko 30°C i preko 35°C) su prisutni u nizijskim oblastima. Tropskih dana (dani sa maksimalnom temperaturom preko 30°C) u nizijskim oblastima u periodu 1961-1990 je bilo prosečno po godini 20-30 u nizijskim oblastima i njihov broj se udvostručio u 2001-2020. U 2021-2040 biće ih prosečno 55-40 po godini, u 2041-2060 oko 65 i u 2081-2100 oko 70 po RCP4.5 i oko 85-96 po RCP8.5. Vrelih dana (preko 35°C) u nizijskim oblastima bilo je oko 2-3 prosečno po godini u 1961-1990, povećanje za 2001-2020 je +4 do +7, a u 2011-2020 u nekim oblastima čak +10. U 2021-2041 biće ih u nizijama prosečno po godini 13-15, u 2041-2060 više od 20, u 2081-2100 oko 25 po RCP4.5 i 35-45 po RCP8.5. U budućnosti rizik od pojave visokih temperatura se povećava na sve većim nadmorskim visinama dalje u budućnosti. (*P1.2.3.*) Zbog povećane klimatske varijabilnosti povećava se verovatnoća za pojavu godina/perioda sa većim odstupanjima od očekivanog klimatskog proseka, odnosno može se očekivati pojava ekstremnih toplotnih uslova koji se nisu se nisu do sada dešavali u Republici Srbiji. (*P1.2.4.*). Najveći toplotni ekstremi su u urbanim sredinama (efekat urbanog toplotnog ostrva), gde odstupanja u temperaturi u odnosu na okolinu u proseku su oko 2°C, a tokom određenih perioda i oko 4°C. (*P1.2.5.*)
Višak vode/vlage	• Povećana klimatska varijabilnost (*Prilog P1.3.4.)* • Promena godišnje raspodele padavina (*Prilog P1.3.1. i P1.5.1.*) • Promena raspodele padavina po intenzitetu (*Prilog P1.3.2., P1.5.1. i P1.5.2.)*	Osmotreno je da se godišnji maksimum akumuliranih padavina pomera u raniji period godine (sa kasne MAM i rane JJA sezone ka ranije u MAM sezoni). (*P1.3.1.*) Povećao se broj dana sa veoma jakim (dnevne padavine 20mm-30mm) i ekstremnim (dnevne padavine preko 30mm) padavinama i količina padavina koja se izluči u ovom obliku, dok se događaji sa malim i umerenim padavinama smanjuju. Povećanje udela padavina koje padnu u obliku ekstremnih padavina se povećao preko 100% u 2001-2020 u odnosu na 1961-1990. Umeren rizik od ekstremnih padavina u 2001-2020 na 45% teritorije Republike Srbije a visoki rizici na 7% (centralna/zapadna Serbia, delom Vojvodina i istočna Srbija). Rizici od ekstremnih padavina se povećavaju budućnosti i visoki rizici zahvataju veće površine. U 2041-2060 očekuje se da bude 34% pod umerenim, a čak 56% pod visokim i veoma visokim rizikom od ekstremnih padavina. (*P1.3.2.*) Povećana klimatska varijabilnost podrazumeva da je osmotreno i očekivano da pojedine godine, odnosno periodi u toku godine, imaju znatno više padavina nego što su prosečne klimatske vrednosti, što znači da je očekivano i pojačavanje ekstremnih padavinskih uslova. (*P1.3.4.*) Očekivano je povećanje protoka u rekama u periodu većih proticaja, kao i povećanje maksimalnih proticaja. (*P1.5.1.*) Povećava se rizik od degradacije zemljišta usled erozije izazvane ekstremnim padavinama. (*P1.5.2.*)
Nedostatak vode/vlage	• Povećana klimatska varijabilnost (*Prilog P1.2.4. i P1.3.4.*) • Promena godišnje raspodele padavina (*Prilog P1.3.1. i P1.5.1.*) • Povećanje suša	Srednja godišnja suma padavina nema značajnu promenu sve do druge polovine 21. veka, a u 2081-2100 očekuje se smanjenje po RCP8.5 za 8% do 14% u odnosu na 1961-1990. Smanjenje padavina tokom JJA u 2001-2020 je u velikom delu Republike Srbije 10% do 20%, očekuje se dalje smanjenje u budućnosti, u 2041-2060 preko 20%, a u 2081-2100 po RCP8.5 čak i preko 40%, u odnosu na 1961-1990. (*P1.3.1.*) Procenat godina sa sušom u analiziranom periodu prosečno za teritoriju Republike Srbije se povećao za + 30% u 2001-2020 (+40% u 2011-2020) u odnosu na 1961-1990. Učestalost u periodu 1961-1990 je bila 10%. Očekuje se da će u 2041-2060 svaka godina biti sa sušom prosečno za teritoriju Republike Srbije. Učestalost godina sa jakom sušom (desila se jednom u 2011-2020) se povećava, u 2021-2040 biće ih 2-3 po dekadi (u periodu od 10 godina), u 2041-2060 3-4 po dekadi, a po RCP8.5 u 2081-2100 može se očekivati u 7-8 godina po dekadi. Očekuje se povećanje stepena aridnosti klime u Republici Srbiji, odnosno stalnog sušnijeg stanja prosečnih klimatskih uslova . U budućnosti U periodu 2001-2020 klimatska klasa prosečno za Srbiju je „humidna klima", u nizisjkim oblastima (Vojvodina,

	(*Prilog P1.3.3.)* • Povećanje aridnosti/sušnosti (*Prilog P1.3.3., P1.5.2.)*	centralna Srbija, istočna i jugoistočna Srbija i lokalno u drugim oblastima) je „suva sabhumidna". Zbog nepovoljnog rasporeda padavina tokom godine, sezona JJA spada u najvećem delu teritorije, osim na visokim planinama u zapadnoj Srbiji, je „polu-sušna". Ostale sezone spadaju u „vlažnu" kategoriju. U 2041-2060 prosečno će na teritorije Republike Srbije biti „suva sabhumidna" klima, a po RCP8.5 u 2081-2100 „semi-aridna". (*P1.3.3.*) Povećana klimatska varijabilnost znači učestaliju pojavu godina sa sušnijim uslovima kao i pomenuto povećanje u sušama. Značajan uticaj na sušnije uslove ima porast temperature (*P1.2.4. i 1.3.4.*) Produžava se period niskih protoka u rekama i smanjuju se minimalni protoci. Smanjuje se brzina obnavljanja podzemnih voda. Smanjuje se prosečna vlažnost zemljišta usled povećanje evapotranspiracije. (*P1.5.1.*) Povećanje u stepenu aridnosti klime utiče na degradaciju zemljišta. (*P1.5.2.*)
Oluje	• Promena raspodele padavina po intenzitetu (*Prilog P1.3.2 i P1.4.)*	Promena u srednjim brzinama vetra i prostornoj raspodeli srednje brzine vetra nije uočena. Ove promene nije trenutno moguće kvantifikovati, ali kao indikator povećanja u olujnim događajima može se smatrati povećanje u ekstremnim padavinama. Povećanje u događajima sa veoma jakim i ekstremnim padavinama (*Poglavlje P1.3.2)* ukazuje povećanje u broju i intenzitetu događaja koji proizvode ovakve padavine a praćene su jakim vetrovima i mogućim snegom (moguće veće snežne ali zadržavanje snežnog pokrivača se smanjuje) i gradom, u zavisnosti u kom delu godine i na kojoj lokaciji se pojavljuju. Površina sa povećanom opasnosti od se povećava. (*P1.4.)*

3.3.2. Unapređivanje znanja u praćenju klimatskih promena

Analiza klimatskih promena, naročito za potrebe planiranja adaptacije na klimatske promene, je vezana za identifikovane uticaje klimatskih promena, po čemu se i definišu parametri koji služe za procenu kao i kvantifikovanje klimatskih opasnosti, odnosno klimatskih činioca-uticaja, što predstavlja osnovu za buduće projekcije rizika od klimatskih promena po sektorima i dobro planiranje adaptacije na klimatske promene.

U daljem unapređenju znanja o značajnosti rizika od klimatskih promena u budućnosti potrebno je:

- Povećati kapacitet za praćenje (monitoring) meteoroloških parametara, parametara vezanih za zemljište i vode – uraditi reviziju postojećih podataka, obezbediti njihovu dostupnost i obezbediti dodatne podatke za kojima postoji potreba;
- Obezbediti praćenje uticaja klimatskih promena, uključujući praćenje gubitaka i šteta – utvrditi metodologiju praćenja po sektorima i obezbediti dostupnost ovih informacija, kao i obaveznost njenog korišćenja; razmotriti uključivanje informacija iz naučnih i drugih projektnih rezultata.
- Utvrditi metodologiju za praćenje suše – utvrditi obavezu praćenja i proglašenja suše, kriterijume za proglašenje i usvojiti metodologiju za praćenje i proglašenje suše od nacionalnog do lokalnog nivoa, uzimajući u obzir sve moguće aspekte suše (meteorološke, hidrološke, zemljišne, fiziološke, itd) relevantne za sektore u Republici Srbiji i vremenske dimenzije na kojima se identifikuje suša (od dugoročnih do kratkoročnih), kao uslov za praćenja uticaja/posledica suša.

Sve tri komponente zahtevaju koordinisani rad naučne zajednice, relevantnih državnih institucija, donosioca odluka, kreatora politika i drugih zainteresovanih strana radi postizanja konsenzusa oko izbora najboljih rešenja. Kako su predložene aktivnosti usko povezane sa izveštavanjem o klimatskim promenama prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih nacija o promeni klime i sa omogućavanjem nacionalnog planiranja prilagođavanja na klimatske promene, koji spadaju u nadležnosti Ministarstva zaštite životne sredine, predložene aktivnosti treba sprovesti pod koordinacijom ovog ministarstva.

4. Relevantni socio-ekonomski pokazatelji

Negativan uticaj klimatskih promena na BDP značajno raste sa porastom srednjih globalnih temperatura. Prema Revidovanom nacionalno utvrđenom doprinosu Republike Srbije[37], Srbija je pretrpela štetu od najmanje 1,8 milijardi evra za samo pet godina (2015-2020). Osim toga, potencijalno smanjenje bruto domaćeg proizvoda (BDP) Republike Srbije u slučaju povećanja globalne srednje temperature u odnosu na projektovani BDP bez porasta srednje globalne temperature prikazan je u Tabeli 2.

Tabela 2. Procena (projekcija) smanjenja BDP-a Republike Srbije u slučaju različitih povećanja srednje globalne temperature u odnosu na projektovani BDP bez porasta srednje globalne temperature za periode bliske budućnosti i do kraja 21. veka.

	Smanjenje BDP-a (u milijardama USD i %)	
Povećanje temperature	2020 – 2040.	2020 – 2100.
1 °C	15.465 (1,20%)	344.364 (4,19%)
2 °C	58.124 (4,53%)	766.317 (9,32%)
3 °C	59.107 (4,97%)	890.403 (11,65%)
4 °C	97.536 (6,87%)	2.002.410 (17,06%)

[37] https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-08/NDC%20Final_Serbia%20english.pdf

Porast srednje globalne temperature do kraja veka u okvirima određenim Sporazumom iz Pariza (ispod 2°C) vodilo bi gubitku BDP-a Srbije od 4,53% u periodu bliske budućnosti, koji može biti značajno smanjen ulaganjem u prilagođavanje na izmenjene klimatske uslove.

Analiza očekivanih promena BDP-a ukazuje da će izmenjeni klimatski uslovi uticati na sve populacione grupe i na svakog pojedinca. Ipak, pojedine grupe su znatno podložnije ovim uticajima usled dejstva niza faktora. Prikaz ranjivih grupa na klimatske promene i procena stanovništva pod visokim rizikom od klimatskih promena urađen je u *Poglavlju 5.1.* ovog programa.

Prikazana promena BDP-a ukazuje na povećanje ranjivosti stanovništva na izmenjene klimatske uslove smanjujući sposobnost prilagođavanja promenama i sposobnost oporavka od nanetih šteta, čime bi se uvećavali gubici. Iznete procene ne mogu obuhvatiti sve direktne i indirektne uticaje klimatskih promena na stanovništvo i ekonomiju, zbog kompleksnosti samih uticaja (naročito klimatskih opasnosti), međusobne povezanosti sektora i stanovnika u ranjivosti na klimatske promene i nejednakog uticaja sa rastućim nelinearnim intenzitetom na različite grupe stanovnika u zavisnosti od njihove raspodele prostorno i po socio-ekonomskim statusima i vrte njihovih delatnosti. Preporuke za mere za povećanje otpornosti stanovnika Republike Srbije na klimatske promene iznete su u *Poglavlju 5.1.* Pored navedenog, sektorske pogođenosti klimatskim promenama mogu povećati ranjivost i dodatno ugroziti otpornost stanovništva na klimatske promene, zbog čega je analiza uticaja i preporuka mera prilagođavanja na klimatske promene urađena posebno za prioritetne sektore u *Poglavljima 5.2 – 5.7*.

U ovom programu uzeti su u obzir različiti socio-ekonomski aspekti stanovništva, uključujući rodne razlike stanovništva, starosna struktura i kapacitet za prilagođavanje kroz podatke o proceni rizika od siromaštva. Ovo je uzeto u obzir gde je za to postojalo mogućnosti i gde se smatralo od prioritetne važnosti, dok je u sprovođenju određenih mera prilagođavanja planirano dodatno sakupljanje podataka i proširivanje znanja koji doprinose boljem razumevanju uticaja klimatskih promena različite grupe stanovnika po rodnoj i starosnoj strukturi i drugim aspektima, radi adekvatnog planiranja i sprovođenja mera prilagođavanja (*Poglavlje 8*).

5. Analiza uticaja klimatskih promena i preporuke za prilagođavanje

Na osnovu analize postojećeg znanja i raspoloživih procena ranjivosti na klimatske promene, sprovedena je procena nivoa rizika i identifikovanje nedostataka i potreba za daljim proširivanjem znanja. Mere prilagođavanja utvrđene na osnovu analize treba da smanje rizik, odnosno ranjivost u budućnosti i povećaju brzinu oporavka, istovremeno doprinoseći održivosti predmetnih ulaganja.[38]

5.1. Zdravlje i bezbednost ljudi

[38] Za određene sektore izrađena je analiza ranjivosti i rizika (poljoprivreda i šumarstvo), Za nekoliko sektora nije urađena procena rizika i ranjivosti, ali su poznati uticaji (biodiverzitet, urbanizam, javno zdravlje i saobraćajna (putna) infrastruktura). Za sektor energetike nije urađena procena rizika i ranjivosti, ali je postojala potreba za procenom parametra uticaja. Konačno, vodni resursi su u okviru *nexus* pristupa, te nisu posebno razmatrani. Kao prioritet zbog direktnog doprinosa u povećanju otpornosti na klimatske promene stanovništva Republike Srbije, izdvaja se sektor javnog zdravlja i sektor za smanjivanje rizika od katastrofa, za koje su glavne analize i potrebe iznete u prvom poglavlju koji se bavi zdravljem i bezbednosti ljudi u uslovima klimatskih promena.

Klimatske promene utiču na fizičko, mentalno i emotivno zdravlje pojedinca i društva. Klimatske promene direktno utiču na zdravlje i bezbednost ljudi usled povećane učestalosti klimatskih opasnosti (klimatske opasnosti i njihove promene opisane u *Poglavlju 3 i Prilogu 1*). Indirektni uticaj se dešava kroz smanjenu dostupnost vode i vode zadovoljavajućeg kvaliteta usled uticaja klimatskih promena, povećanje učestalosti i trajanja uslova koji dovode do pogoršanja kvaliteta vazduha u uslovima kada postoje izvori zagađenja, smanjena dostupnost i kvalitet hrane, učestalije i rasprostranjenije pojave vektorski prenosivih bolesti i bolesti koje prenose glodari, itd. Povećanje povreda, smrtnih slučajeva, infekcija i drugo se vezuje za uticaj klimatskih promena. Dugoročan uticaj klimatskih opasnosti na zdravlje i bezbednost ljudi se ogleda u pogoršanju životnih uslova usled oštećenja imovine i pogoršanja stanja životne sredine i prirodnih resursa, kada ne postoji mogućnost brzog opravka, odnosno sanacija šteta. Klimatske opasnosti koje ugrožavaju zdravlje i bezbednost se povećavaju i nastaviće da se povećavaju u budućnosti u Srbiji (*Poglavlje 3*). U Tabeli 3 dat je sažet prikaz uticaja i posledica klimatskih promena, po grupama klimatskih opasnosti, za koje se do sada zna da imaju ili mogu imati značajan uticaj u Srbiji.

Tabela 3. Uticaji klimatskih promena u oblasti zdravlja i bezbednosti ljudi.

Grupa klimatskih opasnosti	Uticaji	Posledice
Višak toplote	Toplotni udari i iscrpljenost, smanjena dostupnost hrane i vode za piće. Povećan rizik od bolesti, alergija i hroničnih oboljenja. Povećan rizik od požara usled kojih se povećava zagađenje vazduha.	Pogoršanje zdravstvenog stanja, preuranjena smrt. Pogoršanje životnih uslova. Preopterećenje zdravstvenog sistema usled klimatskih opasnosti i neadekvatne zaštite građana i preopterećenje službi za spašavanje. Smanjenja funkcionalnost hitnih zdravstvenih službi.
Višak vode/vlage	Povećan rizik od bolesti i drugih zdravstvenih problema. Povećan rizik od povreda i pogoršanje životnih uslova usled poplava i bujica. Smanjena dostupnost vode za piće i dostupnost i kvalitet hrane. Smanjenja mogućnost za pružanje hitne zdravstvene pomoći. Pojava zaraznih bolesti zbog pogoršanja uslova higijene.	
Nedostatak vode/vlage	Smanjena dostupnost vode za piće i održavanje higijene, smanjena dostupnost i kvalitet hrane.	
Oluje	Povećan rizik od povreda i oštećenja imovine, odnosno pogoršanja životnih uslova. Smanjenja mogućnost za pružanje hitne zdravstvene pomoći.	

Procena ranjivosti i rizika od klimatskih promena u sektoru javnog zdravlja u Republici Srbiji nije sistematski urađena na nacionalnom nivou, ali postoje informacije koje ukazuju na visok stepen osetljivosti stanovništva usled postojećih socio-ekonomskih uslova, odnosno nepovoljne starosne strukture, visine i raspodele primanja, vrste delatnosti koju obavljaju, nedostatka sistema za adekvatno upozoravanje i smernica za reagovanje, itd. U uslovima klimatskih promena, sa povećanjem učestalosti i intenziteta vremenskih nepovoljnih uslova za zdravlje i bezbednost, ranjivost stanovništva se povećava. Klimatske opasnosti na koje postoji osetljivost stanovništva će se povećavati u budućnosti, iz čega se sa velikom pouzdanošću može zaključiti da će rizici od klimatskih promena u sektoru javnog zdravlja rasti u budućnosti.

U Tabeli 4[39] dat je prikaz ranjivih populacija po grupama sa njihovim glavnim karakteristikama i razloga zbog kojih su ranjive na klimatske promene. Pripadnici navedenih grupa se smatraju da su pod visokim rizikom od klimatskih promena dok oni koji spadaju u više od jedne od navedenih grupa smatra se da su pod ekstremno visokim rizikom od klimatskih promena, odnosno da su već pod značajnim negativnim uticajem klimatskih promena i da je potrebno hitno sprovođenje mera kako bi se njihova ranjivost smanjila.

Po navedenim podacima, preliminarna okvirna procena udela stanovništva Republike Srbije koji su pod visokim rizikom (vrlo verovatno će trpeti posledice klimatskih promena koje će im ugroziti zdravlje i uslove života) od klimatskih promena je u opsegu od 45% do 55%, od

[39] Podaci preuzeti iz većeg broja izveštaja Republičkog zavoda za statistiku

kojih je u opsegu 20% do 30% pod ekstremno visokim rizikom (sigurno će trpeti posledice klimatskih promena koje će im ugroziti zdravlje i uslove života). Uzimajući u obzir trend starenja stanovništva, kao i porast intenziteta i trajanja vremenskih ekstrema (*Poglavlje 3*), očekuje se da će ovaj broj znatno porasti do sredine 21. veka. Takođe, porast toplotnih ekstrema, koji će dostizati izuzetno ekstremne vrednosti, naročito u urbanim sredinama (usled uticaja urbanog toplotnog ostrva, *Poglavlje 5.6*) nizijskih oblasti, dovešće do porasta ranjivosti na klimatske promene i dela populacije izvan navedenih ranjivih grupa.

Tabela 4. Grupe populacije koje su ranjive na klimatske promene i njihove karakteristike. Ukoliko pojedinac spada u više ovih grupa, njegova ranjivost je veća.

Grupe	Karakteristike
Starija populacija	Povećava se, preko 65 godina 21% stanovništva, od kojih više od polovine ima poteškoće u obavljanju lične nege i kućnih aktivnosti (ovaj problem je kod starijih najzastupljeniji u regionu Srbija – Jug) Postoji trend starenja domaćinstava, oko 25% starih živi sami. Manja dostupnost informacijama – manje mogućnosti za pravovremeno obaveštavanje i edukacije. Manja mobilnost i sposobnost zaštite sebe i svoje imovine u ekstremnim uslovima.
Siromašna populacija	U riziku od siromaštva je 21% stanovništva (sa većom ugroženosti žena, od kojih je 22% u ovom riziku), a bez socijalnih transfera čak trećina stanovništva. U svakoj kategoriji starosne strukture veći je procentualni udeo kod žena u riziku od siromaštva. Kod maloletnih lica je 21% u riziku od siromaštva, a od 18. do 24. godine je najviše zastupljen rizik (kod 28%). U proceni prema tipu domaćinstva, u najvećem riziku su jednočlana domaćinstva – žene (preko 39%), zatim domaćinstva sa dve odrasle osobe i troje ili više izdržavane dece (skoro 39%). U populaciji starijoj od 65 godina je prosečno 23% u riziku od siromaštva, dok su žene više ugrožene (25% žena ove grupe je u riziku od siromaštva). Procenat stanovništva koji ne može da podmiri neočekivan trošak iz budžeta domaćinstva je 34%, a 44% ne može da priušti jednonedeljni odmor u toku godine. Visoka razlika u primanjima po oblastima. Na primer, prosečna primanja u Beogradskoj oblasti su preko 40% viša u odnosu na prosečna primanja u regionu Srbija – jug, ali sa daleko većim razlikama na opštinskom nivou. Posebno visok stepen ugroženosti beskućnika u gradskim sredinama usled ekstremnih toplotnih uslova, a naročito od nedostatka vode. Posebno visok stepen ugroženosti staračkih domaćinstava u planinskim selima. Manja mogućnost za dobijanje pravovremenih informacija (dostupnost interneta i medijima) i kapaciteta za reagovanje u ekstremnim uslovima. Neadekvatni životni uslovi i mogućnosti za smanjenje rizika od uticaja ekstremnih uslova (na primer, rashlađivanje prostorija u kojima borave).
Populacija u selima	Starosna struktura nije povoljna. Postoji jasan trend starenja stanovništva u seoskim opštinama i veliki udeo stanovništva preko 65 godina starosti. Prosečna starost muškaraca sa prebivalištem izvan gradskih sredina je 45 godina a žena 47. Prosečna starost je viša nego u gradskim sredinama. Primanja najvećim delom u opsegu 40-60% niža od proseka za Beogradsku oblast, odnosno u najvećem delu preko 20% niža od proseka za RS. Slaba dostupnost uslugama zdravstvenog sistema (putevi za hitne službe, raspolaganje hitnim službama, udaljenost od bolnica i dostupna medicinska nega). Ugroženi životni uslovi usled ograničene dostupnosti usluga potrebnih za život, povezanost na vodovod i kanalizaciju. Visoka izloženost klimatskim promenama usled rada na otvorenom. Prosečno manja mogućnost pritupa informacijama (pravovremeno obaveštavanje o opasnostima i preporukama za ponašanje) – manja dostupnost internetu i medijima.
Radnici na otvorenom	Uključuje oko 3 miliona ljudi. Ekstremni uslovi rada i visoka izloženost klimatskim promenama. Neodgovarajuća dostupnost usluga zdravstvene zaštite u uslovima klimatskih promena i neodgovarajuća oprema za rad u ekstremnim uslovima. Nepogodna starosna struktura. Neadekvatno regulisana zaštita radnika od rada u ekstremnim uslovima, odnosno regulativa koje uređuju prekid radova ako vremenski uslovi postanu rizični po zdravlje i bezbednost na lokaciji gde se vrše radovi.
Posebno ranjive grupe	• Deca – veća osetljivost organizma; nerazumevanje opasnosti od ekstremnih vremenskih uslova i potrebnog načina ponašanja u ovim uslovima; • Trudnice – veća osetljivost organizma i smanjena mogućnost za preporučene rekreativne aktivnosti u adekvatnim uslovima, povećan rizik za zdravlje usled obavljanja neophodnih životnih aktivnosti na otvorenom. • Osobe sa hroničnim bolestima (kardiovaskularne, respiratorne, maligne) – veća osetljivost organizma i smanjena mogućnost za preporučene rekreativne aktivnosti u adekvatnim uslovima i povećan rizik za zdravlje usled obavljanja neophodnih životnih aktivnosti na otvorenom. • Osobe sa invaliditetom.

Po postojećem znanju, preporuke za mere koje je potrebno sprovesti kako bi se obezbedili kapaciteti za smanjivanje ranjivosti stanovnika na klimatske promene, odnosno prioritetne mere adaptacije, prikazane su u Tabeli 5.

Iako upozoravanja na klimatske opasnosti postoje, potrebno ih je unaprediti i omogućiti da obaveštenja stignu do svakog pojedinca, ali i da ljudi znaju šta da rade i da imaju mogućnosti da sprovedu preporučene mere. Pored toga, potrebno je i proširiti svest o uticajima klimatskih

promena čime bi se dalo na značaju o klimatski-odgovornom ponašanju, jer će se rizici značajno povećavati u budućnosti. Ovo znači stvaranje kulture ponašanja ljudi da se informišu i da se ponašaju u ekstremnim uslovima na način koji će ih zaštititi. U ove aktivnosti neophodno je uključiti decu i mlade sa prilagođenim programima za odgovarajući uzrast, ali i edukovati roditelje o načinima zaštite dece. Pored spremnosti stanovnika neophodno je i povećati kapacitete za njihovu zaštitu, u smislu obezbeđivanja smernica za ponašanje, planova za evakuaciju, organizovanje skloništa u slučaju toplotnih talasa (radi rashlađivanja), oluja i drugih klimatskih opasnosti.

Zbog povećanih rizika od klimatskih opasnosti i velikog udela stanovništva pod visokim rizikom, očekivano je i učestalije intervenisanje i u većem obimu službi hitne pomoći, zdravstvenih ustanova i službi za spasavanje. Potrebno je utvrditi njihove kapacitete za reagovanje i izraditi preporuke za povećanje kapaciteta i efikasnosti. Kako su zdravstvene usluge manje dostupne populaciji na selima i siromašnoj populaciji, uključujući i romsko stanovništvo sa lošim uslovima za život, potrebno je utvrditi način i potrebe za povećanjem kapaciteta za pomoć ovim grupama. Treba imati u vidu i raspoloživost sredstvima za komunikaciju, udaljenost od zdravstvenih ustanova, puteva koji omogućavaju pravovremeno stizanje pomoći i evakuaciju.

Zaštita radnika na otvorenom postaje jedna od prioriteta u povećanju bezbednosti i zaštiti zdravlja zbog promena u klimatskim opasnostima i njihovom pojačavanju. Iz ovog razloga potrebno je uraditi reviziju postojećih regulativa za njihovu zaštitu na radu za vreme ekstremnih uslova i prilagoditi uslovima klimatskih promena. Neophodno je uzeti u obzir kompleksniji pristup u definisanju kriterijuma za opasne situacije usled kombinovanog uticaja visokih temperatura i vlažnosti vazduha, povišenih temperatura na mestu izvođenja radova u odnosu na zvanične podatke, učestalost pojave lokalnih i izuzetno intenzivnih oluja, itd. Potrebno je uraditi reviziju efikasnosti postojećeg sistema i sprovođenja od strane poslodavaca i izraditi smernice, a i regulative o potrebnim merama koje treba da se sprovode u slučaju opasnosti (prekid radova, skraćeno radno vreme, obezbeđivanje potrebne opreme za zaštitu, itd). Takođe, potrebno je omogućiti da poslodavci, rukovodioci poslova na otvorenom i radnici imaju pravovremene informacije o vremenskim uslovima i klimatskim opasnostima radi planiranja radova i zaštite na radu.

Neophodno je unaprediti znanje i o drugim opasnostima nastalim usled klimatskih promena, a to je kvalitet i raspoloživost vode za piće, hrane, povećanje opasnosti od bolesti, naročito vektorski prenosivih bolesti i novih bolesti koje se pojavljuju usled klimatskih promena. Preporučuje se poboljšanje monitoringa i izrada analiza radi razumevanja njihove povezanosti sa klimatskim promenama, čime se omogućava predviđanje porasta ovih potencijalnih opasnosti i pravovremeno reagovanje.

Tabela 5. Preporučene mere koje je potrebno sprovesti radi povećanja otpornosti stanovnika Republike Srbija na klimatske promene, odnosno mera za smanjenje ranjivosti u budućim klimatskim uslovima a time smanjenja rizika i mera za povećanje brzine oporavka.

Preporučene mere	Način sprovođenja	Napomene
Povećati spremnost stanovnika na ekstremne vremenske uslove i druge klimatske opasnosti	Obezbediti pravovremeno informisanje javnosti o ekstremnim vremenskim događajima, uključujući povećanje kapaciteta stanovništva da dobiju pravovremene informacije, i obezbediti smernice za ponašanje i načine za smanjivanje rizika, uključujući zaštitu zdravlja i imovine. Poboljšati komunikaciju sa medijima i sprovesti edukacije za novinare radi povećanja efikasnosti obaveštavanja. Povećati i prilagoditi kapaciteta hitne pomoći i zdravstvenih ustanova za pružanje pravovremene pomoći u uslovima povećanih rizika. Na lokalnom nivou pravovremeno organizovati aktivnosti za smanjivanje rizika (obezbeđivanje dostupnosti skloništa, obezbeđivanje vode, hrane, planova evakuacija, itd). Uključiti organizacije koje se bave aktivnostima za pomoć siromašnima i beskućnicima u mere sprovođenja smanjenja rizika usled klimatskih opasnosti.	Naročito važno kod ranjivih grupa sa manjim kapacitetima za pravovremeno informisanje i to kod stare populacije, siromašne populacije i populacije u selima. U izradi smernica i pružanje pomoći uzeti u obzir i potencijalnu važnost rodnih razlika. Neophodno je uključivanje lokalnih samouprava u ove aktivnosti.

Povećati kapacitete za intervencije hitnih službi i zdravstvenih ustanova	Povećati/prilagoditi kapaciteta hitne pomoći i zdravstvenih ustanova za pružanje pravovremene pomoći u uslovima povećanih rizika. Povećati dostupnost stanovnika (naročito ranjivim populacijama) zdravstvenim uslugama. Poboljšati pravovremenu informisanost zdravstvenih radnika o nastupajućim klimatskim opasnostima. Sprovesti edukacije zdravstvenih radnika o klimatskim promenama.	Naročito važno kod siromašne populacije i populacije u selima. Za povećanje dostupnosti zdravstvenim uslugama treba uzeti u obzir i potrebe usled rodnih razlika.
Unaprediti kapacitete drugih službi za reagovanje u vanrednim situacijama	Edukacija službi za spasavanje. Izrada planova za zaštitu građana u slučaju ekstremnih vremenskih događaja uzimajući u obzir klimatske promene i dodatnih potreba nastalih usled klimatskih promena za zaštitu građana. Ova mera omogućava sprovođenje prve preporučene mere.	Važno na nacionalnom i na lokalnom nivou, radi obezbeđivanja povećane spremnosti i pravovremenog planiranja i reagovanja.
Zaštiti radnike na otvorenom	Izmeniti ili dopuniti regulative koje se odnose na kriterijume za zdravstvene rizike usled ekstremnih vremenskih događaja i drugih vremenskih opasnosti. Povećati informisanost poslodavaca, rukovodioca poslova na otvorenom i radnika na otvorenom o klimatskim opasnostima sa smernicama za pravovremeno smanjivanje rizika.	Pri određivanju kriterijuma potrebno je uzeti u obzir i ekstremne uslove koji se javljaju usled kombinovanih uticaja i drugih opasnosti (povišena temperatura i vlažnost, povećan rizik od bolesti i zaraza, itd), uslove na lokaciji izvođenja radova, opasnost od novih ekstrema, itd.
Poboljšati praćenje bolesti i zaraza i sprečiti širenje bolesti ili intervenisati u ranim stadijumima	Edukovati zdravstvene radnike i veterinare o klimatskim promenama. Pratiti pojavu i širenje bolesti i proširiti znanje o povezanosti sa uticajima klimatskih promena. Povećati informisanost o širenju bolesti sa povećanim rizicima usled klimatskih promena sa smernicama o načinu njihovog suzbijanja širenja i delovanja u ranim stadijumima, naročito za vektorski prenosive bolesti.	Važno radi poboljšanja znanja o uticajima klimatskih promena na zdravlje i omogućavanja sprečavanja širenja novih bolesti. Povećanje informisanosti naročito važno kod siromašne populacije koja ima najveću izloženost.
Poboljšati praćenje kvaliteta hrane i vode	Povećati efikasnost tokom i nakon pojave klimatskih opasnosti. Proširiti znanje o povezanosti sa uticajima klimatskih promena.	Važno zbog povećanog uticaja klimatskih opasnosti usled klimatskih promena ili kombinovanog uticaja klimatskih opasnosti i zagađivanja vode i zemljišta.
Povećati edukaciju i informisanost dece i mladih	Izraditi i sprovesti programe za edukaciju dece i mladih o klimatskim promenama, klimatskim opasnostima, uticajima. Edukovati prosvetne radnike. Prilagoditi način informisanja i povećati razumevanje dece i mladih o nastupajućim klimatskim opasnostima i načinu ponašanja radi smanjivanja rizika.	Važno radi stvaranja klimatski-odgovornog ponašanja stanovništva, što je jedan od glavnih uslova za ostvarivanje i održanje otpornosti na klimatske promene u budućnosti. Važno je uključivanje lokalnih samouprava i lokalnih organizacija u ove aktivnosti.
Proširiti znanje o ranjivosti i rizicima u vezi zdravlja i bezbednosti ljudi	Izraditi analizu na nivou Republike Srbije prostorne raspodele ranjivosti i rizika od klimatskih promena za zdravlje i bezbednost ljudi uzimajući u obzir raspodelu ranjivih grupa, starosnu raspodelu i rodne razlike, identifikovati vrste i nivoa rizika. Izraditi smernice za mere koje će povećati otpornost stanovništva na klimatske promene, odnosno one koje će smanjiti rizike i povećati sposobnost oporavka. Omogućiti da lokalne samouprave i organizacije imaju kapaciteta i potencijalno obavezu da sprovedu procene ranjivosti i rizika stanovništva na lokalnom nivou i sa većim nivoom detalja i da planiraju i sprovode prioritetnih mera adaptacije.	Ovome doprinose i podaci koji bi bili dostupni kroz prethodno navedena poboljšanja sistema praćenja. Ovakvom procenom ranjivosti i rizika dobija se informacija o raspodeli prioritetnih mera neophodnih za smanjivanje rizika.

Preporučene mere imaju za cilj da obezbede kapacitete za pravovremeno informisanje i zaštitu svakog pojedinca u Republici Srbiji u uslovima klimatskih promena. Neki od potrebnih kapaciteta za sprovođenje ovih mera su kapaciteti i za sprovođenje mera u drugim sektorima, a tiču se poboljšanja sistema za obaveštavanje, od unapređenja produkata RHMZ. Dalje, potrebno je unapređenje kapaciteta i sistema za obaveštavanje od strane Instituta za javno zdravlje „Dr Milan Jovanović Batut", zatim povećanje kapaciteta za organizacije aktivnosti koje su u vezi sa preventivnim delovanjem i u vezi sa zaštitom građana, što podrazumeva spremnost i mogućnost reagovanja zdravstvenog sektora i sektora za smanjivanje rizika od katastrofa. Radi efikasnog sprovođenja ovih mera neophodno je uključivanje lokalnih samouprava, organizacija koje se bave pomaganjem siromašnima i beskućnicima, medija, obrazovnih ustanova, itd. U planiranju intervencija u slučaju klimatskih opasnosti potrebno je

voditi računa o različitim potrebama i mogućnostima usled rodnih razlika, starosnih razlika (naročito za populacije starih i dece) i siromaštva. Planirane intervencije, odnosno mere, ne smeju imati negativne posledice ni po životnu sredinu i prirodne resurse niti po ljude (na primer, restrikcije vode u slučaju suše za vreme toplotnih talasa mogu znatno ugroziti stanovništvo; prekomerna potrošnja vode iz vodovoda u slučaju suše može ugroziti resurse za nastupajuće periode povećanih potreba, itd).

5.2. Poljoprivreda

U analizi uticaja klimatskih promena obuhvaćeni su pod-sektori poljoprivrede: ratarstvo, voćarstvo, vinogradarstvo i stočarstvo. Kratak pregled uticaja i posledica, koje izazivaju klimatski činioci-uticaja i druge klimatske opasnosti usled klimatskih promena na poljoprivrednu, prikazani u Tabeli 6. Ovi uticaji i posledice su osmotrene i/ili projektovane u budućim klimatskim uslovima.

Tabela 6. Uticaji klimatskih promena na poljoprivredu prikazani po kategorijama grupama opasnosti i posledice koje ovi uticaji imaju u poljoprivrednoj proizvodnji.

Grupa klimatskih opasnosti	Uticaji	Posledice
Višak toplote	Poremećaj fenološkog razvoja biljaka, ubrzavanje fenofaza i ranije sazrevanje; Raniji početak vegatacije i povećan rizik od pojave mraza tokom vegetativnog razvoja; Biljke i životinje po većim temperaturnim stresom tokom toplijeg dela godine; Oštećenja na plodovima tokom vrelih dana; Smanjenje kvaliteta zemljišta usled poremećaja povoljnih uslova za njegovo obnavljanje.	Povećana promenljivost u kvalitetu i kvantitetu prinosa u različitim godinama; Smanjenje kvaliteta i kvantiteta prinosa; Povećana potražnja za vodom; Smanjenje kvaliteta zemljišta; Oštećenja poljoprivredne infrastrukture.
Višak vode/vlage	Prevlaživanje zemljišta stvara nepovoljne uslove za klijanje i razvoj korena; U vreme cvetanja i oprašivanja mogu smanjiti oplodnju, a time i prinos; Smanjenje kvaliteta zemljišta usled erozije; Pogoduje razvoju biljnih bolesti; Poplave mogu u potpunosti uništiti prinose ratarskih kultura, izazvati pomor životinja i oštetiti poljoprivrednu infrastrukturu.	
Nedostatak vode/vlage	Biljke u stanju vodnog stresa; Usled učestalog sezonskog nedostatka vode ili nedostatka tokom vegetacije značajno smanjenje prosečne proizvodnje u dužem periodu; Smanjenje kvaliteta zemljišta usled nedovoljno vlage i erozije vetrom.	
Oluje	Fizička oštećenja na biljkama i plodovima; Moguće oštećenje poljoprivredne infrastrukture.	

Analiza uticaja klimatskih promena na poljoprivredu urađena je uzimanjem u obzir klimatskih opasnosti relevantnih za utvrđivanje ranjivosti, uključujući i projekcije buduće klime za utvrđivanje budućih rizika, radi određivanja prioritetnih mera adaptacije na klimatske promene. Ova analiza je izrađena u skladu sa analizom klimatskih promena prikazanih u ovom programu (*Poglavlje 3*). Uzete su u obzir osmotrene promene i buduće promene klimatskih uslova i njihovi osmotreni i potencijalni budući uticaji. Za svaki pod-sektor poljoprivrede izrađene su specijalne analize prilagođene specifičnim ranjivostima pod-sektora, odnosno, utvrđene su dodatne pod-sektorske klimatske opasnosti i njihov uticaj, kao što je preporučeno u *Poglavlju 3*. Više o metodologiji i rezultatima sprovedenih analiza prikazano je u prilogu ovog dokumenta u *Prilogu 2*, odakle su izvedeni glavni zaključci prikazani u ovom poglavlju. U analizu je uključena raspodela vrsta po administrativnim oblastima Republike Srbije, dok podaci o raspodeli parcela nisu na raspolaganju. Iz ovog razloga, procenjeni rizici pokazuju samo rizike od promene klimatskih uslova u slučaju da se gajene vrste nalaze u nepovoljnim oblastima.

Dobijeni rezultati ukazali su na potrebu za sprovođenje prioritetnih mera prilagođavanja poljoprivredne proizvodnje, koji podrazumevaju ublažavanje uticaja ekstremnih vremenskih događaja i povećanje kapaciteta za prilagođavanje u budućim

klimatskim uslovima, odnosno pružanje dodatnih usluga i informacija proizvođačima da bi svojim donošenjem odluka ublažili negativne posledice klimatskih promena i iskoristili potencijalne koristi. Takođe, mere prilagođavanja imaju za cilj i da ojačaju kapacitete na nacionalnom nivou u planiranju poljoprivredne proizvodnje kroz sprovođenja pod-sektorskih rejonizacija, koje pružaju informaciju o prostornom potencijalu za gajenje vrsta i rizicima, kao i o dinamici promene tih potencijala usled klimatskih promena.

5.2.1. Voćarska proizvodnja

Klimatske opasnosti u voćarstvu usled klimatskih promena su pojava mraza u periodu vegetativnog razvoja biljke (*Prilog 2 - P2.1.1*) i na ekstremno visoke letnje temperature (*Prilog 2 - P2.1.2*), kao i rizik od oluja i grada (*Prilog 2 - P2.3*). Takođe, ubrzana promena klimatskih uslova prouzrokuje prostorno pomeranje optimalnih uslova za gajenje različitih vrsta, naročito ka većim nadmorskim visinama. Usled promene u raspodeli padavina i povećanju temperature (*Poglavlje 3*) povećavaju se i zahtevi za vodom voćnih vrsta i potrebe za navodnjavanjem (*Prilog 2 - P2.7*).

Rizik od mraza u vegetaciji (*Slika P2.3*) je visok za vrste grupe 1 (badem i kajsija) u svim administrativnim oblastima Republike Srbije, dok je za vrste grupe 2 (breskva, jagoda, ribizla, orah) visok u regionu Šumadije i Zapadne Srbije i Istočne i Južne Srbije, ali ima tendenciju rasta do nivoa visokog rizika u narednim decenijama, a za vrste grupe 3 (šljiva, višnja, trešnja, malina, kupina) umeren rizik postoji u pojedinim oblastima, ali sa tendencijom rasta rizika do polovine 21. veka. Za druge vrste (grupa 4: jabuka, kruška, dunja, borovnica) rizik je nizak, prihvatljiv ili neodređen, bez značajnog porasta do sredine 21. veka.

Rizik od ekstremno visokih temperatura, odnosno visokih letnjih temperatura, raste na celoj teritoriji Republike Srbije. Pod najvećim rizikom su vrste sa kasnim periodom zrenja, odnosno vrste čiji razvoj plodova se odvija tokom celog letnjeg perioda (kruška, jabuka, dunja, malina, kupina). Ipak, zbog produžavanja takozvanog vrelog perioda (*Prilog 2 - P2.1.2*) ekstremno visoke temperature mogu se javiti i u periodu sazrevanja plodova drugih vrsta (šljiva, višnja, trešnja, itd). Kao što je i očekivano, najviši nivo rizika je u administrativnim oblastima u kojima su pretežno niske nadmorske visine (region Vojvodine, Kolubarska, Mačvanska, Podunavska oblast) dok je u drugim umeren sa tendencijom porasta ili nizak/prihvatljiv rizik (*Slika P2.6*).

Rezultati analiza uticaja klimatskih promena pokazuju da je potrebno zaštiti zasade pod visokim rizikom od mraza u vegetaciji i pod visokim rizikom od ekstremnih temperatura i pojave grada, kao i planirati veća ulaganja za subvencionisanje sistema za zaštitu u bliskoj budućnosti zbog porasta rizika. Usled ubrzanih promena klimatskih uslova potrebno je redovno obnavljati rejonizaciju Republike Srbije za potrebe voćarske proizvodnje (korišćenjem podataka visoke prostorne rezolucije) sa preporukama za gajenje vrsta i procenom rizika od klimatskih činioca-uticaja. Takođe, potrebno je uzeti u obzir i potrebe za navodnjavanjem, raspoloživost vode za navodnjavanje i potencijalna rešenja za navodnjavanje koja će biti u skladu sa očuvanjem vodnih resursa i održivim upravljanjem zemljišta. Kako dinamika promene klimatskih uslova nameće brze promene, u periodu prilagođavanja na klimatske promene potrebno je zaštiti i proizvođača od uticaja ekstremnih uslova, odnosno obezbediti osiguranja koja omogućavaju proizvođačima oporavak od gubitaka usled uticaja rastućih ekstremnih pojava.

5.2.2. Vinogradarska proizvodnja

Utvrđeni uticaji klimatskih promena na vinogradarsku proizvodnju su promene optimalnih uslova gajenja koji mogu dovesti do promena u fenološkom razvoju i smanjenju

kvaliteta (*Prilog 2 - P2.2.1*), povećanje rizika od mraza u vegetaciji (*Prilog 2 - P2.2.2*), rizik od ekstremno visokih temperatura (*Prilog P2.2.4*), kao i povećan rizik od grada (*Prilog 2 - P2.3*). Iako vinova loza nije značajno osetljiva na nedostatak vode velikim delom svog vegetativnog razvoja, povećana učestalost suša, koje se pojačavaju, lokalno mogu dovesti do smanjenja prinosa i/ili kvaliteta (*Poglavlje 3, Prilog 2 - P2.7*).

Promene klimatskih kategorija za gajenje vinove loze pokazuju pomeranje optimalnih uslova za gajenje grožđa, kao i proizvodnju vina visokog kvaliteta (*Prilog 2 - P2.2.1*). Analize pokazuju da je usled klimatskih promena potencijal za proizvodnju visokog kvaliteta u ovom pod-sektoru porastao i da se u narednim decenijama očekuje širenje povoljnih areala za gajenje. Drugim rečima, u slučaju optimizacije proizvodnje, vinogradarstvo može imati koristi od klimatskih promena u narednim decenijama. Rizik od mraza u periodu vegetativnog razvoja raste u pojedinim oblastima Republike Srbije u budućnosti (*Slika P2.10*), dok se rizik od niskih zimskih temperatura smanjuje ali lokalno može i dalje prouzrokovati štete (Prilog 2 - *P2.2.3*). Povećanje rasprostranjenosti i učestalosti rizika od grada (Prilog 2 - *P2.3., Slika P2.12*) ukazuje na visok rizik od ove pojave po vinogradarsku proizvodnju.

Da bi se iskoristio potencijal za gajenje, potrebno je redovno obnavljati rejonizaciju Republike Srbije za potrebe vinogradarske proizvodnje, uključujući procene od potencijalnih rizika od klimatskih promena, sa preporukama za izbor sorti, lokacije, načine gajenja i različitih mera agrotehnike koji bi obezbedili kvalitet prinosa. U oblastima sa visokim rizikom potrebno je zaštiti zasade od grada, visokih temperatura, ali i planirati uvođenje zaštite od mraza.

5.2.3. Ratarstvo

U analizi uticaja klimatskih promena na ratarstvo kao najveći rizik se pokazao nedostatak padavina u periodima kada su neophodne za razvoj biljaka i nedostatak padavina u kombinaciji sa visokim temperaturama (*Prilog 2 - P2.4.*). Kukuruz je u ovom smislu pod najvećim rizikom, i to pod visokim i umerenim rizikom sa tendencijom povećanja u skoro svim administrativnim oblastima Republike Srbije (*Slika P2.17.*). Soja takođe je osetljiva na ove rizike (*Slika P2.23.*), ali sa manjim gubicima u prinosu. Prinos suncokreta pokazuje osetljivost na jake suše, ali bez izraženih gubitaka kao kod kukuruza i soje (*Slika P2.20.*). Površine pod šećernom repom se najvećim delom nalaze u vlasništvu pravnih lica za razliku od drugih kultura, zbog čega se pretpostavlja da su usled navodnjavanja i primene određenih agrotehnika gubici u godinama sa povećanim rizikom su znatno smanjeni (*Slika P2.24.*), iako su rizici visoki u regionu Vojvodine gde se gaji najvećim delom (*Slika P2.26.*). Kako ozimi usevi završavaju svoj razvoj pre nastupanja perioda kada je najizraženiji rizik od visokih temperatura i nedostatka padavina usled promene raspodele padavina, ovaj uticaj je najmanje izražen kod pšenice i drugih ozimih useva, zbog čega nisu zabeleženi značajni padovi u prinosima kao kod drugih vrsta (*Slika P2.27*). Ipak, poremećaji klimatskih uslova donose povećanu učestalost suša, pa i njeno pojavljivanje u periodima rizičnim za pšenicu, zbog čega je procenjeno da pojedine oblasti u Vojvodini (Severnobanatska i Severnobačka) dok će u najvećem delu Republike Srbije biti umereni i niski rizici od nedostatka padavina (*Slika P2.29.*). Treba imati u vidu da je u proceni ovih rizika po vrstama uzet u obzir optimalni datum setve i promena dinamike fenološkog razvoja u izmenjenim klimatskih uslovima. Procena uticaja klimatskih promena na kvalitet prinosa nije kvantifikovan usled nedostatka podataka, zbog čega treba imati u vidu da smanjenje prinosa nije jedini pokazatelj negativnih uticaja, već i kvalitet samog prinosa koji je veoma osetljiv na vremenske ekstreme čija se učestalost i intenzitet povećavaju.

Da bi postojao bolji uvid u raspodelu optimalnih uslova za gajenje ratarskih kultura na teritoriji Republike Srbije, procenili rizici od negativnih uticaja klimatskih promena, utvrdile preporuke za dalji razvoj ratarske proizvodnje i procenile potrebe za razvoj sistema za ublažavanje uticaja nedostatka padavina i visokih temperatura, usled povećanih zahteva za

navodnjavanjem (*Prilog 2 - P2.7.*) potrebno je utvrditi metodologiju za rejonizaciju Republike Srbije za potrebe ratarske proizvodnje i sprovesti rejonizaciju na nacionalnom nivou korišćenjem podataka visoke rezolucije. Metodologija mora razmotriti preporuke u skladu sa specifičnostima jednogodišnje biljne proizvodnje, uključujući i preporuke o plodoredu i drugim merama agrotehnike. Kako je utvrđen negativan uticaj klimatskih promena na zemljište i na vodne resurse (*Poglavlje 3 i Prilog P1.5.*), prilagođavanje ratarske proizvodnje na klimatske uslove potrebno je sprovesti sagledavanjem sve tri komponente klimatskog sistema koje omogućavaju razvoj biljaka (atmosferski uslovi, voda i zemljište).

5.2.4. Stočarstvo

Najveći rizik od direktnog uticaja klimatskih promena u stočarskoj proizvodnji je od ekstremno visokih temperatura, koje izazivaju toplotni stres kod životinja, što utiče na njihovo zdravlje i produktivnost (*Prilog 2 - P2.6.*). Indirektni uticaji su usled nedostatka vode za piće i hrane, što se odlikuje kroz ugroženost vodnih resursa (*Prilog 1 - P1.5.1.*), ratarske proizvodnje (izneto u prethodnim poglavljima) i stanja/produktivnosti livada i pašnjaka koji su u pojedinim oblastima Republike Srbije pod visokim rizikom od nedostatka padavina (*Prilog 2 - P2.5, Slika P2.31.*).

Usled rastućeg rizika od toplotnog stresa i drugih klimatskih opasnosti (*Poglavlje 3*), preporučuje se planiranje povećanih ulaganja u obezbeđivanje odgovarajućih objekata za životinje kao i povećanje kapaciteta za prilagođavanje stočarske proizvodnje na klimatske promene. Ovo podrazumeva izradu rejonizacije Republike Srbije za potrebe stočarske proizvodnje sa procenama rizika od direktnih i indirektnih uticaja klimatskih promena, kao i izrada odgovarajućih preporuka za proizvođače i procene za potrebe budućih ulaganja radi ublažavanja negativnih uticaja.

5.2.5. Prilagođavanje sektora poljoprivrede na klimatske promene

Sektor poljoprivrede je najosetljiviji na klimatske promene i ima veliku izloženost jer je gajenje najvećim delom na otvorenom prostoru. Uzimajući u obzir izrađene analize uticaja neophodno je obezbediti kapacitete za prilagođavanje poljoprivredne proizvodnje na klimatske promene na održiv način, odnosno u skladu sa očuvanjem takođe ugroženih resursa (vode i zemljišta) neophodnih za poljoprivrednu proizvodnju. Prilagođavanje klimatskim promenama je proces koji je potrebno da se održava u budućnosti, zbog dinamike promene klime, kroz obnavljanje i proširivanje znanja i informacija, povećavanje efikasnosti njihove dostupnosti proizvođačima i drugim zainteresovanim stranama, kao i uključivanjem ovih informacija u planiranja, odnosno strateška i planska dokumenta.

Informacije o izmenjenim klimatskim uslovima, dinamici njihove promene i procenama rizika, kao i preporuke za mere koje treba sprovesti, potrebno je sistematizovati kroz rejonizacije Republike Srbije za potrebe različitih pod-sektora poljoprivrede. Redovna i obavezujuća edukacija savetodavaca - poljoprivredne savetodavne i stručne službe Republike Srbije (u daljem tekstu: PSSS) je neophodna za efikasno širenje novih saznanja i informacija, kao i edukacija proizvođača i drugih zainteresovanih strana, uključujući implementaciju znanja u programe škola i visokoškolskih ustanova. Zbog potrebe za bržom implementacijom naučnih informacija i metoda za prilagođavanje klimatskim promenama u praksi, potrebno je učvrstiti saradnju sa naučnom zajednicom i povećati interdisciplinarni pristup u izradi metodologija, informacija i pružanju drugih usluga. Pored navedenog, obezbeđivanje kapaciteta za prilagođavanje podrazumeva i omogućavanje proizvođačima da zaštite svoju proizvodnju od grada, visokih temperatura, i mraza, kao i da obezbede dovoljno vode za normalno obavljanje proizvodnje.

Pored relativno dugoročnih planiranja u prilagođavanju poljoprivredne proizvodnje na klimatske promene potrebno je obezbediti kapacitete i za takozvana kratkoročna „podešavanja" proizvodnje usled najava nastupajućih nepovoljnih uslova, da bi se umanjile štete. Ovo ukazuje na potrebu za povećanjem kapaciteta agrometeoroloških servisa Republičkog hidrometeorološkog zavoda, čime bi se poboljšao monitoring (praćenje) i najava vremenskih uslova na različitim vremenskim razmerama (od dugoročnih do kratkoročnih) prognoza, prilagođenih potrebama proizvođača i obezbedila efikasna dostupnost informacijama.

U Tabeli 7. dat je kratak pregled potrebnih koraka koje je potrebno sprovesti kako bi se obezbedili uslovi da se sektor poljoprivrede prilagodi i nastavi da se prilagođava klimatskim promenama u budućnosti. Na osnovu sprovedene analize, iznetih preporuka o načinima održanja i potencijalnog poboljšanja poljoprivredne proizvodnje u promenljivim klimatskim uslovima, određenje su prioritetne mere adaptacije i aktivnosti na klimatske promene za sektor poljoprivrede u okviru ovog programa.

Tabela 7. Potrebne aktivnosti koje je neophodno sprovesti da bi se obezbedili kapaciteti za održivu poljoprivrednu proizvodnju u Republici Srbiji pod uticajem klimatskih promena. Izvedene su iz analize uticaja klimatskih promena na poljoprivredu, izrađene za svaki pod-sektor, uzimajući u obzir raspoložive podatke i znanja, analize osmotrenih i budućih klimatskih promena, kao i analize posebno definisanih klimatskih opasnosti za svaki pod-sektor (*Poglavlje 2, Prilog 2*). Dat je bliži opis aktivnosti, kao i način efikasne implementacije, odakle su definisane mere adaptacije u sektoru poljoprivrede u okviru ovog programa.

Potrebni koraci za sprovođenje prilagođavanja na klimatske promene	Značenje	Način implementacije	Prioritetni pod-sektori korisnici
Unapređenje agrometeoroloških servisa	Efikasno pružanje informacija o stanju toplotnih uslova i uslova vlažnosti i nastupajućim vremenskim prilikama za potrebe poljoprivrede	Povećanje osmatračke agrometeorološke mreže, izrada prognoza (dugoročna, mesečna, srednjoročna/kratkoročna) za potrebe poljoprivrede i omogućavanje dostupnosti ovim informacijama sa potrebnom prostornom i vremenskom rezolucijom	Svi pod-sektori poljoprivrede
Optimizacija navodnjavanja u sladu sa potrebama i resursima	Povećanje kapaciteta za navodnjavanje i efikasnost navodnjavanja	Uključivanje informacija o klimatskim promenama i uticajima na vodne i zemljišne resurse i potrebama za navodnjavanjem u planiranje izgradnje sistema i sprovođenje navodnjavanja	Ratarstvo i voćarstvo (predviđene rastuće potrebe u vinogradarstvu)
Održivo upravljanje zemljištem	Očuvanje i potencijalno poboljšanje kvaliteta zemljišta sprovođenjem mera optimalne obrade, đubrenja i korišćenja pesticida, zaštite od erozije, efikasnijeg obnavljanja, itd., usled klimatski promenljivih uslova	Izrada priručnika/pravilnika za potrebe edukacije savetodavaca i drugih zainteresovanih strana, izrada preporuka u okviru rejonizacija za potrebe proizvodnje u različitim pod-sektorima poljoprivrede	Ratarstvo (predviđene rastuće potrebe u voćarstvu i vinogradarstvu); u stočarstvu zaštita od erozije sprovođenjem optimalne ispaše
Analiza izmenjenih klimatskih uslova i dinamika promene radi optimizacije proizvodnje	Izrada georeferenciranih podataka i informacija visoke prostorne rezolucije radi određivanja optimalnih uslova za gajenje i određivanje rizika, uključujući buduće i podatke budućih klimatskih uslova, kao i redovno obnavljanje ovih informacija	Uključivanje informacija o klimatski promenljivim uslovima i rizicima u izrade rejonizacija, priručnika/pravilnika i drugih materijala za potrebe edukacije	Svi pod-sektori poljoprivrede
Proširenje naučnog znanja o uticajima i načinu ublažavanja	Proširivanje i obnavljanje analiza uticaja na različite pod-sektore poljoprivrede i utvrđivanje efikasnih metoda za ublažavanje uticaja	Uključivanje novih rezultata u rejonizacije, priručnike/pravilnike i drugih materijala za potrebe edukacije	Svi pod-sektori poljoprivrede
Osiguranje poljoprivredne proizvodnje	Zaštita dohotka proizvođača od rastućih klimatskih opasnosti	Razmatranje mogućnosti za osiguranja u poljoprivredi usled pojave vremenskih ekstrema koje su izvan trenutnih mogućnosti za prilagođavanje.	Svi pod-sektori poljoprivrede
Odbrana zasada od mraza u vegetaciji	U postojećim zasadima: zaštita od mraza optimalnom metodom	Povećanje kapaciteta za sprovođenje zaštite od mraza	Voćarstvo i vinogradarstvo

	(orošavanje, zagrevanje i mešanje vazduha) u skladu sa raspoloživim resursima i bez opasnosti po životnu sredinu. U planiranju podizanja zasada: izbor otpornije vrste/sorte, izbor lokacije sa nižim rizikom	izdavanjem subvencija proizvođačima za njihovu implementaciju, edukacija o rizicima i uključivanje informacija o rizicima u rejonizaciju.	
Odbrana zasada od visokih temperatura	Kod postojećih zasada postavljanje mreža za zasenu. U planiranju podizanja zasada iz bor otpornije vrste/sorte, izbor lokacije sa nižim rizikom	Povećanje kapaciteta za sprovođenje zaštite od visokih temperatura izdavanjem subvencija proizvođačima za njihovu implementaciju, edukacija o rizicima i uključivanje informacija o rizicima u rejonizaciju.	Voćarstvo (predviđen rastući rizik u vinogradarstvu)
Odbrana zasada od oluja i grada	U postojećim zasadima postavljanje protivgradnih mreža, podizanje vetrozaštitnih pojaseva. U planiranju podizanja zasada izbor vrste/sorte otpornijih na udare vetra.	Povećanje kapaciteta za sprovođenje zaštite od oluje i grada izdavanjem subvencija proizvođačima za njihovu implementaciju, edukacija o rizicima.	Voćarstvo i vinogradarstvo
Obezbeđivanje klimatski efikasnih objekata za držanje životinja	Zaštita životinja od toplotnog stresa u objektima koji su klimatski pametni, gde se održavaju optimalni ambijentalni uslovi uz minimalno korišćenje energije	Subvencionisanje izgradnje ili prilagođavanje postojećih objekata	Stočarstvo
Povećanje kapaciteta za postizanje održive stočarske proizvodnje u izmenjenim klimatskim uslovima	Selekcija vrsta i rasa sa većom otpornosti na očekujuće nepovoljne uslove (suša i toplotni stres) na lokaciji gajenja	Izrada rejonizacije za potrebe stočarske proizvodnje sa procenom rizika i preporukama o izboru vrste i rase i načinu gajenja	Stočarstvo
Omogućiti sprovođenje kratkoročne adaptacije: Prilagođavanje poljoprivredne proizvodnje vremenskim uslovima (ublažavanje uticaja vremenskih ekstrema)	Korišćenje informacija o stanju i očekivanim vremenskim uslovima (od dugoročne do kratkoročne prognoze) i prilagođavanje aktivnosti u proizvodnji radi smanjenja negativnih uticaja (kratkoročno prilagođavanje, odnosno „podešavanje" proizvodnje).	Edukacija o dostupnosti i korišćenju prognostičkih produkata i mogućih mera koje mogu ublažiti negativne posledice vremenskih ekstrema.	Svi pod-sektori poljoprivrede
Omogućiti sprovođenje dugoročne adaptacije: Prilagođavanje poljoprivredne proizvodnje na izmenjene klimatske uslove	Prostorno mapiranje povoljnih uslova za gajenje vrsti/sorti i mapiranje različitih nivoa rizika od identifikovanih klimatskih opasnosti, sa preporukama o izboru vrste/sorte i načinu gajenja	Sprovođenje aktivnosti u skladu sa preporukama rejonizacije. Usled ubrzanih klimatskih promena potrebna je revizija i dopuna rejonizacije, kao i edukacija o izmenjenim klimatskim uslovima i načinima prilagođavanja.	Svi pod-sektori poljoprivrede

5.3. Šumarstvo

Uticaj klimatskih promena na šume u Republici Srbiji prati se kroz Izveštaje prema UNFCCC (kroz nacionalne komunikacije) od 2010. godine i različite naučne studije (odabrane navedene kroz tekst). Poznavanje i praćenje uticaja klimatskih promena u ovom sektoru je od izuzetne važnosti naročito jer je, po preliminarnim podacima Inventure šuma, šumovitost u Republici Srbiji 39,3%. Najmanja šumovitost je u Vojvodini, oko 8%. Identifikovano je da postoji ranjivost i rastući rizici usled klimatskih promena za održivost ovog sektora, odnosno za vitalnost i produktivnost, ali i opstanak šumskih vrsta. U Tabeli 8 prikazan je kratak okvirni pregled uticaja klimatskih promena na šume i posledice koje izazivaju. Pored navedenog treba imati u vidu da su šume kompleksni ekosistemi, koji mogu biti i indirektno ugroženi usled uticaja klimatskih promena na neku drugu komponentu sistema, odnosno na biodiverzitet ovih oblasti i druge komponente klimatskog sistema (vode, zemljište, itd.; *Prilog 1 - P1.5*). Zbog značaja šuma i u održanju biodiverziteta, uticaji na šume se prate i kroz ovu oblast (*Poglavlje 5.7*).

Tabela 8. Uticaji klimatskih promena na šume po grupama klimatskih opasnosti i posledice koje ovi uticaji mogu da izazovu.

Grupa klimatskih opasnosti	Uticaji	Posledice
Višak toplote	Povećanje temperature dovodi do pomeranja fenoloških faza razvoja biljaka. Povećanje temperature uglavnom pogoduje razvoju biljnih štetočina. Visoke letnje temperature, zajedno sa nedostatkom padavina usporavaju radijalni rast drveća, smanjuju otpornost drveća na bolesti i štetočine. Visoke letnje temperature, zajedno sa sušnim uslovima, mogu dovesti do šumskih požara.	Smanjenje površina pogodnih za stanište bukve, hrasta lužnjaka, hrasta kitnjaka, jele, smrče, borova. Potencijalno proširenje staništa za hrast sladun. Smanjenje prirasta, vitalnosti šuma i izražen mortalitet. Povećanje šumskih površina oštećenih požarima. Smanjenje produktivnosti šuma. Smanjenje nivoa genetske raznovrsnosti. Smanjenje kapaciteta šuma i šumskih ekosistema za vršenje zaštitno-regulatornih funkcija (očuvanje biodiverziteta, zaštita zemljišta od erozije, mitigacioni potencijal)
Višak vode/vlage	Vlažna i topla leta pogoduju razvoju bakterijskih infekcija. Obilne snežne padavine mogu izazvati fizička oštećenja na drveću.	
Nedostatak vode/vlage	Suša usporava radijalni rast i smanjuje otpornost drveća. Spuštanje nivoa podzemnih voda izaziva sušenje i smanjenje vitalnosti hrastova lužnjaka, poljskog jasena, vrba, topola i drugih higrofilnih vrsta.	
Oluje	Jaki udari vetra mogu izazvati fizička oštećenja na drveću, tzv. vetrolom i vetroizvale.	

Procena rizika od budućih klimatskih promena urađena je po scenarijima RCP4.5 i RCP8.5 za klimatske uslove sredinom i krajem 21. veka, radi pravovremenog planiranja i sprovođenja mera adaptacije. U šumarstvu je rano planiranje i pravovremeno intervenisanje za smanjenje rizika od izuzetnog značaja zbog dugačkog životnog veka šumskih vrsta i stoga dodatne opasnosti od uticaja sporo-menjajućih klimatskih karakteristika (kao što su povećanje stepena aridnosti, povećanje srednjih temperatura, i dr.; *Poglavlje 3.3, Prilog 1 - P1.2* i *P1.3*), pored klimatskih opasnosti usled ekstremnih vremenskih događaja (požari, ekstremne oluje i padavine, bujice, suše, i dr, *Prilog 1 - P1.4* i *P1.6*).

Poslednje procene[40] o uticaju klimatskih promena na različite vrste šuma potvrđuju da se pogoršavaju uslovi za opstanak postojećih šuma toliko da je potrebno planirati i sprovesti pravovremene intervencije kako bi se sprečilo izumiranje šuma i na kraju potpuno gubljenje određenih vrsta na teritoriji Republike Srbije u budućim klimatskim uslovima, što bi imalo za posledicu i značajniji uticaj na ekonomiju, životnu sredinu, očuvanje zemljišta, smanjenje ponora ugljenika, itd.

U klimatskim uslovima perioda sredine 21. veka očekuje se da će se površina sa pogodnim opštim klimatskim uslovima za šume vrsta jela, bukva, smrča, beli i crni bor smanjiti prosečno u opsegu od oko 15% do oko 30% u odnosu na klimu bliske prošlosti, a do kraja veka u slučaju scenarija koji predviđa dalji porast emisija gasova sa efektom staklene bašte (RCP8.5) smanjenje oblasti sa klimatski povoljnim uslovima da će biti preko 70%, a moguće i preko 90%. Hrast lužnjak i druge higrofilne vrste drveća će biti ugrožen usled smanjivanja raspoloživosti podzemnih voda (*Prilog 1 - P1.5.1*). Promena povoljnosti se prostorno razlikuje pa se očekuje da će rizik od uticaja klimatskih promena biti najmanji u oblasti zapadne i centralne Srbije, dok se veća pogođenost očekuje u oblasti južne, jugoistočne i istočne Srbije i u oblasti Vojvodine. Važno je istaći da su oblasti sa niskom stepenom šumovitosti izuzetno pogođene. Dodatne informacije o procena o ugroženosti vrsta šuma mogu se naći u *Prilogu 3*.

[40] Miletić, B., Orlović, S., Lalić, B., Đurđević, V., Vujadinović Mandić, M., Vuković, A., Gutalj, M., Stjepanović, S., Matović, B., Stojanović, B.D., 2021. The potential impact of climate change on the distribution of key tree species in Serbia under RCP4.5 and RCP 8.5 scenarios. Austrian Journal of Forest Science,138. Jahrgang, Heft 3, S. 183–208.

Ove procene nisu uzele u obzir uticaje ekstremnih vremenskih događaja i drugih klimatskih opasnosti (*Prilog P1.6*), kao ni informacije o stanju šuma, što utiče na njihovu osetljivost na vremenske i klimatske uslove[41]. To znači, uzimajući u obzir da se klimatske opasnosti koje imaju identifikovane uticaje na šume, da ugroženost šuma može biti još veća i da negativni uticaji mogu doći ranije do izražaja i kasnije prouzrokovati veće posledice.

Uprava za šume je, od 2019. do proleća 2022. godine, iz sredstava subvencija, finansirala pošumljavanje 1726,94ha površina na kojima su evidentirani negativni uticaji klimatskih promena usled dugotrajne suše i visokih temperatura, te su nakon jednog vegetacionog perioda, kada se vrši prijem radova, sadnice preživele samo na 884ha, odnosno više od polovine pošumljene površine se osušilo već u prvoj godini (izvor: Uprava za šume). Ovakav rezultat ukazuje na potrebu za drugačijim pritupom u planiranju i sprovođenju intervencija u šumarstvu i to uzimanjem u obzir analize uticaja klimatskih promena na šumske vrste kao i na druge komponente klimatskog sistema koje omogućavaju opstanak izabranih vrsta.

Kako se karakteristike klimatskih promena i promena u klimatskim opasnostima razlikuju prostorno, u pošumljavanju i obnavljanju šuma potrebno je uzeti u obzir i analizu budućih klimatskih promena i rizika, kako bi se obezbedila dugoročnost a time i isplativost i multifunkcionalnost implementiranih aktivnosti. Poslednje je od izuzetne važnosti za sprovođenje mera u okviru koncepta Rešenja zasnovanih na prirodi (*Prilog 1 - P1.5.3.*).

Po dosadašnjem znanju i identifikovanim nedostacima, preporučuju se sledeće mere koje omogućavaju dalje sprovođenje prilagođavanja na klimatske promene u sektoru šumarstva i obezbeđuju opstanak šumskog pokrivača u uslovima klimatskih promena:

- Uključivanje znanja o klimatskim promenama, uticajima i prilagođavanju u edukacije stručnog kadra u oblasti šumarstva;
- Kontinualno unapređivanje znanja o ranjivosti i rizicima od klimatskih promena radi planiranja podizanja i obnavljanja šuma sa ciljem postizanja njihove otpornosti na klimatske promene u budućnosti;
- Sistemski pristupiti prilagođavanju na klimatske promene kroz izmene dokumenata koji propisuju okvire za planiranje i gazdovanje šumama;
- Razmotriti povećanje šumovitosti u oblastima sa niskom stepenom šumovitosti (uključujući i gradove) i u oblastima koje su podložne degradaciji usled uticaja klimatskih promena (preporučuju se vrste otpornije na sušne uslove, ali sa dodatnom procenom sposobnosti prilagođavanja[42] na izmenjene klimatske uslove: cer, medunac, klen, grab, koprivić, bagrem, itd)
- Izmena vrsta i genetičke strukture populacija šumskog drveća kroz korišćenje različitih provenijencija i manje osetljivih genotipova na očekivanu promenu klimatskih uslova.

[41] Na primer: (a) klimatske promene povećavaju rizik od pojave vremenskih uslova povoljnih za šumske požare (*Poglavlje P1.6*). U periodu 2011-2020 šumskim požarima bilo je zahvaćeno 17.500 ha šume, . Najveće štete od požara su zabeležene 2012. godine, koja je imala ekstremno toplo i sušno leto, kada je izgorelo preko 7.000 ha šume (izvor: Republički zavod za statistiku); (b) sušne i tople godine u periodu 2011-2013 pogodovale su izbijanju epidemije potkornjaka tokom 2015. i 2016. godine na Kopaoniku, što je dovelo je do masovnog odumiranja drveća smrče koje je već bilo fiziološki oslabljeno usled toplotnog i stresa od suše (izvor: Matović B. i dr., 2018: Uticaj klime na rast i vitalnost smrče na Kopaoniku, Topola 201-202, 99-116).

[42] Sposobnost prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove, odnosno sposobnost za adaptaciju čime se postiže otpornost na klimatske promene, podrazumeva da vrste, kao i ekosistemi, mogu da izdrže uticaje klimatskih uslova u budućnosti koji uključuju sporo-menjajuće klimatske karakteristike (toplotni uslovi, promena stepena aridnosti, itd) kao i promene u učestalosti i intenzitetu ekstremnih vremenskih događaja (toplotnih talasa, oluja, ekstremnih padavina, itd) i drugih klimatskih opasnosti (bujica, požara, klizišta, itd). Iz ovog razloga, treba prepoznati da otpornost šuma zavisi od sposobnosti prilagođavanja vrsta drveća ali i od otpornosti celokupnog sistema.

5.4. Saobraćajna (putna) infrastruktura

Putna infrastruktura na teritoriji Republike Srbije ranjiva je na uticaje klimatskih promena, kako na povećanu učestalost, intenzitet i trajanje ekstremnih vremenskih događaja, tako i na promene temperature i padavina (*Poglavlje 3*). Ekstremni vremenski događaji mogu da prouzrokuju oštećenja infrastrukture i prekide saobraćaja. Ranjivost putne infrastrukture na klimatske promene zavisi i od karakteristika terena i stanja putne infrastrukture. Stoga je neophodno izvršiti procenu ranjivosti i rizika usled uticaja klimatskih promena na putnu infrastrukturu na nacionalnom nivou, koristeći analizu osmotrenih i scenarija buduće promene klime i ekstremnih vremenskih događaja, a uzimajući u obzir karakteristike terena i stanje putne infrastrukture.

Reč je o kompleksnoj putnoj infrastrukturi koju čini mreža državnih puteva I i II reda u dužini od 16.380,9 km, zatim mreža lokalnih puteva koja je skoro dvostruko duža od mreže državnih puteva, ukupno 3.465 mostova u dužini od 151 km, i 109 tunela u dužini od 31,8 km.

U Tabeli 9. prikazana je veza između klimatskih opasnosti (Tabela 1, *Prilog 1 - P1.7*), koje se povećavaju na teritoriji Republike Srbije usled klimatskih promena, i uticaja koje imaju, ili mogu imati, na putnu infrastrukturu.

Tabela 9. Klimatske opasnosti na teritoriji Srbije i druge izazvane opasnosti koje utiču na povećanu ranjivost putne infrastrukture usled klimatskih promena i vrsta uticaja koju one izazivaju.

Grupa klimatske opasnosti	Uticaji*	Posledice
Višak toplote	Smanjenje nosivosti konstrukcije i nastanak oštećenja na asfaltnom zastoru u vodu kolotraga i pukotina. Propadanje kolovoza.	Smanjena bezbednost u saobraćaju. Smanjena funkcionalnost putne infrastrukture. Povećanje šteta i gubitaka. Povećanje potrebnih intervencija i ulaganja za sanacije šteta.
Višak vode/vlage	Plavljenje putne infrastrukture. Nefunkcionalnost sistema za odvodnjavanje. Erozija donjeg stroja i klizišta podloge puta i oslonca mostova. Uticaji na konstrukciju mostova i propusta (negativan uticaj na obalu i propuste na vodotokovima). Propadanje kolovoznog zastora. Promena rasporeda održavanja usled snežnih oluja i nanosa.	
Nedostatak vode/vlage	Nestabilnost kosina. Povećanje prašine pa putu. Smanjenje vidljivosti usled eolske erozije i požara.	
Oluje	Fizička oštećenja signalizacije na putevima i drugih komponenti putne infrastrukture. Smanjena vidljivost.	

**Uticaji klimatskih promena na putnu infrastrukturu su mnogostruki i nije ih moguće sve navesti. Ovde su izabrani samo najočigledniji uticaji, bez navedenih detalja o načinu dejstva klimatskih opasnosti. Kritične vrednosti klimatskih opasnosti se mogu razlikovati u zavisnosti od karakteristika pojedinih deonica puta (karakteristike okolnog terena, otvorene deonice, tuneli, mostovi, itd)*

Individualni podaci pokazuju da je u održavanje državnih puteva I i II reda u 2016. godine uloženo 20,2 milijarde RSD od čega je 1,3 milijarde RSD uloženo u sanaciju 60 deonica putnih pravaca i objekata oštećenih tokom poplava 2014. i 2015. godine. Ukupne materijalne štete od poplava na kritičnoj infrastrukturi okarakterisane su najvišim stepenom – katastrofalna (>5% budžeta).

Podaci o putnoj infrastrukturi (putevima, mostovima, tunelima, klizištima, obavljanju saobraćaja, itd) nalaze se u nekoliko baza podataka u različitim institucijama, međutim stepen ažuriranosti i obuhvatnost ovih baza je različit. Značajan problem predstavlja i nepovezanost ovih baza, što onemogućava celovitu analizu mreže koja bi uključila sva putna dobra.

Klimatske promene i uticaj istih na putnu infrastrukturu, uključujući povećanje učestalosti ekstremnih vremenskih događaja dovode i do potreba revizija postojećih građevinskih standarda i praksi. Uporedno sa revizijama građevinskih standarda i praksi, postoji i potreba za prilagođavanjem regulatornog okvira i okvira javnih politika u sektoru saobraćaja.

Naredni koraci, nakon procene ranjivosti i rizika za putnu infrastrukturu koji za cilj imaju prilagođavanje na klimatske promene, podrazumevaju određivanje mera adaptacije i njihovu prioritizaciju.

Zbog povećane učestalosti ekstremnih vremenskih događaja, koji mogu dovesti do učestalijeg smanjenja funkcionalnosti ili obustavljanja saobraćaja na pojedinim deonicama puteva, potrebno je razmotriti unapređenje sistema za rane najave i upozorenja za potrebe putne infrastrukture i obavljanje saobraćaja.

Navedene analize i izvedeni zaključci odnose se na putnu infrastrukturu i obavljanje drumskog saobraćaja, ali potrebne analize i mere prilagođavanja mogu imati koristi i za železničku infrastrukturu i saobraćaj.

5.5. Energetika

Analiza klimatskih promena (*Poglavlje 3*) ukazuje na povećanje promena u parametrima koji utiču na stabilnost energetskog sektora, na promenu u raspodeli potražnje za energijom i na promene u raspodeli vodnih resursa za proizvodnju energije. Kratak pregled uticaja klimatskih činioca-uticaja i drugih klimatskih opasnosti (Tabela 1), po kategorijama klimatskih opasnosti, i posledica prikazani su u Tabeli 10.

Tabela 10. Uticaji klimatskih promena u sektoru energetike prikazani po grupama klimatskih opasnosti i posledice.

Grupa klimatskih opasnosti	Uticaji	Posledice
Višak toplote	Uticaji toplotnih talasa i porasta prosečnih temperatura: Povećana potreba za hlađenjem u toplijem delu godine; Smanjene potrebe za grejanjem u hladnijem delu godine; Povišena temperatura vode koja se koristi za rashlađivanje postrojenja.	Poremećaji u raspodeli za potražnjom energije (promena u godišnjoj raspodeli u potrošnji) i povećana opasnost od prekomerne potražnje tokom letnjih meseci. Poremećaji u raspoloživosti vodnih resursa za proizvodnju energije i hlađenje postrojenja, sa opasnosti od velikog deficita tokom lenje sezone. Doprinos ugroženosti vodenih ekosistema usled uticaja klimatskih promena. Prekidi u proizvodnji i snabdevanju usled oštećenja infrastrukture proizvodnih postrojenja i mreže.
Višak vode/vlage	Usled promene u raspodeli padavina u toku godine i manjeg zadržavanja snežnog pokrivača povećava se raspoloživost vodnih resursa u hladnijem delu godine, a smanjuje u toplijem delu godine zbog smanjenja padavina tokom leta. Promena raspodele padavina po intenzitetu, odnosno povećanje učestalosti i intenziteta padavina velikog intenziteta može doći do poremećaja u očekivanim raspoloživim vodnim resursima procenjenim po srednjim klimatskim parametrima. Usled poplava moguće oštećenje infrastrukture proizvodnih postrojenja i mreže.	
Nedostatak vode/vlage	Smanjena raspoloživost vodnih resursa za proizvodnju energije i za rashlađivanje postrojenja. Usled povećanja stepena aridnosti klime ovakav deficit može predstavljati stalnu opasnost u pojedinim delovima zemlje. Usled povećanja učestalosti i intenziteta suša, može doći do znatnog poremećaja raspoloživih vodnih resursa procenjenih po srednjim klimatskim parametrima.	

Oluje	Oštećenja energetske mreže.	

Porast temperature i povećanje u intenzitetu i učestalosti toplotnih talasa (*Prilog 1 - P1.2.*) utiču na promenu u raspodeli potražnje energije za grejanjem i za hlađenjem[43]. Kako se do sredine 21. veka, odnosno klimatskog perioda 2041-2060. godine, brže povećavaju maksimalne temperature i temperature tokom sezone jun-jul-avgust, očekuje se da će do većih promena (povećanja) doći u vrednosti, „stepen dani hlađenja" nego u promenama (smanjenju) „stepen dani grejanja". Usled povećane klimatske varijabilnosti (*Prilog 1 - P1.2.4.*), očekuje se da će tokom ekstremnih uslova biti veća odstupanja u ovim vrednostima od prosečnih višegodišnjih vrednosti, nego u klimatskim uslovima u prošlosti. Iz ovog razloga potrebno je izraditi analizu promena u raspodeli stepen dani hlađenja i grejanja usled osmotrenih i budućih klimatskih promena korišćenjem ansambla klimatskih modela reprezentativnih za područje Republike Srbije (*Prilog 1 - P1.1.*). Pored promena prosečnih vrednosti, zbog povećane varijabilnosti klimatskih uslova, potrebno je izraditi i analizu ekstremnih vrednosti (vrednosti, učestalosti, trajanja). Za izradu ove studije uticaja preporučuje se najpre utvrđivanje metodologije izrade analiza po ovde navedenim smernicama, a zatim po utvrđenoj metodologiji izrada studije uticaja.

Radi obezbeđivanja pravovremenih informacija koje doprinose planiranju proizvodnje energije u skladu sa potrebama (potražnjom), potrebno je razviti prognostičke produkte za ove potrebe iz dugoročnih (sezonskih) i srednjoročnih (mesečnih) prognoza vremena Republičkog hidrometeorološkog zavoda Srbije i redovno obnavljati novim informacijama. Za ove potrebe preporučuje se najpre izrada metodologije za razvoj ovog sistema prognoze za potrebe sektora energetike, radi usklađivanja produkata ansambla prognoza i potrebnih informacija sektoru energetike, načina prikazivanja ansambla specijalnih prognoza i verifikacije pouzdanosti.

Usled promene u godišnjoj raspodeli padavina i promeni u raspodeli padavina po intenzitetu (*Prilog 1 - P1.3.*) dolazi do promena u raspoloživosti vodnih resursa za proizvodnju energije i za hlađenje postrojenja. Analiza uticaja klimatskih promena na vodne resurse (*Prilog 1 - P1.5.1.*) pokazuje produživanje perioda niskih protoka u rekama, povećanje u protocima u hladnom delu godine, pomeranje perioda najvećih mesečnih protoka, smanjivanje vrednosti minimalnih protoka ali i povećanje u vrednostima maksimalnih protoka. Preliminarne analize uticaja klimatskih promena na raspoloživost vode za hidroelektrane i termoelektrane korišćenjem LISFLOOD modela[44] i ansambla rezultata korišćenjem različitih EURO-CORDEX klimatskih modela po RCP4.5 i RCP8.5 scenarijima pokazale su: (1) očekuje se promena u sezonskoj raspodeli u raspoloživosti vode, sa povećanjem u sezonama decembar-januar-februar i mart-april-maj duž Save i Dunava, a u sezoni jun-jul-avgust smanjenje duž Save i južnim oblastima, (2) očekivane su nestašice vode, na primer, za HE Vrla 1-4, Bajina Bašta, Zvornik, Pirot i Potpeć, posebno u periodu jun-jul-avgust, (3) na termoenergetskim lokacijama, najveća je raspoloživost vode tokom sezone decembar- januar-februar, a negativne promene u sezoni jun-jul-avgust, na primer, na lokacijama Novi Sad, Zrenjanin i Kostolac. Važno je razumeti da procene na godišnjem nivou, koje su pokazale male promene (uglavnom sa povećanjem raspoloživosti vodnih resursa, ali većom neodređenosti rezultata) ne odražavaju ispravno ugroženost usled klimatskih promena, jer se sezonske varijacije u raspoloživosti povećavaju. Treba imati u vidu da u sezoni deficita u raspoloživosti vodnih resursa povećaće se potrebe za vodom i u drugim sektorima, što zahteva optimalnu preraspodelu u potrošnji vode kako bi se zadovoljile potrebe svih korisnika. Pored ovoga, potrebe za energijom rasti zbog povećanja potreba za hlađenjem i to u sezoni kada se smanjuju raspoloživosti vodnih resursa. Usled povećanja klimatske varijabilnosti (*Prilog 1 - P1.2.4.* i *P1.3.4.*) očekuje se i povećanje

[43] Janković, A., Podraščanin, Z., Djurdjević, V., 2019: Future climate change impacts on residential heating and cooling degree days in Serbia, Idojaras (Budapest, 1905) 123(3):351-370, doi: 10.28974/idojaras.2019.3.6
[44] https://ec-jrc.github.io/lisflood/)

u esktremnim uslovima i njihovim uticajima. Sve navedeno ukazuje na porast rizika od nestašice vode za proizvodnju dovoljno električne energije.

Kako svi pokazatelji potencijalnih uticaja klimatskih promena na raspoloživost vode za sektor energetike ukazuju na povećanje rizika od klimatskih promena u sektoru energetike, preporučuje se izrada studije o uticaju klimatskih promena na hidrološke parametre za potrebe energetike sa prethodno utvrđenom metodologijom. Metodologija treba da obuhvati: utvrđivanje relevantnih budućih perioda za koje se procenjuju rizici, izbor modela i metodologiju primene ansambla klimatskih modela i opsega njihovih vrednosti, izbor i verifikaciju modela (ili više modela) za procenu hidroloških parametara, izbor parametara za koje se radi procena i uključivanje u analizu učestalosti i intenziteta ekstremnih događaja, pored analize promena u srednjim vrednostima. Preporučuje se verifikacija utvrđene metodologije na osmotrenom periodu (izabranom klimatskom periodu u prošlosti), zbog čega je potrebno i sakupiti i relevantne postojeće podatke i informacije i protocima, proizvodnji, potrebama za vodnim resursima, itd.

U ovim procenama uticaja klimatskih parametara na vodne resurse treba imati u vidu da klimatske promene šireg regiona imaju uticaja na vodne resurse u parametre u Srbiji. Usled klimatskih promena i očekivanim promenama u odnosu raspoloživosti i potrošnje potrebi su dalji napori u vodnoj politici između Srbije i susednih zemalja, kao i međunarodno upravljanje vodnim resursima u rečnim slivovima. Ovo je već operativno u skladu sa Okvirnom direktivom o vodama i kroz rad raznih međunarodnih komisija za slivove reka, poput Dunava i Save. Neophodno je da međunarodno upravljanje vodnim resursima bude prilagođeno očekivanim uticajima klimatskih promena.

Usled povećanja temperature očekuje se i povećanje temperature voda , što treba uzeti u obzir u proceni efikasnosti korišćenja toplije vode u rashlađivanju postrojenja. Postrojenja sa jednokratnim rashladnim sistemima postaju značajno ranjivija sa povećanom učestalosti i intenzitetom suša i promene u godišnjoj raspodeli padavina. S druge strane, periodi sa povećanom količinom padavina i povećanjem protoka bi mogli rezultirati povećanom pojavom poplava na lokacijama brana, uključujući prelivanje, prekide, oštećenje opreme i negativne uticaje nizvodno. U ovim situacijama, vodu je potrebno bezbedno ispuštati kako bi se smanjila šteta naneta postrojenjima, nizvodnim ekosistemima i infrastrukturi koju koriste ljudi, kao i njihovim aktivnostima.

Povećanje klimatske varijabilnosti, odnosno povećavanje odstupanja ekstremnih vremenskih uslova od srednjih klimatskih uslova, kao što je već pomenuto, zahteva pravovremeno reagovanje radi smanjivanja šteta i gubitaka u ovom sektoru. Iz ovog razloga poželjno je imati sistem za pravovremeno informisanje o raspoloživosti vodnih resursa za potrebe energetike. Ovo podrazumeva izrade produkata sezonskih prognoza koji ukazuju na stanje ovih resursa u narednom periodu (sezoni) i povezane rizike. Iz ovog razloga preporučuje se razmatranje mogućnosti upotreba sezonskih i srednjoročnih prognoza za pravovremene najave, odnosno prognoze, relevantnih hidroloških i povezanih parametara za potrebe energetike.

Pored navedenog, klimatske promene mogu naneti štetu proizvodnim postrojenjima i mreži za distribuciju energije usled ekstremnih vremenskih događaja, ali ranjivost i rizici od klimatskih promena u sektoru energetike u ovom smislu nisu do sada razmatrani.

5.6. Urbano planiranje i urbani razvoj

Urbana područja prepoznata su na globalnom nivou kao posebno ranjiva na klimatske promene, sa rastućim rizikom u budućim klimatskim uslovima[45]. Visok nivo rizika je uzrokovan postojanjem efekta urbanog toplotnog ostrva i velikog udela vodonepropusnih površina, kao i povećanim zagađenjem vazduha. Zbog velike gustine naseljenosti u urbanim sredinama, velika je izloženost ljudi klimatskim promenama, pa ona predstavljaju globalni prioritet u sprovođenju mera prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove. Pored ugroženosti infrastrukture i drugih oblika funkcionisanja urbanog sistema, izrazito je visok rizik za zdravlje i bezbednost ljudi.

U Republici Srbiji povećava se učestalost i intenzitet klimatskih opasnosti koje će povećati rizike od klimatskih promena u urbanim sredinama, kao što su toplotni talasi, intenzivne padavine, suše, itd. Okvirni pregled uticaja klimatskih promena i posledice u urbanim sredinama navedene su u Tabeli 11.

Tabela 11. Uticaji klimatskih promena na urbane sredine po grupama klimatskih opasnosti i posledice koje ovi uticaji mogu da izazovu.

Grupa klimatskih opasnosti	Uticaji	Posledice
Višak toplote	Usled povećanja temperature i ekstremnijih i učestalijih toplotnih talasa znatno je povećan toplotni stres usled postojanja urbanog toplotnog ostrva, u odnosu na oblasti izvan urbanih sredina.	Visoki rizici po zdravlje i bezbednost ljudi. Oštećenja imovine i infrastrukture. Prekidi pružanja ili smanjena dostupnost komunalnih usluga (vode za piće, električne energije, transport, itd). Degradacija životne sredine.
Višak vode/vlage	Češća pojava jakih padavina, kao i njihov veći intenzitet povećavaju čestinu pojave bujica, poplava i klizišta. Povećanje površinskog oticaja i pojave bujica zbog velikih vodonepropusnih površina.	
Nedostatak vode/vlage	Nedostatak padavina, suša i smanjenje nivoa podzemnih voda povećava nedostupnost vode za piće i druge potrebe u urbanim sredinama. Suša i visoke temperature stresno utiču na urbanu vegetaciju.	
Oluje	Jaki udari vetra mogu izazvati fizička oštećenja na imovini i infrastrukturi.	

U urbanim sredinama velika je apsorpcija Sunčevog zračenja od strane asfalta i betona i drugih građevinskih materijala, koji potom zagrevaju vazduh. Takođe, zbog postojanja visokih zgrada, Sunčevo zračenje koje je reflektovano ponovo nailazi na materijale koji dobro apsorbuju zračenje ovih talasnih dužina, pa se na taj način efikasnije „zarobljava" energija koja dolazi od Sunca nego na otvorenom prostoru. U toku obdanice asfalt i beton pod direktnim Sunčevim zračenjem se mogu zagrejati za oko 10°C više nego golo zemljište a čak i oko 20°C više nego površine pod travom[46]. Temperature vazduha iznad oblasti pod asfaltom i betonom mogu biti više i oko 10°C nego iznad zemljišta i trave. Ovo znači da je vazduh u oblastima urbanih sredina sa izraženim efektom urbanog toplotnog ostrva izuzetno topliji nego što pokazuju standardna meteorološka merenja koja se vrše na mestima koja izbegavaju ovakve

[45] IPCC, 2022: Summary for Policymakers [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, M. Tignor, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem (eds.)]. In: Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, pp. 3–33, doi:10.1017/9781009325844.001.

[46] Yilmaz, H., Toy, S., Irmak, M.A., Yilmaz, S., Bullut, Y., 2007: Determination of temperature differences between asphalt concrete, soil and grass surfaces of the City of Erzurum, Turkey, Atmosphere, 21(2), 135-146.

lokalne uticaje. U srednjim klimatskim vrednostima temperature u urbanim sredinama su prosečno oko 2°C više od periferije (*Prilog 1 - P1.2.5*).

Uzimajući u obzir rezultate klimatskih modela (izvor: Digitalni atlas klime Srbije) u narednim decenijama očekuje se ostvarivanje rekordno visokih temperatura, preko 44°C (u pojedinim i preko 45°C) što u znači da će se u gradovima Republike Srbije tokom toplotnih talasa u toplijem delu godine u nizijskim oblastima javljati periodi sa temperaturama iznad onih rizičnih po zdravlje za sve građane (42°C pri vrednosti od relativne vlažnosti od 50%[47]). Ove temperature odnose se na vrednosti koje se očekuju da budu izmerene po standardu Svetske meteorološke organizacije, odnosno na lokacijama mernih stanica RHMZ koje ne odražavaju efekat urbanog toplotnog ostrva. Prosečan broj pojavljivanja dana sa temperaturama preko 40°C će sredinom veka biti u proseku između jednom u tri godine i jednom po godini, što znači da će u toku dana u oblastima urbanih sredina sa izraženim toplotnim ostrvom temperature vazduha prelaziti i 50°C. Ovolike temperature i pri niskim vrednostima relativne vlažnosti vazduha izazivaju toplotni udar i izazivaju druge zdravstvene probleme. Posebno ranjive grupe građana (*Poglavlje 5.1.*) su pod rizikom i u sadašnjim uslovima tokom letnjih meseci.

Zbog rastućeg rizika od ekstremnih padavina na teritoriji Republike Srbije (*Prilog 1 - P1.3.2*), postoji rastuća opasnost od velikih površinskih oticaja i akumulacija vode (poplava, bujica, klizišta) u urbanim sredinama. Usled suša, pojedini gradovi ostaju bez raspoložive vode za vodosnabdevanje građana, što je dodatni rastući rizik od klimatskih promena.

Koliko je zaista urbana sredina ugrožena klimatskim promenama zavisi od njenog položaja i strukture, pa je neizostavno uzeti u obzir klimatske promene pri procenama ugroženosti i planiranju na lokalnom nivou.

Procena ugroženosti urbanih sredina od klimatskih promena, u pogledu pogođenosti stanovništva je usko povezana sa procenama uticaja klimatskih promena na zdravlje i bezbednost građana (*Poglavlje 5.1.*) i zahteva unapređenje znanja i praćenja klimatskih promena posebno u urbanim sredinama.

U ovom programu, u skladu sa Strategijom za adaptaciju Evropske unije (prioritetna mera broj 3: Promocija aktivnosti za adaptaciju u gradskim sredinama), akcenat je na pokretanju aktivnosti koje će dovesti do napretka u planiranju i implementaciji mera za adaptaciju urbanih sredina na klimatske promene u Republici Srbiji. Ovim Programom kao prioritet izdvajaju se mere:

- Održavanje i povećanje „zelenih" površina u urbanim sredinama, u okviru koncepta zelene infrastrukture, i unapređenje njihovog održavanja u skladu sa izmenjenim klimatskim uslovima;
- Planiranje i sprovođenje adaptacije na klimatske promene u urbanim sredinama na lokalnom nivou;
- Praćenje mikroklimatskih (toplotnih) uslova u oblastima s izraženim efektom urbanog toplotnog ostrva.

Zelene površine predstavljaju implementaciju koncepta Rešenja zasnovanih na prirodi u poboljšanje životnih uslova u urbanim sredinama i adaptaciji na klimatske promene[48], uključujući zdravlje i bezbednost građana. Ovakav pristup odnosi se na unapređenje zelene infrastrukture u gradskim sredinama koje pružaju višestruke koristi, kao što je smanjenje efekta urbanog toplotnog ostrva, povećanje sposobnosti podloge za infiltraciju vode, poboljšanu

[47] Mora, C., Dousset, B., Caldwell, I. *et al.* Global risk of deadly heat. *Nature Clim Change* **7**, 501–506 (2017). https://doi.org/10.1038/nclimate3322

[48] Vuković Vimić, A., Petrović, N., Weinreich, A., Pistorius, T., 2021: Rešenja zasnovana na prirodi za klimatske promene i potencijal za njihovu primenu u Srbiji, UNDP, Beograd, Srbija, ISBN: 978-86-7728-304-9.

cirkulaciju vazduha[49]. Inicijativa koja se odnosi na takozvano ozelenjavanje gradova u skladu je sa aktivnostima Strategije Evropske unije za adaptaciju gradskih sredina na klimatske promene i uopšte urbanog razvoja.

Da bi se sprovele okvirne predložene mere, u ovom programu, akcenat je na sledećim koracima koje je neophodno sprovesti tokom trajanja programa:

- Sistemski pristupiti u implementaciji neksusa koncepta zelene infrastrukture i adaptacije na klimatske promene kroz regulatorne okvire koje se odnose na urbani razvoj;
- Pružiti podršku lokalnim samoupravama za sprovođenje prilagođavanja na klimatske promene u urbanim sredinama jačanjem zelene infrastrukture;
- Razmotriti mogućnost monitoringa efekta urbanog toplotnog ostrva u urbanim sredinama, radi obaveštavanja javnosti i praćenja uticaja na zdravlje građana.

5.7. Biodiverzitet

Povećanje otpornosti biodiverziteta na klimatske promene predstavlja multisektorski zadatak. Mere prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove u različitim sektorima moraju doprineti povećanju otpornosti biodiverziteta ili ne smeju ni na koji način povećati ranjivost biodiverziteta na klimatske promene. Praćenje indikatora biodiverziteta u uslovima klimatskih promena mogu ukazati, između ostalih indikatora o kvalitetu vode, hrane, prenosivih bolesti i drugo, na stanje zdravlja životne sredine i prirodnih resursa u uslovima klimatskih promena. Iz ovog razloga neophodno je imati adekvatan sistem za monitoring biodiverziteta, naročito indikatora koji imaju veću osetljivost na klimatske promene.

Kratak pregled identifikovanih uticaja klimatskih promena i potencijalnih posledica u biodiverzitetu prikazani su u Tabeli 12. Prema dosadašnjim naučnim istraživanjima i procenama, promena klime do kraja 21. veka ima tendenciju da postane dominantan faktor gubitka biodiverziteta (uključujući i agrobiodiverzitet) i značajno promeni opseg distribucije vrsta. Kao posebno osetljive kategorije vrsta se navode: endemske vrste, vrste koje naseljavaju više nadmorske visine, vrste sa uskim nišama i ograničenim arealima. Takođe, zajedno sa klimatskim promena, kao kumulativna pretnja ranjivosti biodiverziteta, navodi se gubitak i degradacija staništa, a kao posebna pretnja u kontekstu klimatskih promena širenja invazivnih vrsta i ugrožavanje ekvilibrijuma prirodnih zajednica. Može se očekivati trend rekompozicije vrsta i većeg upliva kserofilnijih, mediteransko-submediteranskih i kontinentalnih vrsta, uključujući ruderalne i alohtone predstavnike[50]. Opasnost od izumiranja lokalnih populacija je najveći u regionima sa fregmentisanim (rascepkanim) ostacima prirodnih staništa kao što je Vojvodina i neki delovi Centralne Srbije u kojima, zbog sve većeg stepena izolovanosti prirodnih površina, mogućnosti migracija prema povoljnijim staništima su znatno redukovane.

[49] Pored velikih zelenih površina, koje uključuju parkove, zelene koridore i druge površine namenjene uglavnom za rekreaciju, zelena infrastruktura uključuje i obezbeđivanje manjih zelenih površina, kao što su zeleni krovovi i zidovi, manje zelene površine u okolini zgrada, na parkinzima, itd. Visoka vegetacija, odnosno drveće, doprinose i obezbeđivanju prirodne zasene, koja usled evapotranspiracije utiče i na smanjenje temperature vazduha. Zelene površine lokalno snižavaju temperaturu vazduha i utiču na povećanje razlike u temperaturi u odnosu na površine koje se intezivnije zagrevaju (beton, asfalt, itd) usled čega nastaje lokalna cirkulacija vazduha. Usled postojanja zelenih krovova poboljšavaju se uslovi i za vertikalno mešanje vazduha. Ovaj efekat takođe doprinosi i lokalnom smanjivanju zagađenja. Zbog ubrzanih klimatskih promena, neophodno je korišćenje sadnog materijala otpornijeg na izmenjene klimatske uslove koje doprinosi održivosti urbanog zelenila, kao i zelenoj infrastrukturi uopšte.

[50] Aleksić, V., Lazarević, P., Krizmanić, I. (2019). Klimatske promene i upravljanje zaštićenim područjima Srbije. Beograd: BOŠ i WWF

Tabela 12. Uticaji klimatskih promena na biodiverzitet po grupama klimatskih opasnosti i posledice koje ovi uticaji mogu da izazovu.

Grupa klimatskih opasnosti	Uticaji	Posledice
Višak toplote	Poremećaji fenofaza vrsta. Isušivanje i pregrevanja staništa. Fiziološko slabljenja vrsta. Požari mogu ugroziti strukturu zajednica i opstanak pojedinih vrsta.	Poremećaj ciklusa vrsta. Fiziološko sušenje šuma. Dugotrajne suše dovode do povećanog mortaliteta vrsta. Nestajanje frigorifilnih vrsta, a istovremeno širenje termofilnih vrsta. Usled spore prirodne migracije izumiranje vrsta, naročito u područjima sa izraženom fregmentacijom staništa. Smanjenje staništa endemskih, endemo-relktnih i reliktnih vrsta. Nestanak vrsta uskih ekoloških niša (niska tolerancija na promene stanišnih uslova). Nestajanje hidrofilnih, a širenje kserofilnih vrsta. Gubitak pogodnog staništa za alpijske i subalpijske vrste. Kolonizacija narušenih staništa ruderalnim vrstama ili stranim vrstama široke ekološke amplitude (invazivne vrste). Smanjena produkcija biomase uslovljava poremećaj u lancu ishrane herbivora. Smanjena produkcija biomase doprinosi „krizi polinatora". Stradanje vrsta u požarima dovodi do dugotrajnog poremećaja u funkcionisanju ekosistema. Vetroizvale i vetrolomi, otvaraju put ka napadima štetočina i bolestima. Suvlji površinski slojevi zemljišta dovode do smanjenja produkcije biomase.
Višak vode/vlage	Intenzivne padavine mogu dovesti do fizičkog oštećenja biljaka, poremećenog balansa kiseonika u zemljištu, što za posledicu može imati truljenje korena. Poplave mogu dovesti do opadanja brojnosti populacije različitih cenobionata u pogođenim ekosistemima.	
Nedostatak vode/vlage	Suša dovodi do smanjene produkcije biomase, fiziološkog iscrpljivanja vrsta. Povećana opasnost od šumskih i drugih požara - remete strukturu zajednica. Jesenja i zimska suša dovode do smanjenog nivoa vode na vlažnim staništima.	
Oluje	Jaki vetrovi dovode do fizičkih oštećenja biljaka. Povećan intenzitet i dužina trajanja vetra dovode do isušivanja površinskih slojeva zemljišta, povećanu evapotranspiraciju i fiziološko slabljenje vrsta. Povećan intenzitet i dužina trajanja vetra predstavljaju faktor poremećaja za kretanje i ciklus polinatorskih vrsta.	

U Republici Srbiji još uvek nije uspostavljen integrisan, funkcionalan nacionalni geoinformacioni sistem o biodiverzitetu koji je dostupan široj naučnoj i zainteresovanoj stručnoj javnosti, a samim tim i sveobuhvatno praćenje i proučavanje uticaja klimatskih promena na stanje biodiverziteta je limitirano. Takođe, nisu definisane jedinstvene liste prioritetnih vrsta, staništa i ekosistema na kojima se vrši praćenje uticaja klimatskih promena na biodiverzitet. Monitoring treba da predvidi i inventar i stanje prirodnih staništa (prioritetno u zaštićenim prirodnim dobrima), kao i izradu digitalne karte tipova staništa u skladu sa EUNIS klasifikacijom (European Nature Information System). Baza INISB podataka treba da bude dostupna široj naučnoj javnosti putem interneta, u skladu sa INSPIRE direktivnom po ugledu na druge baze.

Metodologije i indikatori koje koriste članice Konvencije o biološkoj raznovrsnosti Ujedinjenih nacija (UNCBD) su neusklađeni. Konvencija o biološkoj raznovrsnosti bi tokom 2023. godine trebalo da ažurira i usvoji unapređenu metodologiju i setove indikatore kojima će se kvantitativno pratiti progres ka postavljenim ciljevima. Republika Srbija treba da definiše metodologiju, uskladi setove indikatora i esencijalne varijable (parametre) biodiverziteta za praćenje stanja i ocenu ranjivosti, i ta metodologija treba da bude usklađena sa preporukama UNCBD.

IPCC AR6 (WG2)[51] prepoznaje, sa veoma visokom pouzdanošću procene, da su gubitak i degradacija biodiverziteta, kao i štete i promene u ekosistemima, već ključni problemi u svim regionima sveta usled dosadašnjeg globalnog zagrevanja, i da će nastaviti da rastu sa povećanjem globalne temperature. Rizici od uticaja na biodiverzitet usko su vezani sa sposobnošću korišćenja ekosistemskih usluga, a uopšte i sa dobrobiti ljudi i pojedinim

[51] IPCC, 2022: Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 3056 pp., doi:10.1017/9781009325844.

privrednim granama koje koriste prirodne resurse. U Republici Srbiji ovaj problem do sada nije razmatran u dovoljnoj meri i zahteva dalja istraživanja.

Za izradu Šestog izveštaja prema Konvenciji Ujedinjenih nacija o biološkoj raznovrsnosti, Republika Srbija odredila je indikatore za praćenje uticaja klimatskih promena na biodiverzitet.[52] Utvrđena je jasna povezanost pojave sušenja drveća i izražene defolijacije kod bukve, cera, hrasta sladuna i smrče, sa pojavom sušnih i veoma toplih leta u Srbiji. Zabeleženo je da se štete u šumama nastale usled prirodnih katastrofa povećavaju. Površine zahvaćene požarima su bile naročito velike tokom sušnih i toplih godina 2003, 2012 i 2016. Utvrđeno je da je smanjenje broja vrsta gljiva u šumama povezano sa smanjenjem godišnje količine padavina, relativne vlažnosti vazduha i vlažnosti zemljišta, pa se sa daljim promenama u režimu padavina mogu očekivati promene u broju i raznovrsnosti gljiva, što bi dalje uticalo na prirodne procese u kojima gljive učestvuju, kao i na vegetaciju u šumama. Pokazano je da je vrlo verovatno promena toplotnih uslova prouzrokovala cvetanje Lovor višnje (Zeleniče) u svom prirodnom staništu (planina Oštrozub). Cvetanje ove vrste je zabeleženo u svega 5 godina, 1983, 1998, 2008, 2012. i 2017. Za kukurjak, izuzetno ugroženu i strogo zaštićenu vrstu, utvrđeno je pomeranje cvetanja ka ranijem periodu u toku godine usled porasta temperature i češće pojave toplotnih talasa. Vrsta ptice Crnoglava strnadica proširila je svoje stanište od juga ka severu na teritoriji Srbije, usled porasta temperature i češće pojave sušnijih uslova. Analiza populacije ptica vodenih staništa u relativno kratkoročnim periodu osmatranja nije pokazala značajan trend promene, ali za dve vrste, Ćubastu patku i Malog gnjuraca, uočen je negativan trend koji može ukazati na potencijalne promene u populaciji. Iz navedenih primera, a uzimajući u obzir i rezultate istraživanja uticaja klimatskih promena na šume u Srbiji (*Poglavlje 5.3.*), postoje pokazatelji koji potvrđuju da postoji uticaj na biodiverzitet. U Republici Srbiji do sada je fokus istraživanja bio na vrstama: *Picea abies* (L.) H.Karst., *Fagus sylvatica* L., *Quercus petraea* L.; procena ranjivosti suvih, vlažnih i visoko planinskih travnih zajednica; insektima: *Cacyreus marshalli* Butler, Diptera: Syrphidae; pojedinim vrstama ptica kao i na praćenje populacija invazivnih biljnih vrsta.

Preporuke mera sa ciljem povećanja otpornosti biodiverziteta na klimatske promene, od koji postoje i multisektorske koristi prikazane su u Tabeli 13. U definisanju mera za ovaj program preporučuje se prepoznavanje mera koje se tiču uspostavljanje ili unapređivanje sistema za monitoring (praćenje) i mera koje imaju izrazite multisektorske koristi. U prilagođavanju na klimatske promene preporučuje se da se biodiverzitet integriše krom mere adaptacije drugih sektora, gde je moguće. U razmatranju prioritetnih mera treba imati u vidu mere Strategije zaštite prirode Republike Srbije za period 2019-2025 i akcionog plana, gde merama planira praćenje uticaja klimatskih promena na biodiverzitet i uticaj biodiverziteta na ublažavanje efekata klimatskih promena.

Tabela 13. Preporuke u oblasti biodiverziteta radi očuvanja biodiverziteta i ostvarivanja njegove otpornosti u uslovima klimatskih promena, po grupama po tipu mera.

Grupa mera	Mere
Mapiranje i monitoring	Evidentiranje i povećanje površina od nacionalnog značaja i prioritetnih staništa za zaštitu, radi njihovog praćenja i očuvanja u uslovima klimatskih promena. Uspostavljanje Crowdsourcing platforme o invazivnim vrstama na nivou opština. Formiranje sveobuhvatne baze podataka i uspostavljanje monitoringa genetičkog diverziteta vrsta.
Planiranje i smanjivanje rizika od klimatskih promena i klimatskih opasnosti	Izrada adaptivnih planovi upravljanja ili dopuna i izmena postojećih, koji bi sadržali set mera za smanjivanje rizika od klimatskih opasnosti u uslovima klimatskih promena i potencijalna rešenja za adaptaciju i ublažavanje uticaja klimatskih promena na biodiverzitet. Formiranje sistema za daljinsku detekciju uticaja klimatskih opasnosti (požari, poplave, vetrolomi, snegolomi) i pravovremeno reagovanje i sanaciju posledica.
Edukacija	Edukacija javnosti/lokalnog stanovništva o prirodi, i značaju sistema zaštite prirodnih resursa u uslovima klimatskih promena. Edukacija javnosti/lokalnog stanovništva (u zaštitnim zonama zaštićenih područja) o invazivnim, i alohtnom vrstama značaja.
Intervencije	Strateška eksproprijacija područja u zaštitnim zonama zaštićenih područja i ekološka restauracija staništa po principima Rešenja zasnovanih na prirodi.

[52] https://bioindicators.sepa.gov.rs

	Povećanje povezanosti/konektivnosti prioritetnih staništa jačanjem zaštite ekoloških koridora i kroz projekte ekološke restauracije, primenom novouspostavljenog koncepta Rešenja zasnovanih na prirodi. U skladu sa mogućnostima (i prioritetno u zaštićenim zonama zaštićenih područja), izvršiti inverziju intenzivne poljoprivrede sa organskom poljoprivredom i sistemima agrošumarstva (>50% površine). Formiranje vetrozaštitnih/poljozaštitnih pojaseva (naročito u Vojvodini). Restauracija narušenih staništa, koja nisu u sistemu zaštite (degradirani, zapušteni prostori) u cilju uspostavljanja mreže prirodi bliskih staništa, što bi doprinelo boljoj konektivnosti u predelu. Kontrola i suzbijanje invazivnih vrsta kako bi se obezbedila ravnoteža postojeće zajednice. Revizijom planova upravljanja vodnim režimom i adaptacijom hidrotehničkih objekata povećati zadržavanje voda na vlažnim staništima zaštićenih dobara koja se nalaze unutar agrarnih područja. Revitalizacija vlažnih staništa ugoženih uticajima sistema za odvodnjavanje poljoprivrednih površina.

6. Željena promena (vizija) i opšti i posebni ciljevi Programa

Vizija Programa je: Republika Srbija je otporna na klimatske promene.

Ovim Programom će se omogućiti povećanje otpornosti srpske privrede na izmenjene klimatske uslove, kao i kvalitetan život građana u klimatski otpornom društvu.

6.1. Opšti cilj Programa

Povećanje kapaciteta za ostvarivanje veće otpornosti na klimatske promene podrazumeva izgradnju sistema i društva sa visokim stepenom svesti o klimatskim promenama, uticajima i potrebama za prilagođavanjem. Takođe, porazumeva i obezbeđivanje pravovremenih potrebnih informacija različitim strukama kao i svim građanima. Ovo predstavlja osnovu razvoja uspešnog procesa prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove a time i obezbeđivanje kapaciteta za ostvarivanje veće otpornosti.

Opšti cilj Programa, pokazatelj za praćenje u toku trajanja Programa, početna i njegova ciljana vrednost na kraju trajanja Programa prikazani su u Tabeli 14. Opšti cilj će se pratiti kompozitnim indikatorom koji se dobija na osnovu ponderisanih vrednosti pokazatelja posebnih ciljeva u odnosu na ciljanu vrednost.

Tabela 14. Definicija opšteg cilja Programa, pokazatelj za njegovo praćenje, početna vrednost i ciljana vrednost.

Opšti cilj	Pokazatelj (nivo uticaja)	Početna vrednost	Ciljana vrednost
Povećanje kapaciteta za ostvarivanje veće otpornosti na klimatske promene radi poboljšanja dobrobiti ljudi, privrede i životne sredine.	A) Procentualni udeo ispitanika u istraživanju javnog mnjenja na nacionalnom nivou, sa praćenjem jačanja svesti o problemu klimatskih promena B) Procentualni udeo ispitanika istraživanju javnog mnjenja na nacionalnom nivou, sa praćenjem jačanja svesti o povećanju rizika od klimatskih opasnosti	A) 51% B) nema podataka	A) > 65% B) > 70%

Povećanje kapaciteta za ostvarivanje veće otpornosti na klimatske promene pratiće se na osnovu istraživanja javnog mnjenja na nacionalnom nivou na reprezentativnom uzorku koje sprovodi UNDP na godišnjem nivou[53]. Ovim istraživanjima se omogućava formiranje pokazatelja o stanju svesti i upoznatosti javnog mnjenja o problemu klimatskih promena, povećanju rizika od klimatskih opasnosti i potrebi i spremnosti građana za prilagođavanjem na izmenjene klimatske uslove. Prema sprovedenom istraživanju u 2022. godini učešće ispitanika

[53]https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2022-06/undp_rs%20Istra%C5%BEivanje%20%C5%A0ta%20javnost%20u%20Srbiji%20misli%20o%20%C5%BEivotnoj%20sredini-converted.pdf

koji smatraju da klimatske promene predstavljaju problem i da je potrebno uvesti mere kako bi se sprečile njihove posledice iznosi samo 51%, što ukazuje na nizak nivo svesti.

Pored navedenih inidikatora, Republika Srbija će redovno pratiti i druge raspoložive pokazatelje koji prikazuju poziciju Srbije u odnosu na druge zemlje. Pre svega to su 1) *ND-GAIN indeks* (University of Notre Dame Global Adaptation Index)[54] koji rangira zemlje prema ranjivosti i otpornosti na klimatske promene; 2) *Climate Risk index* organizacije GermanWatch[55] koji posmatra nivo materijalne štete gubitke usled ekstremnih vremenskih nepogoda.

6.2. Posebni ciljevi Programa

Posebni ciljevi programa su definisani u Tabeli 15 i dati su njihovi pokazatelji za praćenje, početne vrednosti i ciljane vrednosti na kraju trajanja ovog programa. Definisano je četiri posebna cilja programa po tipu mera i aktivnosti koje se sprovode. Poseban cilj 1 sadrži grupu mera iz različitih oblasti i sektora koje imaju za zadatak da poboljšaju obaveštenost i spremnost ljudi i sektora na klimatske promene, koji dalje svojim aktivnostima povećavaju otpornost na klimatske promene, i da omoguće dalji razvoj znanja radi poboljšanja i održivosti otpornosti na klimatske promene u budućnosti. Indikator o korisnicima Digitalnog atlasa klime je pokazatelj proširivanja upotrebe podataka o osmotrenim i budućim klimatskim promenama. Upotreba ovih podataka predstavlja preduslov da stručna i naučna javnost uključi klimatske promene u svoje analize, procene i istraživanja. Podaci mogu biti korišćeni i u okviru naprednijih aktivnosti u prosveti, ali se u periodu trajanja Akcionog plana ne očekuje većinska upotreba u okviru osnovnog i srednjeg obrazovanja, zbog nedovoljno raspoloživog materijala za edukaciju nastavnog osoblja. U toku Akcionog plana očekuje se da će u najvećoj meri upotreba podataka biti u okviru akademskog obrazovanja i naučnih istraživanja. Iz ovog razloga očekivana po sprovedenom Programu iznosi broj veći od 1500, koji obuhvata oko 15% istraživača u Republici Srbiji. Broj izrađenih studija i priručnika se prati kao pokazatelj izrađenih i objavljenih materijala koji služe proširivanju znanja i edukaciji o klimatskim promenama i uticajima i potrebnim merama prilagođavanja. Broj izrađenih metodologija se prati kao pokazatelj razvoja pritupa u procenama uticaja klimatskih promena, odnosno ranjivosti i rizika, i načina obaveštavanja, za sektore i sisteme gde do sada nije rađena ovakva procena zbog nedostatka interdisciplinarne saradnje i nedostatka podataka ili podaci o klimatskim promenama nisu uključeni u aktivnosti gde je to neophodno. Ovaj indikator pokazuje neophodan međukorak u daljem sprovođenju studija, promenama regulativa, drugih metodologija za procenu, razvoja sistema praćenja i obaveštavanja, itd.

Poseban cilj 2 sadrži grupu mera koje imaju za zadatak da sistemski sprovedu prilagođavanje na klimatske promene izmenama i dopunama dokumenata i regulativa u sektorima koji su obuhvaćeni Programom, usled čega će se obezbediti sprovođenje preporučenih prioritetnih mera od nacionalnog do lokalnog nivoa. Pokazatelj posebnog cilja biće utvrđen po osnovu izveštaja Ministarstva za zaštitu životne sredine , na osnovu kojih će biti utvrđen procenat usvojenih dokumenata javnih politika u sektorima obuhvaćenim Programom koji su prepoznali uticaje klimatskih promena, odnosno uključili mere prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove.

Poseban cilj 3 sadrži grupu mera koje će doprineti obezbeđivanju povećanja otpornosti kritične infrastrukture i prirodnih resursa na klimatske promene. Meriće se pokazateljem koji opisuje broj kapitalnih projekata pri čijem su planiranju, odnosno izgradnji i održavanju uzete

[54] Pokazatelj i metodologija su dostupni na https://gain-new.crc.nd.edu/
[55] Pokazatelj i metodologija su dostupni na https://www.germanwatch.org/sites/default/files/Global%20Climate%20Risk%20Index%202021_2.pdf

u obzir klimatske promene. Poseban cilj 4 uključuje mere koje se odnose na obezbeđivanje finansijske podrške i sredstava za sprovođenje mera koje doprinose povećanju otpornost na klimatske promene. Finansiranje mera može biti zasnovano na korišćenju sredstava budžeta Republike Srbije, sredstvima međunarodnih fondova, sredstvima privatnog sektora uključujući i javno-privatno partnerstvo i sredstvima lokalnih samouprava. Ostvarenje ovog cilja meriće se putem broja programskih aktivnosti kojima se obezbeđuju ili podstiču ulaganja u prilagođavanje na izmenjene klimatske uslove.

Tabela 15. definicije četiri posebna cilja Programa, pokazatelja za njihovo praćenje, početih i očekivanih vrednosti na kraju trajanja Programa i izvor podataka za praćenje pokazatelja.

Definicija posebnog cilja		Pokazatelj (ishoda)			Izvor
		Indikator	Početna vrednost	Ciljana vrednost	
Poseban cilj 1	Povećanje svesti, unapređenje znanja i razumevanja uticaja klimatskih promena i njihovih posledica	A) Broj poseta Digitalnom atlasu klime B) Broj studija i priručnika V) Broj metodologija	A) nije poznato B) 0 V) 0	A) > 1500 B) 10 V) 7	Izveštaj o broju korisnika Digitalnog atlasa klime, o urađenim studijama, priručnicima i metodologijama
Poseban cilj 2	Uspostavljanje i jačanje kapaciteta za sistemsko sprovođenje procesa prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove od nacionalnog do lokalnog nivoa	Procenat usvojenih dokumenata javnih politika u sektorima obuhvaćenim Programom koji su prepoznali uticaje klimatskih promena, odnosno uključili mere prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove	0	100 %	Izveštaj Ministarstva zaštite životne sredine
Poseban cilj 3	Povećanje otpornosti na klimatske promene kritične infrastrukture i prirodnih resursa	Broj kapitalnih projekata pri čijem su planiranju, odnosno izgradnji i održavanju uzete u obzir klimatske promene	0	100 %	Izveštaj, po osnovu Uredbe o kapitalnim projektima

Poseban cilj 4	Unapređenje finansijske podrške za sprovođenje procesa prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove	Broj programskih aktivnosti kojima se obezbeđuju ili podstiču ulaganja u prilagođavanje na osnovu metodologije za obeležavanje zelenih rashoda prilikom izrade budžeta Republike Srbije za 2025. godinu	0	20	Izveštaj o izvršenju budžeta

7. Mere prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove predložene za sprovođenje u toku trajanja Programa

Mere prilagođavanja koje se predlažu za sprovođenje u toku trajanja ovog programa su izrađene na osnovu predloga mera iznetih u Programu, a koje su proistekle iz analiza klimatskih promena (*Poglavlje 3*) i analiza uticaja (*Poglavlje 5*). Mere su izabrane u na osnovu potreba za urgentno sprovođenje i mogućnosti realizacije na osnovu raspoloživih finansijskih i ljudskih kapaciteta. Izabrane mere (25 mera) su prikazane u Tabeli 16, gde su razvrstane u sledeće grupe: mere od opšteg značaja (mere koje imaju multisektorske koristi i koristi za opštu javnost) – od mere broj 1 do mere broj 9; mere sa primarnim doprinosom u određenim sektoru – poljoprivreda (od mere broj 10 do mere broj 15), šumarstvo (od mere broj 16 do mere broj 18), putna infrastruktura (mera broj 19), urbanizam (mere broj 20 i 21), energetika (mere broj 22 i 23), zdravlje (mera broj 24), biodiverzitet (25).

Analiza efekata mera data je u Prilogu 4 Programa

Tabela 16. Mere prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove koje se predlažu za sprovođenje u toku trajanja ovog programa (grupa, naziv, broj posebnog cilja programa kome pripadaju, opis mere) sa navedenim ključnim institucijama za njihovo sprovođenje, partnerima i zainteresovanim stranama.

MERE OD OPŠTEG ZNAČAJA
1. Praćenje sprovođenja mera sa koristima u procesu prilagođavanja izmenjene klimatske uslove pri uključivanju zelenih aspekata u dokumenta javnih politika
Poseban cilj 2
Mera predviđa izradu Smernica za uključivanje zelenih aspekata u dokumenta javnih politika tako da se prepoznaju mere i aktivnosti koje se tiču prilagođavanja na klimatske promene. Ovim se podržava sistemska integracija procesa prilagođavanja na klimatske promene u dokumente javnih politika. Nakon izrade Smernica potrebno je sprovesti obuku za primenu iste.
Ključne institucije za sprovođenje mere: Republički sekretarijat za javne politike (u daljem tekstu: RSJP)
Partneri: Vlada
Zainteresovane strane: međunarodne finansijske institucije i fondovi, investitori, JLS, organizacije civilnog društva
2. Praćenje zelenih rashoda u budžetu Republike Srbije koji doprinose procesu prilagođavanja na izmenjene klimatske promene
Poseban cilj 4
Mera ima za cilj da se do kraja 2023. godine, od strane Ministarstva finansija (1) izradi metodologija kojom će se definisati termin „zelenih rashoda" u budžetu Republike Srbije, čime će se posebno prepoznati i obeležiti zeleni rashodi koji imaju doprinose u prilagođavanju na izmenjene klimatske uslove, (2) ustanovi način i rok

za primenu metodologije prilikom izrade godišnjih budžeta Republike Srbije. Usvojena metodologija, sa „mapom puta" za njenu primenu, potrebno je da se koristi za izradu budžeta Republike Srbije za 2025. godinu (koji se usvaja do decembra 2024. godine). U periodu trajanja Programa, a nakon sprovođenja prvog Akcionog plana, potrebno je unaprediti metodologiju za obeležavanje zelenih rashoda tako da se unapređenja unesu prilikom izrade Uputstva za pripremu budžeta Republike Srbije za 2028. godinu.
Ključne institucije za sprovođenje mere: Ministarstvo finansija
Partneri: Vlada
Zainteresovane strane: Narodna banka Srbije, međunarodne finansijske institucije i fondovi, investitori, organizacije civilnog društva
3. Uspostavljanje sistema za praćenje klimatskih promena, njihovih uticaja, implementacije i uspešnosti mera prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove
Poseban cilj 1
Mera podrazumeva: • Praćenje klimatskih promena - unapređenje praćenja klimatskih promena kroz portal sa georeferenciranim klimatskim podacima, koji se redovno ažurira i omogućava preuzimanje podataka • Praćenje uticaja klimatskih promena kroz unapređen sistem za praćenje šteta i gubitaka • Praćenje implementacije i uspešnosti mera prilagođavanja kroz sistem izveštavanja o sprovedenim merama i rezultatima. U toku trajanja Programa razmotriti i indikatore za praćenje klimatskih promena preporučenih na nivou EU i po mogućnosti uskladiti sa njima. Mera podrazumeva i usvajanje podzakonskog akta o izveštavanju o realizaciji Programa prilagođavanja u skladu sa članom 15. Zakona o klimatskim promenama, čime se omogućava i praćenje uticaja klimatskih promena na lokalnom nivou, uključujući i klimatske opasnosti kao što su suše, poplave, itd. Ova mera predstavlja razvoj i uspostavljanje sistema za praćenje uspešnosti mera za povećanje otpornosti na klimatske promene, koji je ključan i za izveštavanje prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih nacija o promeni klime, kao i Sporazumu iz Pariza, sa dodatnim koristima u izveštavanju prema drugim Konvencijama Ujedinjenih nacija. Ovim će se obezbediti i potrebne informacije i podaci za dalje unapređivanje razumevanja uticaja klimatskih promena i razvoja mera za povećanje otpornosti.
Ključne institucije za sprovođenje mere: Ministarstvo zaštite životne sredine, Ministarstvo za javna ulaganja
Partneri: Republički hidrometeorološki zavod, Republički geodetski zavod, lokalne samouprave, univerziteti i i dr. institucije
Zainteresovane strane: šira javnost, naučni radnici, međunarodne finansijske institucije i fondovi, investitori, organizacije civilnog društva, obrazovne institucije
4. Razvoj programa istraživanja u oblasti prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove
Poseban cilj 1
U okviru postojećih modela za finansiranje nauke i istraživanja, poput Fonda za nauku, potrebno je da se uspostavi program za finansiranje istraživanja u oblasti prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove. Poželjno je da očekivani naučni rezultati doprinose novim informacijama o klimatskim promenama na teritoriji Republike Srbije, procenama ranjivosti i rizika i načinima prilagođavanja u različitim sektorima. Ovim putem obezbeđuje se održanje koncepta „pametne" adaptacije koju podržava ovaj program, kao i pristup adaptaciji kao procesu koji prati buduće klimatske promene.
Ključne institucije za sprovođenje mere: Fond za nauku, Ministarstvo nauke, tehnološkog razvoja i inovacija
Partneri: Ministarstvo zaštite životne sredine
Zainteresovane strane: univerziteti i i dr. naučne institucije, naučni radnici, obrazovne i druge institucije, privatni sektor
5. Unapređenje procene rizika od katastrofa uključivanjem promena učestalosti i inteziteta klimatskih opasnosti usled klimatskih promena
Poseban cilj 2
Neophodno je izmeniti podzakonski akt „Metodologija izrade i sadržaj procene rizika od katastrofa i plana zaštite i spasavanja" tako što će biti uključen, između ostalog, i uticaj klimatskih promena na prepoznate opasnosti..
Ključne institucije za sprovođenje mere: Ministarstvo unutrašnjih poslova
Partneri: Ministarstvo zaštite životne sredine, Republički hidrometeorološki zavod, Ministarstvo za javna ulaganja
Zainteresovane strane: lokalne samouprave, autonomne pokrajine
6. Uključivanje suše kao multidimenzionalne klimatske opasnosti u sistem praćenja, pravovremenog obaveštavanja, praćenja uticaja, uključujući i štete i gubitke

Poseban cilj 1
Problem povećane učestalosti i intenziteta suše prepoznato je u različitim sektorima, utiče na kvalitet i kvantitet prinosa, opstanak i razvoj šumskih ekosistema, na dostupnost vode, putnu infrastrukturu, itd. Stoga je potrebno utvrditi metodologiju za praćenje suše, od značaja za sve relevantne sektore u Republici Srbiji, uzimajući u obzir sve aspekte ove klimatske opasnosti (meteorološka, hidrološka, zemljišna, fiziološka, itd), kao i vremenske dimenzije za koje se identifikuje: od dugoročnih do kratkoročnih. Izrada i primena ove metodologije je preduslov za unapređenje praćenja suše, za identifikaciju uticaja, uključujući procenu šteta i gubitaka, kao i za unapređenje sistema ranih najava.
Ključne institucije za sprovođenje mere: Ministarstvo zaštite životne sredine
Partneri: Republički hidrometeorološki zavod, Ministarstvo unutrašnjih poslova, Ministarstvo za javna ulaganja, Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, univerziteti i dr. naučne institucije
Zainteresovane strane: privreda, privatni sektor
7. Obezbeđivanje potrebnih kapaciteta za ostvarivanje povećanih potreba za pravovremeno informisanje o klimatskim i vremenskim uslovima
Poseban cilj 4
Mera podrazumeva unapređenje kapaciteta Republičkog hidrometeorološkog zavoda (institucionalnih, tehničkih i kadrovskih) za sprovođenje drugih mera predviđenih ovim Programom, a koje se odnose na na osnovne infrastrukturne komponente hidrometeorološkog sistema rane najave i upozorenja, naročito jačanje objedinjenog računarskog sistema visokih performansi osmatračkih kapaciteta (prizemna i visinska meteorološka merenja, kao i radarska osmatranja), kao i pravovremeno obaveštavanje o vremenskim uslovima i klimatskim opasnostima, kojima se smanjuju štete i gubici. Ovom merom se obezbeđuju i kapaciteti i za obavljanje praćenja klimatskih promena i drugih doprinosa u praćenju uticaja, u procenama rizika od klimatskih opasnosti, itd. Takođe, obezbeđivanje kapaciteta za efikasno širenje informacija sastavni je deo ove mere (izrada baza podataka, interaktivnih portala, alata komunikacija sa korisnicima, itd). U toku trajanja Programa je neophodno obezbediti i uslove za održavanje unapređenih kapaciteta RHMZ. Ova mera je preduslov za unapređenje bezbednosti ljudi i privrede, sa doprinosima u očuvanju životne sredine i njenih resursa, usled uticaja učestalijih i intenzivnijih klimatskih opasnosti.
Ključne institucije za sprovođenje mere: Republički hidrometeorološki zavod
Partneri: Univerziteti i dr. naučne institucije
Zainteresovane strane: Ministarstvo unutrašnjih poslova, Ministarstvo zaštite životne sredine, privreda, privatni sektor, jedinice lokalne samouprave
8. Poboljšanje spremnosti građana Republike Srbije na vremenske i klimatske ekstreme
Poseban cilj 1
Ova mera se odnosi na unapređenje produkata Republičkog hidrometeorološkog zavoda i načina širenja informacija, što omogućava da građani, privreda, uključujući privatni sektor, budu pravovremeno obavešteni o nastupajućim vremenskim uslovima i potencijalnim posledicama, različitih vremenskih razmera (od dugoročnih do kratkoročnih prognoza), i sa potrebnim prostornim razlaganjem (prognoze visoke rezolucije), kako bi ublažili ili sprečili negativne uticaje i iskoristili potencijalne koristi. Ova mera podrazumeva unapređenje izrada prognoza i njenih produkata sa visokim prostornim razlaganjem, i unapređenje alata za pravovremeno širenje informacija. Zbog povećanih bezbedonosnih rizika, obima novih produkata, informacija i sve većih zahteva od strane korisnika, neophodna je izrada nove internet prezentacije RHMZ, korišćenjem novih alata i drugih metoda savremenih informacionih tehnologija što će obezbediti stabilno i pouzdano funkcionisanje nove Internet prezentacije. U toku trajanja Programa potrebno je unaprediti produkte sa ciljem unapređenja bezbednosti ljudi u saobraćaju (obaveštavanje o očekivanom stanju na putevima). U toku trajanja Programa potrebno je sprovesti edukacije za medije radi pravovremenog i redovnog izveštavanja o klimatskim opasnostima. Potrebno je izraditi i programe za edukaciju dece i mladih i prilagoditi produkte njihovom uzrastu, kao edukativne materijale dostupne svim grupama građana. Ostvarivanje ove mere je usko povezano sa ostvarivanjem mere br. 7 ovog programa.
Ključne institucije za sprovođenje mere: Republički hidrometeorološki zavod
Partneri: Univerziteti i dr. naučne institucije
Zainteresovane strane: Ministarstvo zdravlja, Ministarstvo unutrašnjih poslova, JLS, organizacije civilnog društva, opšta javnost, mediji, privreda, uključujući privatan sektor, investitori, itd
9. Rešavanje regulatornih pitanja u načinu korišćenja zemljišta radi ublažavanja i sprečavanja procesa degradacije
Poseban cilj 2

Radi povećanja otpornosti zemljišta na izmenjene klimatske uslove u Republici Srbiji, potrebno je identifikovati nekorišćene, kao i degradirane poljoprivredne površine i utvrditi način upravljanja istim radi primene održivog upravljanja zemljištem, kao i mogućnosti primene koncepta Rešenja zasnovanih na prirodi.
Ključne institucije za sprovođenje mere: Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede
Partneri: univerziteti i dr. naučne institucije, lokalne samouprave
Zainteresovane strane: Ministarstvo zaštite životne sredine, privreda, privatni sektor
POLjOPRIVREDA
10. Unapređenje zaštite višegodišnjih zasada od ekstremnih vremenskih uslova
Poseban cilj 4
Usled izmenjenih klimatskih uslova (povećanja rizika od grada i ekstremno visokih temperatura, kao i povećanog rizika od pojave mraza u vegetaciji) potrebno je: - Povećanje iznosa za subvencionisanje protivgradnih mreža i mreža za zasenu za zasade voćaka i protivgradnih mreža za zasade vinove loze. -Povećanje iznosa za subvencionisanje za sisteme od zaštite od mraza u vegetaciji u ovim višegodišnjim zasadima.
Ključne institucije za sprovođenje mere: Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede
Partneri:
Zainteresovane strane: poljoprivredni proizvođači
11. Povećanje otpornosti stočarske proizvodnje na klimatske promene
Poseban cilj 4
Usled izmenjenih klimatskih uslova (povećanja rizika od ekstremno visokih temperatura) potrebno je povećanje iznosa za subvencionisanje izgradnje ili prilagođavanja postojećih objekata za smeštaj životinja, a poželjno je koristiti koncept klimatski - pametnih objekata.
Ključne institucije za sprovođenje mere: Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede
Partneri:
Zainteresovane strane: poljoprivredni proizvođači
12. Povećanje otpornosti livada i pašnjaka na klimatske promene
Poseban cilj 1
Mera podrazumeva mapiranje ugroženih parcela pod livadama i pašnjacima na kojima je potrebno sprovesti mere prilagođavanja na klimatske promene bazirane na konceptu Rešenja zasnovanih na prirodi sa fokusom na konzervacijskoj poljoprivredi, upravljanjem hranljivim sastojcima kroz osiguravanje trajnog vegetacijskog pokrivača (gajenje mahunarki u svrsi đubriva), sejanje travnih smeša i širenje površina sa vrstama otpornim na sušu. U toku trajanja Programa, a po isteku prvog Akcionog plana, potrebno je predvideti aktivnosti mera prilagođavanja na mapiranim ugroženim parcelama sa livadama i pašnjacima.
Ključne institucije za sprovođenje mere: Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede
Partneri: univerziteti i dr. naučne institucije, Ministarstvo zaštite životne sredine, jedinice lokalne samouprave
Zainteresovane strane: poljoprivredni proizvođači
13. Optimizacija navodnjavanja u skladu sa potrebama i resursima
Poseban cilj 3
Usled uticaja klimatskih promena na povećane zahteve za navodnjavanjem poljoprivrednih kultura, na dostupnost vode i na kvalitet zemljišta, neophodno je povećati kapacitete za navodnjavanje na održiv način. U ovom programu kao prioritet za optimizaciju navodnjavanja prepoznato je korišćenje akumuliranih atmosferskih voda radi optimizacije navodnjavanja. Ova mera podrazumeva: - izradu studije na nacionalnom nivou radi procene potreba i kapaciteta za upotrebu veštačkih akumulacija, uključujući mikro-akumulacije, o mogućnosti izgradnje akumulacija i troškova za isto. - analiza kapaciteta za upotrebu vode iz postojećih veštačkih akumulacija u Centralnoj Srbiji. - projektovanje i izgradnja infrastrukture za upotrebu vode iz postojećih veštačkih akumulacija u užoj Srbiji - podrška regionalnom i lokalnom planiranju upravljanja vodnim resursima u užoj Srbiji za navodnjavanje u izmenjenim klimatskim uslovima.
Ključne institucije za sprovođenje mere: Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede
Partneri: univerziteti i dr. naučne institucije, Ministarstvo zaštite životne sredine, jedinice lokalne samouprave, Pokrajinski sekretarijat za poljoprivredu, vodoprivredu i šumarstvo, Srbijavode, Vode Vojvodine i dr.
Zainteresovane strane: poljoprivredni proizvođači, investitori
14. Jačanje kapaciteta i podizanje znanja radi prilagođavanja poljoprivredne proizvodnje na klimatske promene
Poseban cilj 1

Aktivnost: Usled velike izloženosti poljoprivredne proizvodnje klimatskim promenama, neophodno je obezbediti pravovremenu i odgovarajuću edukaciju poljoprivrednih proizvođača o klimatskim opasnostima i merama prilagođavanja, ali i ojačati nacionalne kapacitete za donošenje odluka u okviru poljoprivredne proizvodnje. Mera podrazumeva: - jačanje kapaciteta i podizanje znanja Poljoprivrednih savetodavnih i stručnih službe Srbije kroz izradu priručnika za prilagođavanje voćarske, vinogradarske, ratarske i stočarske proizvodnje na izmenjene klimatske uslove i uključivanje istih u sistem sertifikacije. - izradu rejonizacije voćarskih i vinogradarskih proizvodnih područja odnosno proizvodnje u cilju sagledavanja uticaja klimatskih promena na povoljnosti i rizike u proizvodnji (najpre je potrebno izraditi metodologiju, a zatim sprovesti u cilju izmene i dopuna rejonizacije). - izrade studija o povoljnostima i rizicima usled klimatskih promena u stočarskoj i ratarskoj proizvodnji, koje će uključiti i prostorno mapiranje, kao i preporuke za prilagođavanje proizvodnje izmenjenim klimatskim uslovima. - Jačanje kapaciteta poljoprivrednih proizvođača za pristup finansiranju za investiranje u tehnologije koje doprinose jačanju otpornosti na izmenjene klimatske uslove - Analizu i izbor agroekoloških mera, kao podrška jačanju rezilijencije agroekosistema i održivosti poljoprivredne proizvodnje.
Ključne institucije za sprovođenje mere: Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede
Partneri: univerziteti i dr. naučne institucije, Ministarstvo zaštite životne sredine, Poljoprivredne savetodavne i stručne službe Srbije
Zainteresovane strane: poljoprivredni proizvođači, investitori, međunarodni fondovi, lokalne samouprave
15. Unapređenje agrometeoroloških servisa radi obezbeđivanja potrebnih informacija za povećanje otpornosti poljoprivredne proizvodnje na klimatske promene
Poseban cilj 1
Razvoj klimatskog servisa Republike Srbije sa ciljem povećanja otpornosti poljoprivredne proizvodnje na klimatske promene koji uključuje: unapređenje monitoringa uticaja klimatskih promena na sektor poljoprivrede, povećanja kapaciteta za pružanje pravovremenih informacija radi smanjivanja rizika u proizvodnji i prilagođavanja klimatskim promenama, kao i unapređenje komunikacije između pružaoca pravovremenih informacija i korisnika. Ova mera podrazumeva: - izrada integrisane RHMZ i PSSS baze podataka za agrometeorološka i fenološka osmatranja sa kontrolom podataka i omogućenim pristupom korisnicima. - unapređenje sistema RHMZ za agrometeorološki monitoring povećanjem broja agrometeoroloških mernih stanica i merenja vlažnosti zemljišta. - razvoj i operativna izrada agrometeoroloških produkata od strane RHMZ iz prognoze vremena (kratkoročne, srednjoročne, mesečne i dugoročne) uključujući prognoze vremenskih i klimatskih rizika za poljoprivrednu proizvodnju. - obuka poljoprivrednih savetodavaca i drugih zainteresovanih strana o prognostičkim produktima uključujući agrometeorološke prognostičke produkte. Ostvarivanje ove mere je usko povezana sa ostvarivanjem mere br. 7 ovog programa.
Ključne institucije za sprovođenje mere: Republički hidrometeorološki zavod
Partneri: Univerziteti i dr. naučne institucije, Ministarstvo zaštite životne sredine, Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, Poljoprivredne savetodavne i stručne službe Srbije
Zainteresovane strane: poljoprivredni proizvođači, investitori, međunarodni fondovi, lokalne samouprave
ŠUMARSTVO
16. Jačanje kapaciteta za ostvarivanje otpornosti šumskih ekosistema na izmenjene klimatske uslove
Poseban cilj 1
Cilj mere jeste da se unaprede kapaciteti i znanja inženjera šumarstva kroz postojeći sistem obuka za licenciranje inženjera šumarstva, u vezi sa implementacijom mera prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove. Mera predviđa: - Izrada priručnika za obuku inženjera šumarstva o uticajima izmenjenih klimatskih uslova na stanje šuma i gazdovanje šumama i time uključivanje predmetne oblasti u licencirane programe obuke za inženjere šumarstva. - Edukacija inženjera šumarstva za izradu planova gajenja uzimajući u obzir izmenjene klimatske uslove. - Izrada analize uspeha pošumljavanja novih šuma u zavisnosti od vrste, tipa i starosti sadnica i tehnologije sadnje u uslovima klimatskih promena. - Jačanje stručnih i tehničkih kapaciteta organa i institucija za gazdovanje šumama u cilju ranog otkrivanja pojave šumskih požara
Ključne institucije za sprovođenje mere: Uprava za šume

Partneri: Univerziteti i dr. naučne institucije, komora inženjera šumarstva, Ministarstvo zaštite životne sredine, Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede
Zainteresovane strane: JP Srbijašume, JP Vojvodinašume, investitori, međunarodni fondovi, šumovlasnici, lokalne samouprave
17. Unapređenje znanja i informacija za procenu razvoja različitih tipova šuma u budućim klimatskim uslovima
Poseban cilj 1
Cilj mere jeste da se unapredi znanje neophodno za pravilno planiranje razvoja različitih tipova šuma uzimajući u obzir procene ranjivosti i rizika usled klimatskih promena. Kako bi se ovo postiglo, potrebno je izraditi modele razvoja različitih tipova šuma za narednih 50 godina u izmenjenim klimatskim uslovima.
Ključne institucije za sprovođenje mere: Uprava za šume
Partneri: Univerziteti i dr. naučne institucije, komora inženjera šumarstva, Ministarstvo zaštite životne sredine, Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede
Zainteresovane strane: JP Srbijašume, JP Vojvodinašume, investitori, međunarodni fondovi, šumovlasnici, lokalne samouprave
18. Izmena regulatornog okvira za planiranje i gazdovanje šumama u pogledu prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove
Poseban cilj 2
Cilj izmena regulatornog okvira za planiranje i gazdovanje šumama je donošenje Pravilnika o sadržini osnove gazdovanja šumama, načinu i postupku njegovog donošenja i izrade, bitnim nedostacima ili izmenjenim okolnostima zbog kojih se vrši izmena i dopuna osnove, načinu vođenja evidencija izvršenih radova, kao i sadržini i načinu vođenja šumske hronike u cilju uključivanja osmotrenih i budućih klimatskih projekcija.
Ključne institucije za sprovođenje mere: Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede
Partneri: Uprava za šume, Univerziteti i dr. naučne institucije, komora inženjera šumarstva, Ministarstvo zaštite životne sredine
Zainteresovane strane: JP Srbijašume, JP Vojvodinašume, šumovlasnici, lokalne samouprave
PUTNA INFRASTRUKTURA
19. Procena ranjivosti i rizika za putnu infrastrukturu usled uticaja klimatskih promena
Poseban cilj 3
Kako je utvrđeno da postoje oštećenja putne infrastrukture usled dejstva klimatskih opasnosti čija se učestalosti i intenziteti povećavaju, neophodno je izraditi procenu ranjivosti i rizika od klimatskih promena na nacionalnu putnu infrastrukturu. Mera obuhvata: -izradu metodologije za procene ranjivosti i rizika za putnu infrastrukturu usled uticaja klimatskih promena, uključujući i određivanje pokazatelja za praćenje uticaja klimatskih promena. Ista treba da preporuke za mere prilagođavanja normativnih akata, standarda i uputstava za projektovanje i izgradnju saobraćajne infrastrukture u skladu sa procenom uticaja klimatskih promena. U periodu trajanja Programa, a radi sprovođenja procesa prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove u predmetnom sektoru, potrebno je izraditi procenu ranjivosti i rizika za putnu infrastrukturu po utvrđenoj metodologiji, a nakon čega i izmeniti normativne i pravne akte, standarda i uputstava za projektovanje i izgradnju saobraćajne infrastrukture u skladu sa procenom uticaja klimatskih promena.
Ključne institucije za sprovođenje mere: Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture, JP Putevi Srbije
Partneri: univerziteti i dr. naučne institucije, Republički hidrometeorološki zavod, Ministarstvo zaštite životne sredine
Zainteresovane strane: investitori, međunarodni fondovi, građevinske kompanije
URBANIZAM
20. Podrška jedinicama lokalnih samouprava u sprovođenju prilagođavanja na klimatske promene kroz jačanje zelene infrastrukture
Poseban cilj 3
Ova mera podrazumeva raspisivanje Javnih konkursa za dodelu sredstava jedinicama lokalnih samouprava za sufinansiranje realizacije projekata ozelenjavanja i pošumljavanja korišćenjem vrsta otpornih na klimatske promene. Na ovaj način će se istovremeno unapređivati i zelena infrastruktura urbanih sredina.
Ključne institucije za sprovođenje mere: Ministarstvo zaštite životne sredine
Partneri: jedinice lokalnih samouprava
Zainteresovane strane: proizvođači sadnica, JP Gradsko zelenilo i dr.
21. Povećanje otpornosti urbanih sredina na izmenjene klimatske uslove unapređenjem zelene infrastrukture
Poseban cilj 2

Uzimajući u obzir uticaje klimatskih promena u urbanim predelima (ekstremno visoke temperature, poplave, itd) kao multifunkcionalno rešenje prepoznato je korišćenje usluga koje pružaju zelene površine, a prema konceptu Rešenja zasnovanih na prirodi. U urbanim predelima one predstavljaju prirodne ili poluprirodne površine koje obavljaju sledeće ekosistemske usluge: doprinosi smanjivanja temperature usled procesa evapotranspiracije i smanjenog zagrevanja površina, kao i stvaranja zasena, povećanje vodopropusnosti površine, poboljšanje cirkulacije vazduha, itd. Ovakve strukture se prepoznaju kao zelena infrastruktura urbanih sredina i pružaju koristi u ublažavanju klimatskih opasnosti, unapređenju životne sredine i zdravlja i kvaliteta života ljudi u urbanim sredinama. Mera ima za cilj da potpomogne razvoj zelene infrastrukture u urbanim sredinama Republike Srbije uvođenjem predmetnog termina u zakonodavni i planski okvir na nacionalnom i lokalnom nivou. Ova mera uključuje: - Izrada studije koja će razmatrati izmenu regulatornog okvira u cilju implementacije koncepta zelene infrastrukture, uključujući i razmatranje ekološkog indeksa - U toku trajanja Programa potrebno je izvršiti implementaciju koncepta zelene infrastrukture kroz izmene i dopunu relevantnih zakonodavnih i pravnih akata na osnovu rezultata studije, kao i kroz unapređeno planiranje, upravljanje i izgradnju urbanih zelenih površina uzimajući u obzir izmenjene klimatske uslove. - U toku trajanja Programa izraditi analizu o mogućnosti uključivanja klimatskih promena u prostorni i generalni urbanistički plan
Ključne institucije za sprovođenje mere: Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture, jedinice lokalnih samouprava
Partneri: univerziteti i dr. naučne institucije, Ministarstvo zaštite životne sredine
Zainteresovane strane: JP Gradsko zelenilo, investitori, međunarodni fondovi, organizacije civilnog društva
ENERGETIKA
22. Analiza uticaja klimatskih promena na hidrološke parametre relevantne za planiranje u sektoru energetike
Poseban cilj 1
Mera podrazumeva izradu studije radi identifikacije i kvantifikacije uticaja klimatskih promena na hidrološke parametre (dostupnost vode u hidroelektranama i nivoa/temperature površinskih vodotokova za hlađenje u termoelektranama) i planiranje u sektoru energetike obuhvatajući upravljanje rizicima usled navedenih uticaja.
Ključne institucije za sprovođenje mere: univerziteti i dr. naučne institucije
Partneri: Ministarstvo rudarstva i energetike, Republički hidrometeorološki zavod, Ministarstvo zaštite životne sredine
Zainteresovane strane: „Elektroprivreda Srbije” a.d.
23. Procene promena u režimu raspodele stepen dani grejanja i stepen dani hlađenja u uslovima klimatskih promena i razvoj sistema za praćenje i prognozu stepen dani grejanja i stepen dani hlađenja, radi unapređenja planiranja kapaciteta za proizvodnju energije
Poseban cilj 1
Ova mera podrazumeva: -izradu studije o uticaju klimatskih promena na režim raspodele stepen dani hlađenja i stepen dani grejanja u osmotrenim i budućim klimatskim uslovima. -utvrđivanje metodologije za praćenje i prognozu stepen dani hlađenja i stepen dani grejanja. -uspostavljanje operativne prognoze stepen dani hlađenja i stepen dani grejanja na sezonskom nivou na osnovu utvrđene metodologije. Ostvarivost ove operativne prognoze sa specijalnom namenom uslovljeno je ostvarivanjem mere br. 7 ovog programa.
Ključne institucije za sprovođenje mere: univerziteti i dr. naučne institucije, Republički hidrometeorološki zavod
Partneri: Ministarstvo rudarstva i energetike, Ministarstvo zaštite životne sredine, Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture
Zainteresovane strane: „Elektroprivreda Srbije ” a.d.
ZDRAVLjE
24. Unapređenje prevencije i praćenja uticaja klimatskih promena na zdravlje ljudi
Poseban cilj 1
Cilj mere jeste da se unapredi praćenje posledica uticaja klimatskih promena na zdravlje ljudi, regulatorni okvir zaštite zdravlja i bezbednosti građana i sistem prevencije zdravstvenih posledica kroz poboljšani sistem ranog upozoravanja za sve klimatske opasnosti. Mera podrazumeva: - izrada studije radi utvrđivanje metodologije za praćenje uticaja klimatskih promena na zdravlje ljudi, uključujući jačanje kapaciteta zdravstvenih radnika za praćenje ovih uticaja.

-uspostavljanje sistema za ovo praćenje po predmetnoj metodologiji. U toku trajanja Programa potrebno je unapređenje sistema ranog zdravstvenog upozoravanja za sve klimatske opasnosti po modelu saradnje između Instituta za javno zdravlje i RHMZ-a u slučaju toplotnih i hladnih talasa. Ostvarivanje ove mere uslovljeno je ostvarivanjem mere br. 7 ovog programa. Takođe, u toku trajanja Programa potrebno je uvrstiti aspekt prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove u Strategiju javnog zdravlja i zdravstvene procedure.
Ključne institucije za sprovođenje mere: univerziteti i dr. naučne institucije, Ministarstvo zdravlja, Republički hidrometeorološki zavod
Partneri: Institut za javno zdravlje, Ministarstvo zaštite životne sredine
Zainteresovane strane: opšta javnost, zdravstvene ustanove, organizacije civilnog društva, međunarodni fondovi, investitori, donatori
BIODIVERZITET
25. Izrada metodologije za praćenje stanja i ranjivosti biodiverziteta na klimatske promene
Poseban cilj 1
Cilj mere jeste da se ustanovi metodologija kojom će se definisati indikatori kojim će se pratiti uticaj klimatskih promena na biodiverzitet, a koji će poslužiti za analizu ranjivosti biodiverziteta na izmenjene klimatske uslove. U toku perioda trajanja Programa potrebno je sprovesti mere kojima se uređuju mreže monitoringa, izrada integrisane baze podataka, liste prioritetnih staništa i vrsta za praćenje, seta biotičkih i abiotičkih parametara za in-situ merenja i procena daljinskom detekcijom i definisanjem protokola za protok podataka i izveštavanje, kao i planiranje i primena prioritetnih mera na očuvanju biodiverziteta.
Ključne institucije za sprovođenje mere: univerziteti i dr. naučne institucije, Ministarstvo zaštite životne sredine
Partneri: zaštićena prirodna dobra, JP Srbijašume, JP Vojvodinašume, Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede
Zainteresovane strane: opšta javnost, organizacije civilnog društva, međunarodni fondovi, investitori, donatori

8. Institucionalni okvir – koordinacija, upravljanje i izveštavanje o rezultatima

Za koordinaciju sprovođenja i praćenje napretka u sprovođenju Programa zaduženo je Ministarstvo zaštite životne sredine (u daljem tekstu: MZŽS). MZŽS je zaduženo da pruža podršku drugim subjektima koji učestvuju u prilagođavanju na izmenjene klimatske uslove u sprovođenju aktivnosti koje su u njihovom delokrugu. Takođe, MZŽS ostvaruje komunikaciju sa partnerima i javnošću, uključujući i organizacije civilnog društva, u vezi sa sprovođenjem Programa. Nadležni organi i organizacije za sprovođenje aktivnosti u obavezi su da blagovremeno sprovode aktivnosti iz svoje nadležnosti i o tome dostavljaju informacije na zahtev MZŽS, radi potpune vremenske usklađenosti u svrhu efikasnog postizanja utvrđenih ciljeva.

Izveštaje o napretku u sprovođenju akcionog plana priprema MZŽS, kroz Jedinstveni informacioni sistem za planiranje, praćenje sprovođenja, koordinaciju javnih politika i izveštavanje (JIS), u skladu sa Zakonom o planskom sistemu Republike Srbije i podzakonskim aktima kojima su uređeni način izveštavanja i obavezni elementi izveštaja.

MZŽS priprema izveštaje o napretku u sprovođenju akcionog plana na osnovu izveštaja o sprovedenim merama prilagođavanja, kao i pojavama kao što su poplave, ekstremne temperature, suše i drugo i njihovim posledicama, koje do 15. marta svake godine, u skladu sa Zakonom o klimatskim promenama, dostavljaju svi organi i organizacije nadležni za sprovođenje mera i aktivnosti. Izveštavanje ovih organa i organizacija počinje od druge kalendarske godine nakon godine usvajanja Programa prilagođavanja, u skladu sa Zakonom o klimatskim promenama.

Lista organa i organizacija, kao i sadržina i forma izveštaja, biće precizirani usvajanjem podzakonskog akta o izveštavanju o realizaciji Programa prilagođavanja, u skladu sa Zakonom o klimatskim promenama.

Nadležni organi i organizacije, kao organi i organizacije koje su prepoznate kao partneri u sprovođenju mera i aktivnosti, imaju obavezu da jednom godišnje izveštavaju MZŽS o

napretku u realizaciji aktivnosti iz svoje nadležnosti utvrđenih Programom i napretku u realizaciji projekata od značaja za prilagođavanje na izmenjene klimatske uslove, kao i o eventualnim problemima u dostizanju predviđenih rezultata. Na osnovu toga, MZŽS ocenjuje napredak u sprovođenja Programa i identifikuje aktuelne probleme i potencijalne rizike i potrebu da se u skladu sa njima aktivnosti prilagode i donesu pravovremene odluke da bi se postigli predviđeni rezultati.

Izrada godišnjih izveštaja o sprovođenju akcionog plana i dostavljanje Vladi vršiće se u skladu sa rokovima utvrđenim Zakonom o planskom sistemu Republike Srbije Republike Srbije.

Izveštaj o rezultatima u dostizanju utvrđenih ciljeva Programa MZŽS će pripremiti na osnovu sprovedene ex-post analize efekata, nakon svake tri godine sprovođenja Programa, u okviru kojeg može da predloži i eventualnu reviziju Programa. Finalni izveštaj biće podnet Vladi na usvajanje nakon isteka važenja Programa, u skladu sa Zakonom o planskom sistemu Republike Srbije Republike Srbije. Vrednovanje učinka Programa vrši se tako što se analizira da li su i u kojoj meri postignuti učinci u skladu sa pokazateljima efekata na nivou opšteg cilja, pokazateljima ishoda na nivou posebnih ciljeva i pokazateljima rezultata na nivou pojedinačnih mera.

MZŽS od nadležnih organa i organizacija i partnera, može zatražiti dostavljanje podataka i izveštaja i češće od redovnog godišnjeg izveštavanja.

U slučaju potrebe, odnosno u slučaju da predložene mere ne obezbeđuju smanjenu ranjivost na izmenjene klimatske uslove ljudi, infrastrukture, privrede i životne sredine, uključujući očuvanje prirodnih resursa, kao i drugim okolnostima, MZŽS može pokrenuti preispitivanje potrebe za revizijom i predložiti reviziju Programa i ranije od isteka prve tri godine sprovođenja Programa.

9. Procena troškova Akcionog plana Programa

Sastavni deo Programa za period od 2023. do 2030. godine je Akcioni plan za njegovo sprovođenje koji obuhvata period od 2024. do 2026. godine. Akcioni plan sadrži razrađene mere i aktivnosti koje doprinose ostvarivanju posebnih ciljeva Programa uključujući i procenu troškova, odnosno sredstava potrebnih za njihovo sprovođenje. Utvrđivanje troškova Akcionog plana za sprovođenje rađeno je u skladu sa Priručnikom za obračun troškova javnih politika, kao i Metodologijom obračuna standardnih troškova za izradu planskih dokumenata. Metodološki, procena troškova bazira se na obračunu dodatnih, direktnih i varijabilnih troškova novih ili uvećanog obima postojećih aktivnosti, neophodnih za realizaciju planiranih mera u okviru Akcionog plana i dostizanja posebnih ciljeva Programa. Shodno tome prilikom obračuna troškova u obzir nisu uzimane redovne aktivnosti organa, već samo dodatne ili uvećan obim postojećih aktivnosti koje su MZŽS i relevantne institucije Republike Srbije predvidele svojim budžetima i programskim aktivnostima u okviru njih.

U prve tri godine primene programa potrebno je izdvojiti dodatnih 851.001 miliona RSD budžetskih sredstava. Dinamika potrebnih sredstava u posmatranom periodu prema posebnim ciljevima Programa prikazana je u tabeli. Pored navedenih za sprovođenje mera i aktivnosti predviđenih programom biće korišćena i sredstva iz redovnih budžetskih izdvajanja.

	2024	2025	2026	Ukupno (2024-2026)
UKUPNA PROCENjENA FINANSIJSKA SREDSTVA U 000 RSD AKCIONOG PLANA PROGRAMA PRILAGOĐAVANjA NA	160.683	363.198	327.120	851.001

IZMENjENE KLIMATSKE USLOVE 2023-2030. GODINE				
Posebni cilj 1: Povećanje svesti, unapređenje znanja i razumevanja uticaja klimatskih promena i njihovih posledica	800	44.700	61.009	106.509
Posebni cilj 2: Uspostavljanje i jačanje kapaciteta za sistemsko sprovođenje procesa prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove od nacionalnog do lokalnog nivoa	0	0	0	0
Posebni cilj 3: Povećanje otpornosti na klimatske promene kritične infrastrukture i prirodnih resursa	0	0	0	0
Posebni cilj 4: Unapređenje finansijske podrške za sprovođenje procesa prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove	159.883	318.498	266.111	744.492

Za potrebe izrade programa procenjena su i potrebna donatorska sredstva za finansiranje mera i aktivnosti iz kojih će biti finansirana izrada studija i drugih aktivnosti predviđenih Programom. Za prve tri godine potrebno je obezbediti 160.845 miliona RSD.

	2024	2025	2026	Ukupno (2024-2026)
UKUPNA PROCENjENA FINANSIJSKA SREDSTVA U 000 RSD AKCIONOG PLANA PROGRAMA PRILAGOĐAVANjA NA IZMENjENE KLIMATSKE USLOVE 2023-2030. GODINE	15.212	101.250	44.383	160.845
Posebni cilj 1: Povećanje svesti, unapređenje znanja i razumevanja uticaja klimatskih promena i njihovih posledica	8.700	20.050	43.533	72.283
Posebni cilj 2: Uspostavljanje i jačanje kapaciteta za sistemsko sprovođenje procesa prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove od nacionalnog do lokalnog nivoa	2.512	0	0	2.512
Posebni cilj 3: Povećanje otpornosti na klimatske promene kritične infrastrukture i prirodnih resursa	4.000	21.200	850	26.050
Posebni cilj 4: Unapređenje finansijske podrške za sprovođenje procesa prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove	0	60.000	0	60.000

Procena potrebnih sredstava za sprovođenje programa nakon 2026. godine, biće poznata nakon izrade studija i sprovođenja drugih aktivnosti predviđenih Programom. Izvesno je da će, usled očekivanih klimatskih promena biti potrebno izdvajanje sve većih iznosa budžetskih sredstava.

10. Proces pripreme Programa i opis konsultativnog procesa

Konsultativni proces sa zainteresovanim stranama sproveden je tokom izrade Programa prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove sa Akcionim planom. Identifikovanje relevantnih zainteresovanih strana sprovedeno je na osnovu institucionalnih ovlašćenja i odgovornosti, kao i na osnovu prepoznatih aktivnosti koje određene zainteresovane strane imaju u vezi sa prilagođavanjem na izmenjene klimatske uslove u Republici Srbiji, poput MZŽS, drugih relevantnih ministarstava i organa u njihovom sastavu, kao i naučno-istraživačkih institucija. Takođe, identifikovani su organi lokalnih vlasti, zavodi, organizacije

civilnog društva i mediji, predstavnici javnih preduzeća, nastavnici u srednjim stručnim školama, itd.

MZŽS, kao organ koji je koordinirao izradu Programa, uspostavilo je i održavalo konstruktivnu komunikaciju sa zainteresovanim stranama tokom pripreme analiza u okviru izrade Programa. Putem različitih aktivnosti i primenom različitih metoda konsultacija (sastanci, radionice, obuke, pisana komunikacija) u konsultativnom procesu prikupljeni su podaci i informacije potrebne za analizu postojećeg stanja, izradu projekcija budućeg stanja, kao i za razmatranje potencijala različitih opcija za prilagođavanje na izmenjene klimatske uslove.

U okviru projekta „Unapređenje srednjeročnog i dugoročnog planiranja mera prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove", Program Ujedinjenih nacija za razvoj (u daljem tekstu: UNDP) podržao je proces izrade samog Programa i organizaciju javnog konsultativnog procesa. Organizovan je niz obuka na nacionalnom i lokalnom nivou za jačanje institucionalnih kapaciteta za prilagođavanje na izmenjene klimatske uslove. Na obukama su predstavljene posledice klimatskih promena i predložene mere za pet prioritetnih sektora. Pored predloženih mera, pažnja je bila posvećena i aktivnostima koje se sprovode sa nacionalnim stručnim, istraživačkim i naučnim institucijama, kao i merama koje imaju za cilj smanjenje rizika od katastrofa i elementarnih nepogoda.

Obuke su, takođe, iskorišćene za konsultacije sa predstavnicima različitih ciljnih grupa, poput lokalnih samouprava, naučnog sektora, civilnog i privatnog sektora. Konkretno, kada je reč o predstavnicima jedinica lokalnih samouprava, konsultacije su uključivale pojedince koji se bave poljoprivredom, energetikom i infrastrukturom, upravljanjem vodama, pripremom projekata, lokalnim razvojem i smanjenjem rizika. Dvodnevne radionice omogućile su i konsultacije sa predstavnicima relevantnih javnih preduzeća, poljoprivrednih stručnih službi, kao i nastavnicima u poljoprivrednim i građevinskim školama.

Izradi Programa prethodila je izrada ex ante analize, koja je takođe pripremljena uz podršku UNDP, pri čemu su korišćeni nalazi i preporuke iz izveštaja o uticaju klimatskih promena na poljoprivredu, šumarstvo, putnu infrastrukturu, energetski sektor, zdravlje i biodiverzitet, kao i izveštaj o kapacitetima i potrebama za jačanje kapaciteta na nacionalnom i nivou lokalnih samouprava za prilagođavanje na izmenjene klimatske uslove i pregled i procena postojeće politike, regulatornog i institucionalnog okvira za prilagođavanje sa preporukama za razvoj i unapređenje posebne politike i regulatornog okvira.

Rešenjem Ministarstva zaštite životne sredine, broj: 119-01-00027/2022-05 od 6. juna 2022. godine, osnovana je Radna grupa za izradu Predloga programa prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove sa Akcionim planom. U cilju izbora organizacija civilnog društva koje će uzeti članstvo u predmetnoj Radnoj grupi, u periodu 4 - 14. aprila 2022. godine, a u saradnji sa Ministarstvom za ljudska i manjinska prava i društveni dijalog (u daljem tekstu: MLjMPDD), objavljen je Javni poziv za organizacije civilnog društva za učešće u predmetnoj Radnoj grupi za izradu Programa. Ovaj postupak sproveden je u skladu sa Zaključkom o usvajanju Smernica za uključivanje organizacija civilnog društva u radne grupe za izradu predloga dokumenata javnih politika i nacrta, odnosno predloga propisa („Službeni glasnik RS", br. 8/20 i 107/21). Narodna skupština donela je 26. oktobra 2022. godine Odluku o izboru Vlade. Takođe, Narodna skupština donela je na Prvoj sednici Drugog redovnog zasedanja u 2022. godini, 22. oktobra 2022. godine, Zakon o izmenama i dopunama Zakona o ministarstvima („Službeni glasnik RS", broj 112/22) kojim su izvršene izmene pojedinih ministarstava. Osim toga, došlo je i do organizacionih i personalnih promena u organima čiji su predstavnici članovi Radne grupe, usled čega je MZŽS donelo Rešenje o izmenama i dopunama Rešenja o obrazovanju Radne grupe za izradu Predloga programa prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove sa Akcionim planom, broj: 119-01-00027/2022-05/2 od 19.

januara 2023. godine. Radnu grupu činili su predstavnici MZŽS, Ministarstva građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture (u daljem tekstu: MGSI), Ministarstva državne uprave i lokalne samouprave (u daljem tekstu: MDULS), Uprave za šume, Uprave za agrarna plaćanja, Ministarstva nauke, tehnološkog razvoja i inovacija (u daljem tekstu: MNTRI), Ministarstva rudarstva i energetike (u daljem tekstu: MRE), Uprava za poljoprivredno zemljište, Republička direkcija za vode, Ministarstvo finansija (u daljem tekstu: MF), Ministarstvo zdravlja (u daljem tekstu: MZ), Ministarstvo unutrašnjih poslova (u daljem tekstu: MUP), Ministarstvo za javna ulaganja (u daljem tekstu: MJU), Ministarstvo prosvete (u daljem tekstu: MP), Pokrajinski sekretarijat za urbanizam i zaštitu životne sredine, Republički geodetski zavod (u daljem tekstu: PGZ), Republički zavod za statistiku, Zavod za zaštitu prirode Srbije, RHMZ, Pokrajinski zavod za zaštitu prirode, Privredna komora Srbije (u daljem tekstu: PKS), Stalna konferencija gradova i opština (u daljem tekstu: SKGO), Društvo mladih istraživača Bor i Inženjeri zaštite životne sredine.

Od juna 2022. godine pa do kraja jula 2023. godine, Radna grupa sprovela je konsultacije kroz niz održanih sastanaka na kojima su joj predstavljeni ex-ante analiza, predložene mere i aktivnosti u Programu i prvom Akcionom planu, kao i Izveštaj o strateškoj proceni uticaja na životnu sredinu. Radna grupa dala je značajan doprinos u formulisanju ciljeva, mera i aktivnosti. Pored toga, obavljen je i niz bilateralnih sastanaka sa državnim organima i institucijama kako bi se dodatno proverila relevantnost predloženih mera i aktivnosti, kao i prikupili potrebni podaci.

Osim toga, Ministarstvo zaštite životne sredine uputilo je javni poziv za učešće javnosti u procesu konsultacija u vezi sa izradom Programa prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove sa Akcionim planom. Poziv je objavljen 1. juna 2023. godine na internet stranici Ministarstva zaštite životne sredine, kao i na portalu e-Konsultacije, a u skladu sa odredbama člana 77. Zakona o državnoj upravi („Službeni glasnik RS”, br. 79/05, 101/07, 95/10, 99/14, 47/18 i 30/18 – dr. zakon), člana 41. stav 1. tačka 3) Zakona o planskom sistemu Republike Srbije Republike Srbije, kao i člana 40. Uredbe o metodologiji upravljanja javnim politikama („Službeni glasnik RS”, br. 8/19), analizi efekata javnih politika i propisa i sadržaju pojedinačnih dokumenata javnih politika.

Konsultacije su se sprovodile u periodu od 1. do 12. juna 2023. godine, kako bi sve zainteresovane strane bile blagovremeno i pravilno informisane o predloženim rešenjima, čime bi se omogućilo da daju i svoj doprinos daljem unapređenju predloženih rešenja. Radna verzija predmetnog dokumenta i obrazac za dostavljanje sugestija i komentara bili su priloženi u okviru navedenog javnog poziva, a sva zainteresovana lica bila su u mogućnosti da primedbe, predloge, sugestije i komentare dostave MZŽS elektronskim putem.

Dobijeni predlozi, sugestije i primedbe sagledani su i razmotrena je mogućnost njihovog integrisanja u tekst radne verzije Programa. Nakon toga, MZŽS je objavilo informaciju o rezultatima konsultativnog procesa, sa odgovorima na pristigle komentare, primedbe i sugestije.

11. ZAVRŠNI DEO

11.1. Objavljivanje

Ovaj program objaviti na internet stranici Vlade i Ministarstva zaštite životne sredine i na portalu e-Uprava, u roku od sedam radnih dana od dana donošenja.

Ovaj program objaviti u „Službenom glasniku Republike Srbije”.

05 Broj: 353-10351/2023-2
U Beogradu, 25. decembra 2023. godine

V L A D A

PREDSEDNIK

Ana Brnabić, s.r.

Akcioni plan Programa za prilagođavanje na izmenjene klimatske uslove

za period od 2024. do 2026. godine

Opšti cilj: Povećanje kapaciteta za ostvarivanje veće otpornosti na klimatske promene radi održanja i potencijalnog poboljšanja dobrobiti ljudi, privrede i životne sredine						
Institucija odgovorna za praćenje i kontrolu realizacije: Ministarstvo zaštite životne sredine						
Pokazatelj(i) na nivou opšteg cilja *(pokazatelj efekta)*	Jedinica mere	Izvor provere	Početna vrednost	Bazna godina*	Ciljana vrednost u poslednjoj godini AP	Poslednja godina važenja AP
A) Procentualni udeo ispitanika u istraživanju javnog mnjenja na nacionalnom nivou, sa praćenjem jačanja svesti o problemu klimatskih promena B) Procentualni udeo ispitanika istraživanju javnog mnjenja na nacionalnom nivou, sa praćenjem jačanja svesti o povećanju rizika od klimatskih opasnosti	A) % B) %	Godišnji izveštaj o „Istraživanju javnog mnjenja u Srbiji o životnoj sredini i klimatskim promenama”	A) 51% B) nema podataka	A) 2022 B) 2022	A) > 60% B) > 70%	2026.

*Odnosi se na godinu u kojoj je sprovedeno istraživanje

Mere Akcionog plana za ostvarivanje posebnog cilja 1 Programa

POSEBAN CILj 1: Povećanje svesti, unapređenje znanja i razumevanja uticaja klimatskih promena i njihovih posledica							
Institucija odgovorna za koordinaciju i izveštavanje: Ministarstvo zaštite životne sredine							
Pokazatelj(i) na nivou posebnog cilja *(pokazatelj ishoda)*	Jedinica mere[1]	Izvor provere	Početna vrednost		Ciljane vrednosti		
			Bazna godina	Vrednost	2024	2025	2026
A) Broj poseta Digitalnom atlasu klime B) Broj studija i priručnika V) Broj metodologija	A) Broj B) Broj V) Broj	A) MZŽS B) MZŽS V) MZŽS	2023	A) nije poznato B) 0 V) 0	A) 100[2] B) 2 V) 1	A) 400 B) 6 V) 1	A) > 1000 B) 11 V) 7

[1]Očekivane vrednosti su date kumulativno

[2]Praćenje broja poseta Digitalnog atlasa sprovešće se od 2024. godine

MERA AKCIONOG PLANA BROJ 1.1	MERA PROGRAMA ZA PRILAGOĐAVANjE BR. 3: Uspostavljanje sistema za praćenje klimatskih promena, njihovih uticaja, implementacije i uspešnosti mera prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove	OBLAST: Opšteg značaja
	POSEBAN CILj 1: Povećanje svesti, unapređenje znanja i razumevanja uticaja klimatskih promena i njihovih posledica	

Institucija odgovorna za realizaciju: MZŽS, MJU, RHMZ	
Period sprovođenja: 2024-2026	Tip mere: Regulatorna i informativno-edukativna
Propisi koje je potrebno izmeniti/usvojiti za sprovođenje mere:	Usvojiti podzakonski akt o izveštavanju o realizaciji Programa prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove u skladu sa članom 15. Zakona o klimatskim promenama

Pokazatelj(i) na nivou mere *(pokazatelj rezultata)*	Jedinica mere	Izvor provere	Početna vrednost		Ciljane vrednosti		
			Bazna godina	Vrednost	2024	2025	2026
Usvojen podzakonski akt o izveštavanju o realizaciji Programa prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove	Da/Ne	Objavljen podzakonski akt (Službeni glasnik RS)	2023	Ne	Da	Da	Da
Izrađena Metodologija za procenu šteta, gubitaka i potreba od elementarnih i drugih nepogoda, koja u sebi sadrži štete, gubitke i uticaje izazvane klimatskim promenama	Da/Ne	Izveštaj MZŽS	2023	Ne	Da	Da	Da
Razvijen veb-portal sa georeferenciranim klimatskim podacima sa redovnim ažuriranjem	Da/Ne	Javno dostupan veb-portal (RHMZ)	2023	Ne	Ne	Da	Da

Izvor finansiranja mere	Veza sa programskim budžetom	Ukupna procenjena finansijska sredstva u 000 din.		
		2024	2025	2026
Prihodi iz budžeta	Budžet 0403, 410, 4014, 515		8.000	16.000
Donatorska sredstva				

Aktivnosti	Organ koji sprovodi aktivnost	Organi partneri u sprovođenju aktivnosti	Rok za završetak aktivnosti	Izvor finansiranja	Veza sa programskim budžetom	Ukupna procenjena finansijska sredstva po izvorima u 000 din.		
						2024	2025	2026
1.1.1 Izrada i usvajanje podzakonskog akta o izveštavanju o realizaciji Programa prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove u	MZŽS	Organi državne uprave, organi AP i lokalnih samouprava	2025	Redovna izdvajanja				

skladu sa članom 15. Zakona o klimatskim promenama								
1.1.2 Izrada Metodologije za procenu šteta, gubitaka i potreba od elementarnih i drugih nepogoda, koja u sebi sadrži štete, gubitke i uticaje izazvane klimatskim promenama.	MJU	MZŽS	2024	Redovna izdvajanja				
1.1.3 Razvoj, održavanje i ažuriranje portala sa georeferenciranim klimatskim podacima	RHMZ	Republički geodetski zavod	IV 2025	Budžet RS-dodatna sredstva na Razdelu RHMZ	Program 0403, funkcija 410, Programska aktivnost/projekat 4014, ekonomska klasifikacija 515		8.000	16.000

<table>
<tr><td rowspan="2">MERA AKCIONOG PLANA BROJ 1.2</td><td colspan="6">MERA PROGRAMA ZA PRILAGOĐAVANjE BR. 4: Razvoj programa istraživanja u oblasti prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove</td><td>OBLAST: Opšteg značaja</td></tr>
<tr><td colspan="7">POSEBAN CILj 1: Povećanje svesti, unapređenje znanja i razumevanja uticaja klimatskih promena i njihovih posledica</td></tr>
<tr><td colspan="8">Institucija odgovorna za realizaciju: MZŽS</td></tr>
<tr><td colspan="4">Period sprovođenja: 2024-2026</td><td colspan="4">Tip mere: Informativno-edukativna</td></tr>
<tr><td colspan="4">Propisi koje je potrebno izmeniti/usvojiti za sprovođenje mere:</td><td colspan="4">-</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Pokazatelj(i) na nivou mere (pokazatelj rezultata)</td><td rowspan="2">Jedinica mere</td><td rowspan="2">Izvor provere</td><td colspan="2">Početna vrednost</td><td colspan="3">Ciljane vrednosti</td></tr>
<tr><td>Bazna godina</td><td>Vrednost</td><td>2024</td><td>2025</td><td>2026</td></tr>
<tr><td>Izveštaj o zastupljenosti projekata sa doprinosom u prilagođavanju na klimatske promene</td><td>Broj</td><td>Izveštaj MZŽS</td><td>2023</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Izvor finansiranja mere</td><td colspan="2" rowspan="2">Veza sa programskim budžetom</td><td colspan="6">Ukupna procenjena finansijska sredstva u 000 din.</td></tr>
<tr><td colspan="2">2024</td><td colspan="2">2025</td><td colspan="2">2026</td></tr>
<tr><td colspan="2">Prihodi iz budžeta</td><td colspan="2" rowspan="2"></td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">Donatorska sredstva</td><td colspan="2">600</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">Aktivnosti</td><td rowspan="2">Organ koji sprovodi aktivnost</td><td rowspan="2">Organi partneri u sprovođenju aktivnosti</td><td rowspan="2">Rok za završetak aktivnosti</td><td rowspan="2">Izvor finansiranja</td><td rowspan="2">Veza sa programskim budžetom</td><td colspan="3">Ukupna procenjena finansijska sredstva po izvorima u 000 din.</td></tr>
<tr><td>2024</td><td>2025</td><td>2026</td></tr>
<tr><td>1.2.1 Izrada analize o zastupljenosti naučnoistraživačkih projekata finansiranih od strane Fonda za nauku sa doprinosom u prilagođavanju na klimatske promene (završenih i projekata koji su u toku) i prioritizacija naučnih tema sa doprinosom u prilagođavanju na klimatske promene</td><td>MZŽS</td><td>Fond za nauku Republike Srbija, univerziteti i dr. naučne institucije</td><td>2026</td><td>Donatorska sredstva *</td><td></td><td></td><td>600</td><td></td></tr>
</table>

MERA AKCIONOG PLANA BROJ 1.3	MERA PROGRAMA ZA PRILAGOĐAVANjE BR. 6: Uključivanje suše kao multidimenzionalne klimatske opasnosti u sistem praćenja, pravovremenog obaveštavanja, praćenja uticaja, uključujući i štete i gubitke							OBLAST: Opšteg značaja
	POSEBAN CILj 1: Povećanje svesti, unapređenje znanja i razumevanja uticaja klimatskih promena i njihovih posledica							
Institucija odgovorna za realizaciju: MZŽS								
Period sprovođenja: 2024-2026				Tip mere: Informativno-edukativna				
Propisi koje je potrebno izmeniti/usvojiti za sprovođenje mere:				-				
Pokazatelj(i) na nivou mere *(pokazatelj rezultata)*	Jedinica mere	Izvor provere		Početna vrednost		Ciljane vrednosti		
				Bazna godina	Vrednost	2024	2025	2026
Izrađena metodologija za praćenje suše kao multidimenzionalne klimatske opasnosti	Da/Ne	Izveštaj MZŽS		2023	Ne	Ne	Ne	Da

Izvor finansiranja mere	Veza sa programskim budžetom	Ukupna procenjena finansijska sredstva u 000 din.		
		2024	2025	2026
Prihodi iz budžeta	-			
Donatorska sredstva			1.950	1.000

Aktivnosti	Organ koji sprovodi aktivnost	Organi partneri u sprovođenju aktivnosti	Rok za završetak aktivnosti	Izvor finansiranja	Veza sa programskim budžetom	Ukupna procenjena finansijska sredstva po izvorima u 000 din.		
						2024	2025	2026
1.3.1 Izrada Metodologije za praćenje suše (kao multidimenzionalne klimatske opasnosti), od značaja za sve relevantne sektore u Republici Srbiji, uzimajući u obzir sve aspekte ove klimatske opasnosti (meteorološka, hidrološka, zemljišna, fiziološka, itd,), kao i vremenske dimenzije za koje se identifikuje: od dugoročnih do kratkoročnih	MZŽS	RHMZ, MUP, MPŠV, PKS, univerziteti i dr. naučne institucije	2026	Donatorska sredstva *			1.950	1.000

MERA AKCIONOG PLANA BROJ 1.4	MERA PROGRAMA ZA PRILAGOĐAVANjE BR. 8: Poboljšanje spremnosti građana Republike Srbije na vremenske i klimatske ekstreme						OBLAST: Opšteg značaja
	POSEBAN CILj 1: Povećanje svesti, unapređenje znanja i razumevanja uticaja klimatskih promena i njihovih posledica						
Institucija odgovorna za realizaciju: RHMZ, MZŽS							
Period sprovođenja: 2024-2026			Tip mere: Informativno-edukativna				
Propisi koje je potrebno izmeniti/usvojiti za sprovođenje mere:			-				
Pokazatelj(i) na nivou mere *(pokazatelj rezultata)*	Jedinica mere	Izvor provere	Početna vrednost		Ciljane vrednosti		
			Bazna godina	Vrednost	2024	2025	2026
Izveštaj o unapređenim produktima prognoze	Broj (kumulativno)	Izveštaj RHMZ	2023	0	0	1	2
Izrađena unapređena Internet prezentacija RHMZ-a	Da/Ne	Test verzija dostupna na internet mreži	2023	Ne	Ne	Da	Da
Edukativni materijal za decu	Broj	Javno dostupno izdanje	2023	0	0	0	1
Sprovedene obuke za medije	Broj (kumulativno)	Izveštaj MZŽS	2023	0	1	2	3
Izveštaj o rezultatima istraživanja javnog mnjenja	Broj (kumulativno)	Izveštaj objavljen od strane UNDP	2023	1	2	3	4

Izvor finansiranja mere	Veza sa programskim budžetom	Ukupna procenjena finansijska sredstva u 000 din.		
		2024	2025	2026
Prihodi iz budžeta	Budžet RS 0403, 410, 4014, 423 Budžet RS 0403, 410, 4014, 515		30.000	35.000
Donatorska sredstva				

Aktivnosti	Organ koji sprovodi aktivnost	Organi partneri u sprovođenju aktivnosti	Rok za završetak aktivnosti	Izvor finansiranja	Veza sa programskim budžetom	Ukupna procenjena finansijska sredstva po izvorima u 000 din.		
						2024	2025	2026
1.4.1 Unapređenje produkata prognoze i testiranja unapređenih prognoza korišćenjem novog računarskog sistema visokih performansi (*HPC* sistema)	RHMZ	Univerziteti i dr. naučne institucije	IV 2026	Budžet RS-dodatna sredstva na Razdelu RHMZ	Program 0403, funkcija 410, Programska aktivnost/projekat 4014, ekonomska klasifikacija 423		15.000	15.000
1.4.2 Izrada Internet prezentacije (web-site) RHMZ koja podržava potrebnu diseminaciju unapređenih operativnih	RHMZ		IV 2026	Budžet RS-dodatna sredstva na Razdelu RHMZ	Program 0403, funkcija 410, Programska aktivnost/projekat		15.000	20.000

produkata, informacija, prognoza i upozorenja					4014, ekonomska klasifikacija 515			
1.4.3 Izrada edukativnog materijala za decu različitog uzrasta o klimatskim promenama i prilagođavanju	MZŽS	UNICEF, Univerziteti i dr. naučne institucije	2026	Donatorska sredstva *				
1.4.4 Sprovođenje obuka za predstavnike medija o klimatskim promenama, opasnostima i rizicima i prilagođavanju na izmenjene klimatske uslove	MZŽS	Mediji, Univerziteti i dr. naučne institucije, Organizacije civilnog društva	2026	Donatorska sredstva *				
1.4.5 Izrada ankete javnog mnjenja o upoznatosti sa problemom klimatskih promena i povećanju rizika od klimatskih opasnosti (ekstremnih vremenskih događaja i drugih klimatskih opasnosti kao što su bujice, poplave, požari, itd)	MZŽS	UNDP	Jednom godišnje	Donatorska sredstva (UNDP)				

<table>
<tr><td rowspan="2">MERA AKCIONOG PLANA BROJ 1.5</td><td colspan="8">MERA PROGRAMA ZA PRILAGOĐAVANjE BR. 12: Povećanje otpornosti livada i pašnjaka na klimatske promene</td><td>OBLAST: Poljoprivreda</td></tr>
<tr><td colspan="9">POSEBAN CILj 1: Povećanje svesti, unapređenje znanja i razumevanja uticaja klimatskih promena i njihovih posledica</td></tr>
<tr><td colspan="10">Institucija odgovorna za realizaciju: Uprava za poljoprivredno zemljište, MPŠV</td></tr>
<tr><td colspan="5">Period sprovođenja: 2024-2026</td><td colspan="5">Tip mere: Informativno-edukativna</td></tr>
<tr><td colspan="5">Propisi koje je potrebno izmeniti/usvojiti za sprovođenje mere:</td><td colspan="5">-</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Pokazatelj(i) na nivou mere (pokazatelj rezultata)</td><td rowspan="2">Jedinica mere</td><td rowspan="2">Izvor provere</td><td colspan="2">Početna vrednost</td><td colspan="3">Ciljane vrednosti</td></tr>
<tr><td>Bazna godina</td><td>Vrednost</td><td>2024</td><td>2025</td><td>2026</td></tr>
<tr><td>Izrađena studija o uticaju klimatskih promena na livade i pašnjake</td><td>Da/Ne</td><td>Javno dostupna studija na sajtu MPŠV</td><td>2023</td><td>Ne</td><td>Ne</td><td>Ne</td><td>Da</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Izvor finansiranja mere</td><td colspan="2" rowspan="2">Veza sa programskim budžetom</td><td colspan="5">Ukupna procenjena finansijska sredstva u 000 din.</td></tr>
<tr><td colspan="2">2024</td><td>2025</td><td colspan="2">2026</td></tr>
<tr><td colspan="2">Prihodi iz budžeta</td><td colspan="2" rowspan="2">Budžet RS 0102, 420, 0001, 451</td><td colspan="2"></td><td>5.000</td><td colspan="2">5.000</td></tr>
<tr><td colspan="2">Donatorska sredstva</td><td colspan="2"></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">Aktivnosti</td><td rowspan="2">Organ koji sprovodi aktivnost</td><td rowspan="2">Organi partneri u sprovođenju aktivnosti</td><td rowspan="2">Rok za završetak aktivnosti</td><td rowspan="2">Izvor finansiranja</td><td rowspan="2">Veza sa programskim budžetom</td><td colspan="3">Ukupna procenjena finansijska sredstva po izvorima u 000 din.</td></tr>
<tr><td>2024</td><td>2025</td><td>2026</td></tr>
<tr><td>1.5.1 Izrada studije uticaja klimatskih promena na livade i pašnjake, uključujući mapiranje oblasti sa povećanim rizicima od uticaja klimatskih promena, sa preporučenim merama prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove</td><td>MPŠV - Uprava za poljoprivredno zemljište</td><td>MZŽS, Univerziteti i dr. naučne institucije, JLS</td><td>2026</td><td>Program 0102, funkcija 420, Programska aktivnost 0001, ekonomska klasifikacija 451</td><td></td><td></td><td>5.000</td><td>5.000</td></tr>
</table>

MERA AKCIONOG PLANA BROJ 1.6	MERA PROGRAMA ZA PRILAGOĐAVANjE BR. 14: Jačanje kapaciteta i podizanje znanja radi prilagođavanja poljoprivredne proizvodnje na klimatske promene	OBLAST: Poljoprivreda
	POSEBAN CILj 1: Povećanje svesti, unapređenje znanja i razumevanja uticaja klimatskih promena i njihovih posledica	

Institucija odgovorna za realizaciju: MPŠV	
Period sprovođenja: 2024-2026	Tip mere: Informativno-edukativna
Propisi koje je potrebno izmeniti/usvojiti za sprovođenje mere:	Uredba o utvrđivanju Godišnjeg programa razvoja savetodavnih poslova u poljoprivredi

Pokazatelj(i) na nivou mere *(pokazatelj rezultata)*	Jedinica mere	Izvor provere	Početna vrednost		Ciljane vrednosti		
			Bazna godina	Vrednost	2024	2025	2026
Izrađeni priručnici za obuku savetodavaca za prilagođavanje poljoprivredne proizvodnje na izmenjene klimatske uslove	Broj (kumulativno)	Objavljeni priručnici od strane MPŠV	2023	0	1	4	0
Broj realizovanih edukativnh modula za obuku savetodavaca za prilagođavanje poljoprivredne proizvodnje na izmenjene klimatske uslove	Broj (kumulativno)	Izveštaj MPŠV	2023	7	8	12	15
Izrađene metodologije za rejonizacije vinogradarskih i voćarskih proizvodnih područja u uslovima klimatskih promena	Broj	Izveštaj MPŠV	2023	0	0	0	2
Izrađene studije o povoljnostima uslova i rizicima za ratarsku i stočarsku proizvodnju	Broj	Javno dostupne studije objavljene od strane MPŠV	2023	0	0	0	2

Izvor finansiranja mere	Veza sa programskim budžetom	Ukupna procenjena finansijska sredstva u 000 din.		
		2024	2025	2026
Prihodi iz budžeta	Budžet RS 0103-0002-451	300	1,200	900
Donatorska sredstva	Projekat „Jačanje otpornosti sektora poljoprivrede na elementarne nepogode” finansiran od strane EU i druga donatorska sredstva	8.700	3.500	13.824

Aktivnosti	Organ koji sprovodi aktivnost	Organi partneri u sprovođenju aktivnosti	Rok za završetak aktivnosti	Izvor finansiranja	Veza sa programskim budžetom	Ukupna procenjena finansijska sredstva po izvorima u 000 din.		
						2024	2025	2026

1.6.1 Izrada priručnika i uključivanje materijala iz izrađenih priručnika za prilagođavanje na izmenjene klimatske uslove u sistem edukacija poljoprivrednih savetodavaca, po vrstama poljoprivredne proizvodnje (vinogradarstvo, voćarstvo, ratarstvo, stočarstvo, dobre poljoprivredne prakse u izmenjenim klimatskim uslovima i dr.)	MPŠV	MZŽS, Univerziteti i dr. naučne institucije	2026	Projekat EU, Druga donatorska sredstva*		8.700	3.500*	3.500*
1.6.2 Sprovođenje edukativnih modula na izmenjene klimatske uslove korišćenjem materijala pripremljenog za priručnike	MPŠV	MZŽS, univerziteti i dr. naučne institucije	2026	Budžet RS 01	0103-0002-451	300	1,200	900
1.6.3 Izrada metodologije za rejonizaciju voćarskih proizvodnih područja u uslovima klimatskih promena	MPŠV	MZŽS, univerziteti i dr. naučne institucije	2026	Donatorska sredstva*				2.212*
1.6.4 Izrada metodologije za rejonizaciju vinogradarskih proizvodnih područja u uslovima klimatskih promena	MPŠV	MZŽS, univerziteti i dr. naučne institucije	2026	Donatorska sredstva				2.212
1.6.5 Izrada studije o povoljnostima uslova gajenja i rizicima ratarske proizvodnje u uslovima klimatskih promena, uključujući prostorno mapiranje klimatski povoljnih i rizičnih oblasti, sa preporukama za prilagođavanje na izmenjene klimatske uslove	MPŠV	MZŽS, univerziteti i dr. naučne institucije	2026	Donatorska sredstva				2.950
1.6.6 Izrada studije o povoljnostima uslova gajenja i rizicima stočarske proizvodnje u uslovima klimatskih promena,	MPŠV	MZŽS, univerziteti i dr. naučne institucije	2026	Donatorska sredstva				2.950

uključujući prostorno mapiranje klimatski povoljnih i rizičnih oblasti, sa preporukama za prilagođavanje na izmenjene klimatske uslove								

MERA AKCIONOG PLANA BROJ 1.7	MERA PROGRAMA ZA PRILAGOĐAVANjE BR. 15: Unapređenje agrometeoroloških servisa radi obezbeđivanja potrebnih informacija za povećanje otpornosti poljoprivredne proizvodne na klimatske promene	OBLAST: Poljoprivreda
	POSEBAN CILj 1: Povećanje svesti, unapređenje znanja i razumevanja uticaja klimatskih promena i njihovih posledica	

Institucija odgovorna za realizaciju: RHMZ								
Period sprovođenja: 2024-2026			Tip mere: Informativno-edukativna					
Propisi koje je potrebno izmeniti/usvojiti za sprovođenje mere:			-					
Pokazatelj(i) na nivou mere *(pokazatelj rezultata)*	Jedinica mere	Izvor provere	Početna vrednost		Ciljane vrednosti			
			Bazna godina	Vrednost	2024	2025	2026	
Izrađena analiza o mogućnosti korišćenja meteoroloških podataka drugih mreža i upisa u registar	Da/Ne	Izveštaj RHMZ	2023	Ne	Ne	Ne	Da	
Postavljene nove agrometeorološke stanice, stanice za merenje vlažnosti zemljišta i hidrološke stanice	Broj (kumulativno)	Izveštaj RHMZ	2023	0	0	20	40	
Izrađeni novi i unapređeni agrometeorološki produkti RHMZ	Da/Ne	Izveštaj RHMZ	2023	Ne	Ne	Ne	Da	
Broj konsultacija za korišćenje unapređenih agrometeoroloških produkata	Broj (kumulativno)	Izveštaj RHMZ	2023	0	0	1	2	

Izvor finansiranja mere	Veza sa programskim budžetom	Ukupna procenjena finansijska sredstva u 000 din.		
		2024	2025	2026
Prihodi iz budžeta	Budžet RS 0403, 410, 4014, 423			109
Donatorska sredstva			14.000	14.700

Aktivnosti	Organ koji sprovodi aktivnost	Organi partneri u sprovođenju aktivnosti	Rok za završetak aktivnosti	Izvor finansiranja	Veza sa programskim budžetom	Ukupna procenjena finansijska sredstva po izvorima u 000 din.		
						2024	2025	2026
1.7.1 Analiza mogućnosti korišćenja podataka sa meteoroloških stanica drugih institucija (PSSS stanice i druge) i upis stanica u Registar	RHMZ	MPŠV, Poljoprivredne savetodavne i stručne službe Srbije	IV 2026	Budžet RS	Redovna izdvajanja			

stanica RHMZ kao dopunska mreža RHMZ								
1.7.2 Unapređenje sistema RHMZ za agrometeorološki monitoring povećanjem broja meteoroloških, agrometeoroloških stanica za merenje vlažnosti zemljišta , hidroloških stanica površinskih i podzemnih voda	RHMZ		IV 2026	Donatorska sredstva			14.000	14.700
1.7.3 Izrada novih i unapređenih agrometeoroloških produkata RHMZ u skladu sa utvrđenim potrebama korisnika (monitoring i prognostički produkti) za poljoprivrednu proizvodnju	RHMZ	MPŠV, univerziteti i dr. naučne institucije	IV 2026	Budžet RS	Redovna izdvajanja			
1.7.4 Konsultacije radi pripreme produkata za poljoprivrednu savetodavnu službu i druge zainteresovane strane u vezi pripreme i korišćenja RHMZ produkata (monitoring i prognostički produkti) koji su od interesa za poljoprivrednu proizvodnju	RHMZ	MPŠV, Poljoprivredne savetodavne i stručne službe Srbije, univerziteti i dr. naučne institucije	2026	Budžet RS	Program 0403, funkcija 410, Programska aktivnost/projekat 4014, ekonomska klasifikacija 423			109

MERA AKCIONOG PLANA BROJ 1.8	MERA PROGRAMA ZA PRILAGOĐAVANjE BR. 16: Jačanje kapaciteta za ostvarivanje otpornosti šumskih ekosistema na izmenjene klimatske uslove							OBLAST: Šumarstvo
	POSEBAN CILj 1: Povećanje svesti, unapređenje znanja i razumevanja uticaja klimatskih promena i njihovih posledica							
Institucija odgovorna za realizaciju: Uprava za šume i Komora inženjera (MPŠV)								
Period sprovođenja: 2024-2025				Tip mere: Informativno-edukativna				
Propisi koje je potrebno izmeniti/usvojiti za sprovođenje mere:				-				
Pokazatelj(i) na nivou mere *(pokazatelj rezultata)*	Jedinica mere	Izvor provere		Početna vrednost		Ciljane vrednosti		
				Bazna godina	Vrednost	2024	2025	2026
Izrađeni priručnici za obuku inženjera šumarstva o uticajima klimatskih promena na stanje šuma i gazdovanje šumama	Broj (po godini)	Komora inženjera šumarstva, MPŠV		2023	0	1	0	0
Uključena oblast uticaja klimatskih promena u licencirane programe obuke za inženjere šumarstva	Da/Ne	Komora inženjera šumarstva, MPŠV		2023	Ne	Da	Da	Da
Izrađena analiza uspeha pošumljavanja u zavisnosti od vrste, tipa i starosti sadnica i tehnologije sadnje	Da/Ne	Objavljena analiza od strane Uprave za šume, MPŠV		2023	Ne	Ne	Da	Da
Sprovedene edukacije inženjera šumarstva za izradu planova gajenja uzimajući u obzir izmenjene klimatske uslove	Da/Ne	Izveštaj, Komora inženjera šumarstva, MPŠV		2023	Ne	Ne	Da	Da
Izvor finansiranja mere		Veza sa programskim budžetom		Ukupna procenjena finansijska sredstva u 000 din.				
				2024		2025		2026
Prihodi iz budžeta		Budžet RS 0106, 420, 0002, 451		500		500		4000
Donatorska sredstva						1.000		

Aktivnosti	Organ koji sprovodi aktivnost	Organi partneri u sprovođenju aktivnosti	Rok za završetak aktivnosti	Izvor finansiranja	Veza sa programskim budžetom	Ukupna procenjena finansijska sredstva po izvorima u 000 din.		
						2024	2025	2026
1.8.1 Izrada priručnika za obuku inženjera šumarstva o uticajima klimatskih promena na stanje šuma i gazdovanje šumama	Uprava za šume, MPŠV	Komora inženjera šumarstva, MPŠV	2024	Budžet RS	Program 0106, Funkcija 420, Programska aktivnost/Projekat	500		2000

					0002, Ekonomska klasifikacija 451			
1.8.2 Uključivanje oblasti uticaja klimatskih promena na stanje šuma i gazdovanje šumama u licencirane programe obuke za inženjere šumarstva	Uprava za šume, MPŠV	Komora inženjera šumarstva, MPŠV	2024	Budžet RS	Program 0106, Funkcija 420, Programska aktivnost/Projekat 0002, Ekonomska klasifikacija 451	0	500	0
1.8.3 Izrada analize uspeha pošumljavanja u zavisnosti od vrste, tipa i starosti sadnica i tehnologije sadnje	Uprava za šume, MPŠV	JP za gazdovanje šumama Srbijašume, JP Vojvodinašume, Univerziteti i dr. naučne institucije, Komora inženjera šumarstva, Nacionalni parkovi, Srpska Pravoslavna Crkva, Pokret Gorana Srbije	2025	Donatorska sredstva		0	1.000	0
1.8.4 Sprovođenje edukacija inženjera šumarstva za izradu planova gajenja uzimajući u obzir izmenjene klimatske uslove	Komora inženjera šumarstva, MPŠV	Uprava za šume, MPŠV	2025	Budžet RS	Program 0106, Funkcija 420, Programska aktivnost/Projekat 0002, Ekonomska klasifikacija 451	0	0	2.000

MERA AKCIONOG PLANA BROJ 1.9	MERA PROGRAMA ZA PRILAGOĐAVANjE BR. 17: Unapređenje znanja i informacija za procenu razvoja različitih tipova šuma u budućim klimatskim uslovima	OBLAST: Šumarstvo
	POSEBAN CILj 1: Povećanje svesti, unapređenje znanja i razumevanja uticaja klimatskih promena i njihovih posledica	
Institucija odgovorna za realizaciju: MPŠV		

<table>
<tr><td colspan="4">Period sprovođenja: 2024-2026</td><td colspan="6">Tip mere: Informativno-edukativna</td></tr>
<tr><td colspan="4">Propisi koje je potrebno izmeniti/usvojiti za sprovođenje mere:</td><td colspan="6">-</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Pokazatelj(i) na nivou mere (pokazatelj rezultata)</td><td rowspan="2">Jedinica mere</td><td colspan="2" rowspan="2">Izvor provere</td><td colspan="2">Početna vrednost</td><td colspan="3">Ciljane vrednosti</td></tr>
<tr><td>Bazna godina</td><td>Vrednost</td><td>2024</td><td>2025</td><td>2026</td></tr>
<tr><td>Izrađen model razvoja najvažnijih tipova šuma u narednih 50 godina</td><td>Da/Ne</td><td colspan="2">Uprava za šume, MPŠV</td><td>2023</td><td>Ne</td><td>Ne</td><td>Da</td><td>Da</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Izvor finansiranja mere</td><td colspan="2" rowspan="2">Veza sa programskim budžetom</td><td colspan="5">Ukupna procenjena finansijska sredstva u 000 din.</td></tr>
<tr><td colspan="2">2024</td><td>2025</td><td colspan="2">2026</td></tr>
<tr><td colspan="2">Prihodi iz budžeta</td><td colspan="2" rowspan="2"></td><td colspan="2"></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">Donatorska sredstva</td><td colspan="2">2.000</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">Aktivnosti</td><td rowspan="2">Organ koji sprovodi aktivnost</td><td rowspan="2">Organi partneri u sprovođenju aktivnosti</td><td rowspan="2">Rok za završetak aktivnosti</td><td rowspan="2">Izvor finansiranja</td><td rowspan="2">Veza sa programskim budžetom</td><td colspan="3">Ukupna procenjena finansijska sredstva po izvorima u 000 din.</td></tr>
<tr><td>2024</td><td>2025</td><td>2026</td></tr>
<tr><td>1.9.1 Izrada modela razvoja najvažnijih tipova šuma u narednih 50 godina</td><td>Uprava za šume, MPŠV</td><td>Univerziteti i dr. naučne institucije</td><td>2025</td><td>Donatorska sredstva *</td><td></td><td></td><td>2.000</td><td></td></tr>
</table>

MERA AKCIONOG PLANA BROJ 1.10	MERA PROGRAMA ZA PRILAGOĐAVANjE BR. 22: Analiza uticaja klimatskih promena na hidrološke parametre relevantne za planiranje u sektoru energetike							OBLAST: Energetika
	POSEBAN CILj 1: Povećanje svesti, unapređenje znanja i razumevanja uticaja klimatskih promena i njihovih posledica							
Institucija odgovorna za realizaciju: MZŽS								
Period sprovođenja: 2024-2026				Tip mere: Informativno-edukativna				
Propisi koje je potrebno izmeniti/usvojiti za sprovođenje mere:				-				
Pokazatelj(i) na nivou mere *(pokazatelj rezultata)*	Jedinica mere	Izvor provere		Početna vrednost		Ciljane vrednosti		
				Bazna godina	Vrednost	2024	2025	2026
Izveštaj o utvrđenoj metodologiji za analizu uticaja klimatskih promena na raspoloživost i stanje vodnih resursa za potrebe energetike	Broj (po godini)	Izveštaj MZŽS		2023	0	1	0	0
Izrađena studija o uticaju klimatskih promena na raspoloživost i stanje vodnih resursa za potrebe energetike	Da/Ne	Izveštaj MZŽS		2023	Ne	Ne	Ne	Da
Izvor finansiranja mere		Veza sa programskim budžetom		Ukupna procenjena finansijska sredstva u 000 din.				
				2024		2025	2026	
Prihodi iz budžeta								
Donatorska sredstva							4.424	
Aktivnosti	Organ koji sprovodi aktivnost	Organi partneri u sprovođenju aktivnosti	Rok za završetak aktivnosti	Izvor finansiranja	Veza sa programskim budžetom	Ukupna procenjena finansijska sredstva po izvorima u 000 din.		
						2024	2025	2026
1.10.1 Utvrđivanje metodologije za analizu uticaja i izrada studije o uticaju klimatskih promena na raspoloživost i stanje vodnih resursa za potrebe energetike	MZŽS	MRE, RHMZ, Univerziteti i dr. naučne institucije	2026	Međunarodni fondovi *				4.424

MERA AKCIONOG PLANA BROJ 1.11	MERA PROGRAMA ZA PRILAGOĐAVANjE BR. 23: Procene promena u režimu raspodele stepen dani grejanja i stepen dani hlađenja u uslovima klimatskih promena i razvoj sistema za praćenje i prognozu stepen dani grejanja i stepen dani hlađenja, radi unapređenja planiranja kapaciteta za proizvodnju energije	OBLAST: Energetika
	POSEBAN CILj 1: Povećanje svesti, unapređenje znanja i razumevanja uticaja klimatskih promena i njihovih posledica	

Institucija odgovorna za realizaciju: MZŽS	
Period sprovođenja: 2024-2026	Tip mere: Informativno-edukativna
Propisi koje je potrebno izmeniti/usvojiti za sprovođenje mere:	-

Pokazatelj(i) na nivou mere *(pokazatelj rezultata)*	Jedinica mere	Izvor provere	Početna vrednost		Ciljane vrednosti		
			Bazna godina	Vrednost	2024	2025	2026
Izveštaj o utvrđenoj metodologiji za analizu uticaja klimatskih promena na režim raspodele stepen dani grejanja i stepen dani hlađenja u osmotrenim i budućim klimatskim	Broj (po godini)	MZŽS	2023	0	1	0	0
Izrađena studija o uticaju klimatskih promena na režim raspodele stepen dani grejanja i stepen dani hlađenja u osmotrenim i budućim klimatskim uslovima za potrebe energetike sa dostupnim podacima	Da/Ne	Javno dostupna studija, MZŽS	2023	Ne	Ne	Ne	Da
Izveštaj o metodologiji za prognozu stepen dani grejanja i stepen dani hlađenja od dugoročnih do kratkoročnih vremenskih razmera prognoze	Broj	MZŽS	2023	0	0	0	1

Izvor finansiranja mere	Veza sa programskim budžetom	Ukupna procenjena finansijska sredstva u 000 din.		
		2024	2025	2026
Prihodi iz budžeta				
Donatorska sredstva				5.898

Aktivnosti	Organ koji sprovodi aktivnost	Organi partneri u sprovođenju aktivnosti	Rok za završetak aktivnosti	Izvor finansiranja	Veza sa programskim budžetom	Ukupna procenjena finansijska sredstva po izvorima u 000 din.		
						2024	2025	2026

1.11.1 Utvrđivanje metodologije za analizu uticaja i izrada studije o uticaju klimatskih promena na režim raspodele stepen dani grejanja i stepen dani hlađenja u osmotrenim i budućim klimatskim uslovima	MZŽS	MRE, RHMZ, MGSI, Univerziteti i dr. naučne institucije	2026	Međunarodni fondovi *				2.949
1.11.2 Utvrđivanje metodologije za praćenje i prognozu stepen dani grejanja i stepen dani hlađenja, uključujući sezonsku prognozu	MZŽS	MRE, RHMZ, MGSI, Univerziteti i dr. naučne institucije	2026	Međunarodni fondovi *				2.949

MERA AKCIONOG PLANA BROJ 1.12	MERA PROGRAMA ZA PRILAGOĐAVANjE BR. 24: Unapređenje prevencije i praćenja uticaja klimatskih promena na zdravlje ljudi							OBLAST: Zdravlje
	POSEBAN CILj 1: Povećanje svesti, unapređenje znanja i razumevanja uticaja klimatskih promena i njihovih posledica							
Institucija odgovorna za realizaciju: MZ, MZŽS								
Period sprovođenja: 2024-2026				Tip mere: Informativno-edukativna				
Propisi koje je potrebno izmeniti/usvojiti za sprovođenje mere:				-				
Pokazatelj(i) na nivou mere *(pokazatelj rezultata)*	Jedinica mere	Izvor provere		Početna vrednost		Ciljane vrednosti		
				Bazna godina	Vrednost	2024	2025	2026
Utvrđena Metodologija za praćenje stanja i procenu ranjivosti u sektoru zdravlja na izmenjene klimatske uslove	Da/Ne	Izveštaj MZ		2023	Ne	Ne	Ne	Da
Izvor finansiranja mere	Veza sa programskim budžetom			Ukupna procenjena finansijska sredstva u 000 din.				
				2024		2025	2026	
Prihodi iz budžeta								
Donatorska sredstva							1.475	

Aktivnosti	Organ koji sprovodi aktivnost	Organi partneri u sprovođenju aktivnosti	Rok za završetak aktivnosti	Izvor finansiranja	Veza sa programskim budžetom	Ukupna procenjena finansijska sredstva po izvorima u 000 din.		
						2024	2025	2026
1.12.1 Utvrđivanje Metodologije za praćenje stanja i procenu ranjivosti u sektoru zdravlja, a naročito ranjivih kategorija stanovništva (deca, osobe sa invaliditetom, stari, radnici na otvorenom, i dr.), sa predlogom mera prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove	MZ	MZŽS, RHMZ, Univerziteti i dr. naučne institucije	2026	Donatorska sredstva *				1.475

<table>
<tr><td rowspan="2">MERA AKCIONOG PLANA BROJ 1.13</td><td colspan="6">MERA PROGRAMA ZA PRILAGOĐAVANjE BR. 25: Izrada metodologije za praćenje stanja i ranjivosti biodiverziteta na klimatske promene</td><td>OBLAST: Biodiverzitet</td></tr>
<tr><td colspan="7">POSEBAN CILj 1: Povećanje svesti, unapređenje znanja i razumevanja uticaja klimatskih promena i njihovih posledica</td></tr>
<tr><td colspan="8">Institucija odgovorna za realizaciju: MZŽS</td></tr>
<tr><td colspan="3">Period sprovođenja: 2024-2026</td><td colspan="5">Tip mere: Informativno-edukativna i regulatorna</td></tr>
<tr><td colspan="3">Propisi koje je potrebno izmeniti/usvojiti za sprovođenje mere:</td><td colspan="5">Program zaštite prirode</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Pokazatelj(i) na nivou mere (pokazatelj rezultata)</td><td rowspan="2">Jedinica mere</td><td rowspan="2">Izvor provere</td><td colspan="2">Početna vrednost</td><td colspan="3">Ciljane vrednosti</td></tr>
<tr><td>Bazna godina</td><td>Vrednost</td><td>2024</td><td>2025</td><td>2026</td></tr>
<tr><td>Utvrđena metodologija za praćenje stanja i procenu ranjivosti vrsta, staništa i ekosistema sa predlogom mera za prilagođavanje na izmenjene klimatske uslove</td><td>Da/Ne</td><td>Izveštaj MZŽS</td><td>2023</td><td>Ne</td><td>Ne</td><td>Ne</td><td>Da</td></tr>
<tr><td>Uključeni aspekti prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove u Program zaštite prirode</td><td>Da/Ne</td><td>MZŽS</td><td>2023</td><td>Ne</td><td>Ne</td><td>Ne</td><td>Da</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Izvor finansiranja mere</td><td colspan="2" rowspan="2">Veza sa programskim budžetom</td><td colspan="6">Ukupna procenjena finansijska sredstva u 000 din.</td></tr>
<tr><td colspan="2">2024</td><td>2025</td><td colspan="2">2026</td></tr>
<tr><td colspan="2">Prihodi iz budžeta</td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">Donatorska sredstva</td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td></td><td colspan="2">2.212</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Aktivnosti</td><td rowspan="2">Organ koji sprovodi aktivnost</td><td rowspan="2">Organi partneri u sprovođenju aktivnosti</td><td rowspan="2">Rok za završetak aktivnosti</td><td rowspan="2">Izvor finansiranja</td><td rowspan="2">Veza sa programskim budžetom</td><td colspan="3">Ukupna procenjena finansijska sredstva po izvorima u 000 din.</td></tr>
<tr><td>2024</td><td>2025</td><td>2026</td></tr>
<tr><td>1.13.1 Utvrđivanje metodologije za praćenje stanja i procenu ranjivosti vrsta, staništa i ekosistema sa predlogom mera za prilagođavanje na izmenjene klimatske uslove</td><td>MZŽS</td><td>Agencija za zaštitu životne sredine, Zavod za zaštitu prirode Srbije, Pokrajinski zavod za zaštitu prirode, Banka biljnih gena, univerziteti i dr. naučne institucije</td><td>2026</td><td>Donatorska sredstva</td><td></td><td></td><td></td><td>2.212</td></tr>
</table>

1.13.2 Uključivanje aspekta prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove u Program zaštite prirode	MZŽS	Agencija za zaštitu životne sredine, Zavod za zaštitu prirode Srbije, Pokrajinski zavod za zaštitu prirode	2026	Budžet RS	Redovna izdvajanja			

Mere Akcionog plana za ostvarivanje posebnog cilja 2 Programa

POSEBAN CILj 2: Uspostavljanje i jačanje kapaciteta za sistemsko sprovođenje procesa prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove od nacionalnog do lokalnog nivoa							
Institucija odgovorna za koordinaciju i izveštavanje: Ministarstvo zaštite životne sredine							
Pokazatelj(i) na nivou posebnog cilja *(pokazatelj ishoda)*	Jedinica mere	Izvor provere	Početna vrednost		Ciljane vrednosti		
			Bazna godina	Vrednost	2024	2025	2026
Procenat usvojenih dokumenata javnih politika u sektorima obuhvaćenim Programom koji su prepoznali uticaje klimatskih promena, odnosno uključili mere prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove	%	Izveštaj MZŽS	2023	0	50	100	100

<table>
<tr><td rowspan="2">MERA AKCIONOG PLANA BROJ 2.1</td><td colspan="6">MERA PROGRAMA ZA PRILAGOĐAVANjE BR. 1: Praćenje sprovođenja mera sa koristima u procesu prilagođavanja izmenjene klimatske uslove pri uključivanju zelenih aspekata u dokumenta javnih politika</td><td>OBLAST: Opšteg značaja</td></tr>
<tr><td colspan="7">POSEBAN CILj 2: Uspostavljanje i jačanje kapaciteta za sistemsko sprovođenje procesa prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove od nacionalnog do lokalnog nivoa</td></tr>
<tr><td colspan="8">Institucija odgovorna za realizaciju: RSJP</td></tr>
<tr><td colspan="4">Period sprovođenja: 2024-2026</td><td colspan="4">Tip mere: Regulatorna</td></tr>
<tr><td colspan="4">Propisi koje je potrebno izmeniti/usvojiti za sprovođenje mere:</td><td colspan="4">-</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Pokazatelj(i) na nivou mere (pokazatelj rezultata)</td><td rowspan="2">Jedinica mere</td><td rowspan="2">Izvor provere</td><td colspan="2">Početna vrednost</td><td colspan="3">Ciljane vrednosti</td></tr>
<tr><td>Bazna godina</td><td>Vrednost</td><td>2024</td><td>2025</td><td>2026</td></tr>
<tr><td>Uključena oblast prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove prilikom izrade Smernice za uključivanje zelenih aspekata u dokumenta javnih politika</td><td>Da/Ne</td><td>Objava na sajtu RSJP</td><td>2023</td><td>Ne</td><td>Da</td><td>Da</td><td>Da</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Izvor finansiranja mere</td><td colspan="2" rowspan="2">Veza sa programskim budžetom</td><td colspan="5">Ukupna procenjena finansijska sredstva u 000 din.</td></tr>
<tr><td colspan="2">2024</td><td>2025</td><td colspan="2">2026</td></tr>
<tr><td>Prihodi iz budžeta</td><td colspan="2" rowspan="2"></td><td colspan="2"></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>Donatorska sredstva</td><td colspan="2"></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">Aktivnosti</td><td rowspan="2">Organ koji sprovodi aktivnost</td><td rowspan="2">Organi partneri u sprovođenju aktivnosti</td><td rowspan="2">Rok za završetak aktivnosti</td><td rowspan="2">Izvor finansiranja</td><td rowspan="2">Veza sa programskim budžetom</td><td colspan="3">Ukupna procenjena finansijska sredstva po izvorima u 000 din.</td></tr>
<tr><td>2024</td><td>2025</td><td>2026</td></tr>
<tr><td>2.1.1 Uključivanje oblasti prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove prilikom izrade Smernica za uključivanje zelenih aspekata u dokumenta javnih politika</td><td>RSJP</td><td>MZŽS</td><td>2024</td><td>Budžet RS</td><td>Redovna izdvajanja</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="2">MERA AKCIONOG PLANA BROJ 2.2</td><td colspan="8">MERA PROGRAMA ZA PRILAGOĐAVANjE BR. 5: Unapređenje procene rizika od katastrofa uključivanjem promena učestalosti i intenziteta klimatskih opasnosti usled klimatskih promena</td><td>OBLAST: Opšteg značaja</td></tr>
<tr><td colspan="9">POSEBAN CILj 2: Uspostavljanje i jačanje kapaciteta za sistemsko sprovođenje procesa prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove od nacionalnog do lokalnog nivoa</td></tr>
<tr><td colspan="10">Institucija odgovorna za realizaciju: MUP</td></tr>
<tr><td colspan="5">Period sprovođenja: 2024-2026</td><td colspan="5">Tip mere: Regulatorna</td></tr>
<tr><td colspan="5">Propisi koje je potrebno izmeniti/usvojiti za sprovođenje mere:</td><td colspan="5">Metodologija izrade i sadržaja procene rizika od katastrofa i plana zaštite i spasavanja</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Pokazatelj(i) na nivou mere (pokazatelj rezultata)</td><td rowspan="2">Jedinica mere</td><td rowspan="2" colspan="2">Izvor provere</td><td colspan="2">Početna vrednost</td><td colspan="3">Ciljane vrednosti</td></tr>
<tr><td>Bazna godina</td><td>Vrednost</td><td>2024</td><td>2025</td><td>2026</td></tr>
<tr><td>Izrađene izmene i dopune Metodologije izrade i sadržaja procene rizika od katastrofa i plana zaštite i spasavanja</td><td>Da/Ne</td><td colspan="2">MUP</td><td>2023</td><td>Ne</td><td>Ne</td><td>Ne</td><td>Da</td></tr>
<tr><td>Usvojena unapređena Metodologija izrade i sadržaja procene rizika od katastrofa i plana zaštite i spasavanja</td><td>Da/Ne</td><td colspan="2">MUP</td><td>2023</td><td>Ne</td><td>Ne</td><td>Ne</td><td>Da</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Izvor finansiranja mere</td><td colspan="3" rowspan="2">Veza sa programskim budžetom</td><td colspan="5">Ukupna procenjena finansijska sredstva u 000 din.</td></tr>
<tr><td colspan="2">2024</td><td>2025</td><td colspan="2">2026</td></tr>
<tr><td colspan="2">Prihodi iz budžeta</td><td colspan="3" rowspan="2"></td><td colspan="2"></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">Donatorska sredstva</td><td colspan="2"></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">Aktivnosti</td><td rowspan="2">Organ koji sprovodi aktivnost</td><td rowspan="2">Organi partneri u sprovođenju aktivnosti</td><td rowspan="2">Rok za završetak aktivnosti</td><td rowspan="2">Izvor finansiranja</td><td rowspan="2">Veza sa programskim budžetom</td><td colspan="3">Ukupna procenjena finansijska sredstva po izvorima u 000 din.</td></tr>
<tr><td>2024</td><td>2025</td><td>2026</td></tr>
<tr><td>2.2.1 Izmene i dopune Metodologije izrade i sadržaja procene rizika od katastrofa i plana zaštite i spasavanja kako bi se uključile klimatske promene (osmotrene i projekcije)</td><td>MUP</td><td>MZŽS, RHMZ, univerziteti i dr. naučne institucije</td><td>2026</td><td>Budžet RS</td><td>Redovna izdvajanja</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2.2.2 Usvajanje unapređene Metodologije izrade i sadržaja procene rizika od katastrofa i plana zaštite i</td><td>MUP</td><td>MZŽS</td><td>2026</td><td>Budžet RS</td><td>Redovna izdvajanja</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

spasavanja (sa uzimanjem u obzir osmotrenih i projektovanih klimatskih promena)								

MERA AKCIONOG PLANA BROJ 2.3	MERA PROGRAMA ZA PRILAGOĐAVANjE BR. 9: Rešavanje regulatornih pitanja u načinu korišćenja zemljišta radi ublažavanja i sprečavanja procesa degradacije							OBLAST: Opšteg značaja
	POSEBAN CILj 2: Uspostavljanje i jačanje kapaciteta za sistemsko sprovođenje procesa prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove od nacionalnog do lokalnog nivoa							
Institucija odgovorna za realizaciju: MFIN								
Period sprovođenja: 2024				Tip mere: Regulatorna				
Propisi koje je potrebno izmeniti/usvojiti za sprovođenje mere:				Zakon o naknadama za korišćenje javnih dobara				
Pokazatelj(i) na nivou mere *(pokazatelj rezultata)*	Jedinica mere	Izvor provere		Početna vrednost		Ciljane vrednosti		
				Bazna godina	Vrednost	2024	2025	2026
Izmenjen Zakon o naknadama za korišćenje javnih dobara	Da/Ne	MFIN		2023	Ne	Da	Da	Da
Izvor finansiranja mere	Veza sa programskim budžetom			Ukupna procenjena finansijska sredstva u 000 din.				
				2024		2025	2026	
Prihodi iz budžeta								
Donatorska sredstva								
Aktivnosti	Organ koji sprovodi aktivnost	Organi partneri u sprovođenju aktivnosti	Rok za završetak aktivnosti	Izvor finansiranja	Veza sa programskim budžetom	Ukupna procenjena finansijska sredstva po izvorima u 000 din.		
						2024	2025	2026
2.3.1 Izmena Zakona o naknadama za korišćenje javnih dobara – Ukidanje naknade za plaćanje promene namene neobradivog zemljišta za pošumljavanje vrstama otpornijih na izmenjene klimatske uslove u državnim i privatnim šumama	MFIN	Uprava za šume i Uprava za poljoprivredno zemljište, MPŠV, MZŽS, PKS	2024	Budžet RS	Redovna izdvajanja			

<table>
<tr><td rowspan="2">MERA AKCIONOG PLANA BROJ 2.4</td><td colspan="6">MERA PROGRAMA ZA PRILAGOĐAVANjE BR. 18: Izmena regulatornog okvira za planiranje i gazdovanje šumama u pogledu prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove</td><td>OBLAST: Šumarstvo</td></tr>
<tr><td colspan="7">POSEBAN CILj 2: Uspostavljanje i jačanje kapaciteta za sistemsko sprovođenje procesa prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove od nacionalnog do lokalnog nivoa</td></tr>
<tr><td colspan="8">Institucija odgovorna za realizaciju: MPŠV</td></tr>
<tr><td colspan="4">Period sprovođenja: 2024</td><td colspan="4">Tip mere: Regulatorna</td></tr>
<tr><td colspan="4">Propisi koje je potrebno izmeniti/usvojiti za sprovođenje mere:</td><td colspan="4">Usvajanje Pravilnika</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Pokazatelj(i) na nivou mere (pokazatelj rezultata)</td><td rowspan="2">Jedinica mere</td><td rowspan="2" colspan="2">Izvor provere</td><td colspan="2">Početna vrednost</td><td colspan="2">Ciljane vrednosti</td><td></td></tr>
<tr><td>Bazna godina</td><td>Vrednost</td><td>2024</td><td>2025</td><td>2026</td></tr>
<tr><td>Izrađen i usvojen Pravilnik sa uključenim informacijama u vezi klimatskih promena</td><td>Da/Ne</td><td colspan="2">Službeni glasnik RS, Uprava za šume, MPŠV</td><td>2023</td><td>Ne</td><td>Da</td><td>Da</td><td>Da</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Izvor finansiranja mere</td><td colspan="3" rowspan="2">Veza sa programskim budžetom</td><td colspan="4">Ukupna procenjena finansijska sredstva u 000 din.</td></tr>
<tr><td colspan="2">2024</td><td>2025</td><td>2026</td></tr>
<tr><td>Prihodi iz budžeta</td><td colspan="3" rowspan="2"></td><td colspan="2"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Donatorska sredstva</td><td colspan="2"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">Aktivnosti</td><td rowspan="2">Organ koji sprovodi aktivnost</td><td rowspan="2">Organi partneri u sprovođenju aktivnosti</td><td rowspan="2">Rok za završetak aktivnosti</td><td rowspan="2">Izvor finansiranja</td><td rowspan="2">Veza sa programskim budžetom</td><td colspan="3">Ukupna procenjena finansijska sredstva po izvorima u 000 din.</td></tr>
<tr><td>2024</td><td>2025</td><td>2026</td></tr>
<tr><td>2.4.1 Donošenje Pravilnika o sadržini osnove gazdovanja šumama, načinu i postupku njenog donošenja i izrade, bitnim nedostacima ili izmenjenim okolnostima zbog kojih se vrši izmena i dopuna osnove, načinu vođenja evidencija izvršenih radova, kao i sadržini i načinu vođenja šumske hronike sa ciljem uključivanja informacija o klimatskim promenama i uticajima</td><td>MPŠV - Uprava za šume</td><td>Komora inženjera šumarstva</td><td>2024</td><td>Budžeta RS</td><td>Redovna izdvajanja</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

MERA AKCIONOG PLANA BROJ 2.5	MERA PROGRAMA ZA PRILAGOĐAVANjE BR. 21: Povećanje otpornosti urbanih sredina na izmenjene klimatske uslove unapređenjem zelene infrastrukture	OBLAST: Urbanizam
	POSEBAN CILj 2: Uspostavljanje i jačanje kapaciteta za sistemsko sprovođenje procesa prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove od nacionalnog do lokalnog nivoa	

Institucija odgovorna za realizaciju: MGSI, MZŽS, SKGO								
Period sprovođenja: 2024-2026			Tip mere: Kombinovana (informativno-edukativna i regulatorna)					
Propisi koje je potrebno izmeniti/usvojiti za sprovođenje mere:			Strategija urbanog razvoja					
Pokazatelj(i) na nivou mere *(pokazatelj rezultata)*	Jedinica mere	Izvor provere	Početna vrednost		Ciljane vrednosti			
			Bazna godina	Vrednost	2024	2025	2026	
Izrađena studija o mogućnosti izmene regulatornog okvira radi implementacije koncepta zelene infrastrukture	Da/Ne	Javno dostupna studija, MZŽS	2023	Ne	Da	Da	Da	
Integrisana oblast prilagođavanja na klimatske promene u nacrt Strategije urbanog razvoja	Da/Ne	Javno dostupan nacrt dopunjene i izmenjene Strategije, MGSI	2023	Ne	Ne	Da	Da	
Izrađena unapređena Metodologija za izradu lokalnih planova prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove	Da/Ne	Javno dostupna Metodologija, SKGO	2023	Ne	Ne	Ne	Da	

Izvor finansiranja mere	Veza sa programskim budžetom	Ukupna procenjena finansijska sredstva u 000 din.		
		2024	2025	2026
Prihodi iz budžeta				
Donatorska sredstva		2.512		

Aktivnosti	Organ koji sprovodi aktivnost	Organi partneri u sprovođenju aktivnosti	Rok za završetak aktivnosti	Izvor finansiranja	Veza sa programskim budžetom	Ukupna procenjena finansijska sredstva po izvorima u 000 din.		
						2024	2025	2026
2.5.1 Izrada studije koja će razmatrati izmenu regulatornog okvira i dokumenta javnih politika u cilju implementacije koncepta zelene infrastrukture	MZŽS	MGSI, univerziteti i dr. naučne institucije, Grad Beograd – Sekretarijat za zaštitu životne sredine	2024	Donatorska sredstva		2.212		

2.5.2 Unapređenje oblasti prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove u Strategiji urbanog razvoja Republike Srbije	MGSI	MZŽS	2026	Budžet RS	Redovna izdvajanja			
2.5.3 Unapređenje Metodologije za izradu lokalnih planova prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove kroz participativan proces i međusektorsku saradnju	SKGO	MZŽS, MGSI, univerziteti i dr. naučne institucije, organizacije civilnog društva	2026	Donatorska sredstva „Partnerstvo za dobru lokalnu samoupravu", Vlada Švajcarske		300		

Mere Akcionog plana za ostvarivanje posebnog cilja 3 Programa

POSEBAN CILj 3: Povećanje otpornosti na klimatske promene kritične infrastrukture i prirodnih resursa							
Institucija odgovorna za koordinaciju i izveštavanje: Ministarstvo zaštite životne sredine							
Pokazatelj(i) na nivou posebnog cilja *(pokazatelj ishoda)*	Jedinica mere	Izvor provere	Početna vrednost		Ciljane vrednosti		
			Bazna godina	Vrednost	2024	2025	2026
Broj kapitalnih projekata pri čijem su planiranju, odnosno izgradnji i održavanju uzete u obzir klimatske promene	Broj (kumulativno)	Izveštaj, po osnovu Uredbe o kapitalnim projektima	2023	0	0	5	10

MERA AKCIONOG PLANA BROJ 3.1	MERA PROGRAMA ZA PRILAGOĐAVANjE BR. 13: Optimizacija navodnjavanja u skladu sa potrebama i resursima							OBLAST: Poljoprivreda
	POSEBAN CILj 3: Povećanje otpornosti na klimatske promene kritične infrastrukture i prirodnih resursa							
Institucija odgovorna za realizaciju: MZŽS								
Period sprovođenja: 2024-2026				Tip mere: Informativno-edukativna				
Propisi koje je potrebno izmeniti/usvojiti za sprovođenje mere:				-				
Pokazatelj(i) na nivou mere *(pokazatelj rezultata)*	Jedinica mere	Izvor provere		Početna vrednost		Ciljane vrednosti		
				Bazna godina	Vrednost	2024	2025	2026
Studija o potrebama i kapacitetima za veštačke akumulacije	Broj	Objavljena studija, MZŽS		2023	0	0	0	1
Izrađena analiza kapaciteta za upotrebu vode iz postojećih veštačkih akumulacija	Da/Ne	Izveštaj, MPŠV		2023	Ne	Da	Da	Da
Izvor finansiranja mere	Veza sa programskim budžetom			Ukupna procenjena finansijska sredstva u 000 din.				
				2024		2025		2026
Prihodi iz budžeta								
Donatorska sredstva				4.000		6.000		
Aktivnosti	Organ koji sprovodi aktivnost	Organi partneri u sprovođenju aktivnosti	Rok za završetak aktivnosti	Izvor finansiranja	Veza sa programskim budžetom	Ukupna procenjena finansijska sredstva po izvorima u 000 din.		
						2024	2025	2026
3.1.1 Izrada studije o potrebama za veštačkim akumulacijama vode i kapacitetima za prihvatanje i skladištenje atmosferske vode (uključujući mikro-akumulacije), o mogućnosti izgradnje akumulacija i troškova, radi korišćenja u navodnjavanju poljoprivrednih kultura	MPŠV	MZŽS, univerziteti i dr. naučne institucije	2026	Donatorska sredstva			6.000	
3.1.2 Analiza kapaciteta za upotrebu vode iz postojećih veštačkih akumulacija u	MPŠV	MZŽS, univerziteti i dr.	2024	Donatorska sredstva		4.000		

Centralnoj Srbiji za potrebe navodnjavanja		naučne institucije						

<table>
<tr><td rowspan="2">MERA AKCIONOG PLANA BROJ 3.2</td><td colspan="8">MERA PROGRAMA ZA PRILAGOĐAVANjE BR. 19: Procena ranjivosti i rizika za putnu infrastrukturu usled uticaja klimatskih promena</td><td>OBLAST: Infrastruktura</td></tr>
<tr><td colspan="9">POSEBAN CILj 3: Povećanje otpornosti na klimatske promene kritične infrastrukture i prirodnih resursa</td></tr>
<tr><td colspan="10">Institucija odgovorna za realizaciju: JP Putevi Srbije (MGSI)</td></tr>
<tr><td colspan="5">Period sprovođenja: 2024-2026</td><td colspan="5">Tip mere: Informativno-edukativna</td></tr>
<tr><td colspan="5">Propisi koje je potrebno izmeniti/usvojiti za sprovođenje mere:</td><td colspan="5">-</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Pokazatelj(i) na nivou mere (pokazatelj rezultata)</td><td rowspan="2">Jedinica mere</td><td colspan="2" rowspan="2">Izvor provere</td><td colspan="2">Početna vrednost</td><td colspan="3">Ciljane vrednosti</td></tr>
<tr><td>Bazna godina</td><td>Vrednost</td><td>2024</td><td>2025</td><td>2026</td></tr>
<tr><td>Izrađena metodologija za procenu ranjivosti i rizika za putnu infrastrukturu usled uticaja klimatskih promena</td><td>Da/Ne</td><td colspan="2">Javno dostupna metodologija, sajt JP Putevi Srbije ili MGSI</td><td>2023</td><td>Ne</td><td>Ne</td><td>Ne</td><td>Da</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Izvor finansiranja mere</td><td colspan="3" rowspan="2">Veza sa programskim budžetom</td><td colspan="5">Ukupna procenjena finansijska sredstva u 000 din.</td></tr>
<tr><td colspan="2">2024</td><td>2025</td><td colspan="2">2026</td></tr>
<tr><td colspan="2">Prihodi iz budžeta</td><td colspan="3" rowspan="2"></td><td colspan="2"></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">Donatorska sredstva</td><td colspan="2">15.000</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">Aktivnosti</td><td rowspan="2">Organ koji sprovodi aktivnost</td><td rowspan="2">Organi partneri u sprovođenju aktivnosti</td><td rowspan="2">Rok za završetak aktivnosti</td><td rowspan="2">Izvor finansiranja</td><td rowspan="2">Veza sa programskim budžetom</td><td colspan="3">Ukupna procenjena finansijska sredstva po izvorima u 000 din.</td></tr>
<tr><td>2024</td><td>2025</td><td>2026</td></tr>
<tr><td>3.2.1 Izrada metodologije za procenu ranjivosti i rizika za putnu infrastrukturu usled klimatskih promena, sa mogućnosti mapiranja prostorne raspodele nivoa ranjivosti i rizika</td><td>JP Putevi Srbije, MGSI</td><td>RHMZ, MZŽS, univerziteti i dr. naučne institucije</td><td>2026</td><td>Donatorska sredstva</td><td></td><td></td><td>15.000</td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="2">MERA AKCIONOG PLANA BROJ 3.3</td><td colspan="8">MERA PROGRAMA ZA PRILAGOĐAVANjE BR. 20: Podrška jedinicama lokalnih samouprava u sprovođenju prilagođavanja na klimatske promene kroz jačanje zelene infrastrukture</td><td>OBLAST: Urbanizam</td></tr>
<tr><td colspan="9">POSEBAN CILj 3: Povećanje otpornosti na klimatske promene kritične infrastrukture i prirodnih resursa</td></tr>
<tr><td colspan="10">Institucija odgovorna za realizaciju: MZŽS</td></tr>
<tr><td colspan="5">Period sprovođenja: 2024-2026</td><td colspan="5">Tip mere: Obezbeđivanje dobara i pružanje usluga</td></tr>
<tr><td colspan="5">Propisi koje je potrebno izmeniti/usvojiti za sprovođenje mere:</td><td colspan="5">-</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Pokazatelj(i) na nivou mere (pokazatelj rezultata)</td><td rowspan="2">Jedinica mere</td><td rowspan="2">Izvor provere</td><td colspan="2">Početna vrednost</td><td colspan="3">Ciljane vrednosti</td></tr>
<tr><td>Bazna godina</td><td>Vrednost</td><td>2024</td><td>2025</td><td>2026</td></tr>
<tr><td>Broj odobrenih zahteva za dodelu sredstava jedinicama lokalnih samouprava za sufinansiranje realizacije projekata pošumljavanja korišćenjem vrsta otpornih na klimatske promene radi smanjenja rizika od negativnih uticaja klimatskih promena</td><td>Broj (kumulativno)</td><td>Izveštaj MZŽS</td><td>2023</td><td>0</td><td>2</td><td>5</td><td>10</td></tr>
<tr><td>Sprovedene obuke za zaposlene u JLS radi povećanja kapaciteta za prilagođavanje na klimatske promene</td><td>Broj (kumulativno)</td><td>Izveštaj, SKGO</td><td>2023</td><td>0</td><td>0</td><td>2</td><td>5</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Izvor finansiranja mere</td><td colspan="2" rowspan="2">Veza sa programskim budžetom</td><td colspan="5">Ukupna procenjena finansijska sredstva u 000 din.</td></tr>
<tr><td colspan="2">2024</td><td>2025</td><td colspan="2">2026</td></tr>
<tr><td colspan="2">Prihodi iz budžeta</td><td colspan="2">Budžet RS</td><td colspan="2"></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">Donatorska sredstva</td><td colspan="2">„Partnerstvo za dobru lokalnu samoupravu”, Vlada Švajcarske</td><td colspan="2"></td><td>200</td><td colspan="2">850</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Aktivnosti</td><td rowspan="2">Organ koji sprovodi aktivnost</td><td rowspan="2">Organi partneri u sprovođenju aktivnosti</td><td rowspan="2">Rok za završetak aktivnosti</td><td rowspan="2">Izvor finansiranja</td><td rowspan="2">Veza sa programskim budžetom</td><td colspan="3">Ukupna procenjena finansijska sredstva po izvorima u 000 din.</td></tr>
<tr><td>2024</td><td>2025</td><td>2026</td></tr>
<tr><td>3.3.1 Raspisivanje Javnih konkursa za dodelu sredstava jedinicama lokalnih samouprava za sufinansiranje realizacije projekata pošumljavanja korišćenjem vrsta otpornijih</td><td>MZŽS</td><td>Jedinice lokalne samouprave (JLS)</td><td></td><td>Budžet RS</td><td>Redovna izdvajanja</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

na klimatske promene radi smanjenja negativnih uticaja klimatskih promena								
3.3.2 Jačanje kapaciteta JLS za sprovođenje prilagođavanja na klimatske promene – sprovođenje akreditovanih obuka za zaposlene u JLS	SKGO	MZŽS, JLS	2026	„Partnerstvo za dobru lokalnu samoupravu", Vlada Švajcarske			200	850

Mere Akcionog plana za ostvarivanje posebnog cilja 4 Programa

POSEBAN CILj 4: Unapređenje finansijske podrške za sprovođenje procesa prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove							
Institucija odgovorna za koordinaciju i izveštavanje: Ministarstvo zaštite životne sredine							
Pokazatelj(i) na nivou posebnog cilja *(pokazatelj ishoda)*	Jedinica mere	Izvor provere	Početna vrednost		Ciljane vrednosti		
			Bazna godina	Vrednost	2024	2025	2026
Broj programskih aktivnosti kojima se obezbeđuju ili podstiču ulaganja u prilagođavanje na osnovu metodologije za obeležavanje zelenih rashoda prilikom izrade godišnjeg budžeta Republike Srbije za 2025. i 2026. godinu	Broj	Izveštaj o izvršenju budžeta	2023	0	0	5	10

MERA AKCIONOG PLANA BROJ 4.1	MERA PROGRAMA ZA PRILAGOĐAVANjE BR. 2: Praćenje zelenih rashoda u budžetu Republike Srbije koji doprinose procesu prilagođavanja na izmenjene klimatske promene							OBLAST: Opšteg značaja
	POSEBAN CILj 4: Unapređenje finansijske podrške za sprovođenje procesa prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove							
Institucija odgovorna za realizaciju: MFIN								
Period sprovođenja: 2024				Tip mere: Regulatorna				
Propisi koje je potrebno izmeniti/usvojiti za sprovođenje mere:				Metodologija za obeležavanje zelenih rashoda				
Pokazatelj(i) na nivou mere *(pokazatelj rezultata)*	Jedinica mere	Izvor provere		Početna vrednost		Ciljane vrednosti		
				Bazna godina	Vrednost	2024	2025	2026
Izrađena Metodologija za obeležavanje zelenih rashoda sa prepoznavanjem rashoda koji doprinose prilagođavanju na izmenjene klimatske uslove	Da/Ne	Javno dostupna metodologija, sajt MFIN		2023	Ne	Da	Da	Da
Usvojena metodologija sa planom	Da/Ne	Doneta i objavljena mapa puta na sajtu MFIN		2023	Ne	Da	Da	Da
Izvor finansiranja mere	Veza sa programskim budžetom			Ukupna procenjena finansijska sredstva u 000 din.				
				2024		2025		2026
Prihodi iz budžeta								
Donatorska sredstva								
Aktivnosti	Organ koji sprovodi aktivnost	Organi partneri u sprovođenju aktivnosti	Rok za završetak aktivnosti	Izvor finansiranja	Veza sa programskim budžetom	Ukupna procenjena finansijska sredstva po izvorima u 000 din.		
						2024	2025	2026
4.1.1 Izrada metodologije za obeležavanje zelenih rashoda sa prepoznavanjem rashoda koji doprinose prilagođavanju na izmenjene klimatske uslove	MFIN	MZŽS	2024	Budžet	Redovna izdvajanja			
4.1.2 Usvajanje izrađene metodologije za obeležavanje zelenih rashoda sa prepoznavanjem rashoda koji doprinose prilagođavanju na izmenjene	MFIN	MZŽS	2024	Budžet	Redovna izdvajanja			

klimatske uslove i plan za njenu primenu („mapu puta”)								

MERA AKCIONOG PLANA BROJ 4.2	MERA PROGRAMA ZA PRILAGOĐAVANjE BR. 7: Obezbeđivanje potrebnih kapaciteta za ostvarivanje povećanih potreba za pravovremeno informisanje o klimatskim i vremenskim uslovima							OBLAST: Opšteg značaja
	POSEBAN CILj 4: Unapređenje finansijske podrške za sprovođenje procesa prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove							
Institucija odgovorna za realizaciju: RHMZ								
Period sprovođenja: 2024-2026				Tip mere: Obezbeđivanje dobara i usluga				
Propisi koje je potrebno izmeniti/usvojiti za sprovođenje mere:				-				
Pokazatelj(i) na nivou mere *(pokazatelj rezultata)*	Jedinica mere	Izvor provere		Početna vrednost		Ciljane vrednosti		
				Bazna godina	Vrednost	2024	2025	2026
Izveštaj o unapređenju tehničkih kapaciteta RHMZ	Da/Ne	Izveštaj RHMZ		2023	Ne	Ne	Da	Da
Instaliran obnovljen i objedinjen računarski sistem visokih performansi u RHMZ-u radi omogućavanja potrebnih usluga;	Da/Ne	Izveštaj RHMZ		2023	Ne	Ne	Ne	Da
Izvršena dogradnja meteorološkog osmatračkog sistema u skladu sa potrebama hidrometeorološkog sistema rane najave i upozorenja i sistema monitoringa klimatskih promena	Broj stanica osmatračkog sistema	Izveštaj RHMZ		2022	0	0	37	37
Zaposleni koji su prošli obuku	Broj	Izveštaj RHMZ		2023	0	0	10	20
Izvor finansiranja mere	Veza sa programskim budžetom			Ukupna procenjena finansijska sredstva u 000 din.				
				2024		2025		2026
Prihodi iz budžeta	Budžet RS 0403, 410, 4014, 512 Budžet RS 0403, 410, 4014, 423					151.000		91.000
Donatorska sredstva						60.000		
Aktivnosti	Organ koji sprovodi aktivnost	Organi partneri u sprovođenju aktivnosti	Rok za završetak aktivnosti	Izvor finansiranja	Veza sa programskim budžetom	Ukupna procenjena finansijska sredstva po izvorima u 000 din.		
						2024	2025	2026
4.2.1 Jačanje tehničkih kapaciteta sistema za rane najave i upozorenja (*EWS*) obnovom i nadogradnjom računarskog sistema visoke	RHMZ	MZŽS, Univerziteti i dr. naučne institucije	IV 2026	Budžet RS - dodatna sredstva na Razdelu RHMZ	Program 0403, funkcija 410, Programska aktivnost/projekat		Dodatna sredstva Budžet RS: 100.000	Dodatna sredstva Budžet RS: 90.000

performanse (*HPC*) u RHMZ-u radi obezbeđivanja potreba za izvršavanje operativnih aktivnosti u skladu sa potrebama za unapređenim prognostičkim i klimatskim produktima i produktima monitoringa, u oblasti vremenskih i hidroloških prognoza i monitoringa klimatskih promena					4014, ekonomska klasifikacija 512			
4.2.2 Nadogradnja meteorološkog osmatračkog sistema: nadogradnjom komponenti radiosondažnog sistema neophodnih za operativno funkcionisanje 2 automatske radiosondažne stanice; nabavkom i instaliranjem 15 automatskih meteoroloških stanica (AMS) za obnovu rada stanica državne mreže običnih klimatoloških stanica i 20 AMS za obnovu rada stanica državne mreže padavinskih stanica	RHMZ		IV 2025	Budžet RS - dodatna sredstva na Razdelu RHMZ, potencijalna finansijska pomoć GCF kroz projekat MPŠV: Jačanje otpornosti proizvodnje voća i povrća u Centralnoj Srbiji na promene vodnog režima kao posledice klimatskih promena, uz podršku UNDP	Program 0403, funkcija 410, Programska aktivnost/projekat 4014, ekonomska klasifikacija 512		Dodatna sredstva Budžet RS: 50.000 Potencijalna donatorska sredstva 60.000	
4.2.3 Obuka zaposlenih za korišćenje novih metoda u prognoziranju i najavi ekstremnih vremenskih, klimatskih i hidroloških	RHMZ	MZŽS	IV 2026	Budžet RS	Program 0403, funkcija 410, Programska aktivnost/projekat		1.000	1.000

pojava baziranih na njihovom uticaju, rizicima i potencijalnom generisanju drugih nepogoda					4014, ekonomska klasifikacija 423			

MERA AKCIONOG PLANA BROJ 4.3	MERA PROGRAMA ZA PRILAGOĐAVANjE BR. 10: Unapređenje zaštite višegodišnjih zasada od ekstremnih vremenskih uslova						OBLAST: Poljoprivreda
	POSEBAN CILj 4: Unapređenje finansijske podrške za sprovođenje procesa prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove						
Institucija odgovorna za realizaciju: MPŠV							
Period sprovođenja: 2024-2026			Tip mere: Kombinovana (Obezbeđivanje dobara i usluga i regulatorna)				
Propisi koje je potrebno izmeniti/usvojiti za sprovođenje mere:			Pravilnik o podsticajima za investicije u fizičku imovinu poljoprivrednog gazdinstva za nabavku novih mašina i opreme za unapređenje primarne proizvodnje biljnih kultura				
Pokazatelj(i) na nivou mere *(pokazatelj rezultata)*	Jedinica mere	Izvor provere	Početna vrednost		Ciljane vrednosti		
			Bazna godina	Vrednost	2024	2025	2026
Ukupan iznos isplaćenih sredstava (iznos subvencija) u fizičku imovinu poljoprivrednog gazdinstva za nabavku novih mašina i opreme za unapređenje primarne proizvodnje biljnih kultura za potrebe prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove	RSD	Uprava za agrarna plaćanja Republike Srbije	2022	728.137	764.544	800.951	837.358
Ukupan broj odobrenih zahteva za subvencije u fizičku imovinu poljoprivrednog gazdinstva za nabavku novih mašina i opreme za unapređenje primarne proizvodnje biljnih kultura za potrebe prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove	Broj odobrenih zahteva	Uprava za agrarna plaćanja Republike Srbije	2022	3.421	3.592	3.763	3.934
Izmenjen Pravilnika o podsticajima za investicije u fizičku imovinu poljoprivrednog gazdinstva za nabavku novih mašina i opreme za unapređenje primarne proizvodnje biljnih kultura u smislu dodavanja novih i grupisanja postojećih investicija koje se odnose na	Da/Ne	Uprava za agrarna plaćanja Republike Srbije	2022	Ne	Ne	Da	DA

prilagođavanje na izmenjene klimatske uslove								

Izvor finansiranja mere	Veza sa programskim budžetom	Ukupna procenjena finansijska sredstva u 000 din.		
		2024	2025	2026
Prihodi iz budžeta	Budžet RS 0103, 420, 0103-0002, 451	159.883	167.498	175.111
Donatorska sredstva				

Aktivnosti	Organ koji sprovodi aktivnost	Organi partneri u sprovođenju aktivnosti	Rok za završetak aktivnosti	Izvor finansiranja	Veza sa programskim budžetom	Ukupna procenjena finansijska sredstva po izvorima u 000 din.		
						2024	2025	2026
4.3.1 Povećanje ukupnog iznosa za subvencije za protivgradne mreže, mreže za zasenu i mreže za zaštitu za višegodišnje zasade i matične zasade	MPŠV	MZŽS	2024 i kontinuirano	Budžet RS	Program 0103, Funkcija 420, Programska aktivnost 0103-0002, Ekonomska klasifikacija 451	152.068	159.310	166.551
4.3.2 Povećanje ukupnog iznosa za subvencije za sisteme za zaštitu od mraza za višegodišnje zasade i matične zasade	MPŠV	MZŽS	2024 i kontinuirano	Budžet RS	Program 0103, Funkcija 420, Programska aktivnost 0103-0002, Ekonomska klasifikacija 451	7.815	8.188	8.560
4.3.3 Izmena Pravilnika o podsticajima za investicije u fizičku imovinu poljoprivrednog gazdinstva za nabavku novih mašina i opreme za unapređenje primarne proizvodnje biljnih kultura, tako da se kao posebni podsticaji obuhvate investicije u nabavku novih mašina i opreme namenjenih	MPŠV	MZŽS	2025	Budžet RS	Redovna izdvajanja	0	0	0

prilagođavanju na izmenjene klimatske uslove								

MERA AKCIONOG PLANA BROJ 4.4	MERA PROGRAMA ZA PRILAGOĐAVANjE BR. 11: Povećanje otpornosti stočarske proizvodnje na klimatske promene						OBLAST: Poljoprivreda
	POSEBAN CILj 4: Unapređenje finansijske podrške za sprovođenje procesa prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove						
Institucija odgovorna za realizaciju: MPŠV							
Period sprovođenja: 2024-2025			Tip mere: Regulatorna				
Propisi koje je potrebno izmeniti/usvojiti za sprovođenje mere:			Pravilnik kojim se uvode subvencije za izgradnju novih i unapređenje postojećih objekata za gajenje				
Pokazatelj(i) na nivou mere *(pokazatelj rezultata)*	Jedinica mere	Izvor provere	Početna vrednost		Ciljane vrednosti		
			Bazna godina	Vrednost	2024	2025	2026
Usvojene izmene Pravilnika o podsticajima za investicije u fizičku imovinu poljoprivrednog gazdinstva za izgradnju i opremanje objekata za unapređenje primarne poljoprivredne proizvodnje u smislu dodavanja novih i grupisanja postojećih investicija koje se odnose na prilagođavanja primarne stočarske proizvodnje na izmenjene klimatske uslove	Da/Ne	MPŠV	2022	Ne	Ne	Da	Da

Izvor finansiranja mere	Veza sa programskim budžetom	Ukupna procenjena finansijska sredstva u 000 din.		
		2024	2025	2026
Prihodi iz budžeta				
Donatorska sredstva				

Aktivnosti	Organ koji sprovodi aktivnost	Organi partneri u sprovođenju aktivnosti	Rok za završetak aktivnosti	Izvor finansiranja	Veza sa programskim budžetom	Ukupna procenjena finansijska sredstva po izvorima u 000 din.		
						2024	2025	2026
4.4.1 Izmena Pravilnika o podsticajima za investicije u fizičku imovinu	MPŠV	MZŽS	2025	Budžet RS	Redovna izdvajanja			

poljoprivrednog gazdinstva za izgradnju i opremanje objekata za unapređenje primarne poljoprivredne proizvodnje u smislu dodavanja novih i grupisanja postojećih investicija koje se odnose na prilagođavanja primarne stočarske proizvodnje na izmenjene klimatske uslove								

Prilog 1

Prilog analizi klimatskih promena u Republici Srbiji

P1.1. Izvor podataka i metodologija

Podaci za analizu osmotrenih klimatskih uslova i osmotrenih klimatskih promena su preuzeti iz E-OBS baze podataka za period 1961-2020, koja obuhvata interpolisane dnevne podatke za temperature i padavine na rezoluciji od 0.11°. U izradi E-OBS baze korišćeni su podaci raspoloživi u međunarodnoj razmeni podataka na teritoriji Evrope, što uključuje oko podatke od oko 28 stanica sa teritorije Republike Srbije. Verifikacija kvaliteta ove baze podataka, korišćenjem drugih raspoloživih osmatranja na teritoriji Republike Srbije, potvrđuje kvalitet ovih podataka za potrebe korišćenja u analizi promena klimatskih uslova (Djurdjevic i Krzic , 2013).

Podaci klimatskih projekcija korišćeni su iz EURO-CORDEX baze podataka, dnevne podatke za temperature i padavine do 2100. godine dobijene po scenarijima emisija gasova sa efektom staklene bašte RCP4.5 i RCP8.5. Iz ove baze podataka izabrani su rezultati modela koji formiraju ansamble vrednosti koji najbolje moguće produkuju glavne karakteristike klimatskih promena na teritoriji Republike Srbije. Ovaj muliti-modelski ansambal čini 8 izabranih modela:

- gcm-ICHEC-EC-EARTH-rcm-CLMcom-CCLM4-8-17,
- gcm-ICHEC-EC-EARTH-rcm-DMI-HIRHAM5,
- gcm-ICHEC-EC-EARTH-rcm-KNMI-RACMO22E,
- gcm-MOHC-HadGEM2-ES-rcm-CLMcom-CCLM4-8-17,
- gcm-MOHC-HadGEM2-ES-rcm-KNMI-RACMO22E,
- gcm-MPI-M-MPI-ESM-LR-rcm-CLMcom-CCLM4-8-17,
- gcm-MPI-M-MPI-ESM-LR-rcm-MPI-CSC-REMO20091,
- gcm-MPI-M-MPI-ESM-LR-rcm-MPI-CSC-REMO20092.

Ovi podaci iz kojih je urađena analiza osmotrenih i budućih klimatskih promena raspoloživi su kroz veb-portal Digitalni atlas klime Srbije. Osim dnevnih podataka na raspolaganju su i rezultati dobijeni iz ovih podataka, odnosno vrednosti različitih klimatskih indeksa za različite periode po oba scenarija, na nacionalnom, regionalnom, opštinskom nivou kao i za određenu lokaciju.

Podaci iz navedenih baza podataka (osmotrenih i klimatskih projekcija) korišćeni su u različitim studijama vezanih za procene klimatskih promena u regionu i Srbiji kao i za procene uticaja (Vukovic i dr., 2018; Đurđević i dr., 2018; Vukovic i Vujadinovic, 2018; Stojanović i dr., 2021; Vuković Vimić i dr., 2022; Životić Vuković Vimić, 2022, itd) i pripremi Treće nacionalne komunikacije, kao i za procene uticaja na sektore izrađene za ovaj program.

Analiza promena klimatskih uslova na teritoriji Republike Srbije urađena je poređenjem klimatskih uslova koji su vladali u 20. veku, tačnije tokom izabranog referentnog perioda 1961-1990, sa uslovima u skorijoj prošlosti i budućim klimatskim periodima. Osmotrene klimatske promene analizirane su za *period bliske prošlosti* 2001-2020, a posebno i za drugu deceniju ovog klimatskog perioda 2011-2012 kada su osmotreni veći uticaji klimatskih promena. Promene klimatskih uslova u budućnosti urađene su za klimatske periode: *period bliske budućnosti* 2021-2040, *period sredine veka* 2041-2060 i *period kraja veka* 2081-

2100. Analiza je urađena po scenarijima emisija gasova sa efektom staklene bašte RCP4.5 i RCP8.5.

Rezultati ansambla vrednosti budućih klimatskih projekcije za period 2021-2040 po scenarijima RCP4.5 i RCP8.5 imaju preklapanje velikim delom u vrednostima opsega najverovatnijih vrednosti, što pokazuje da se ne očekuju značajne razlike u klimatskim karakteristikama ovog perioda po ova dva scenarija, što je i očekivano uzimajući u obzir predviđanja porasta emisija po ovim scenarijima. Prikazana analiza za ovaj period podrazumeva najverovatnije klimatske ishode u slučaju oba scenarija. U periodu sredine veka 2041-2060, očekivane promene su značajno veće u odnosu na razlike rezultata projekcija po dva scenarija, odnosno neodređenost rezultata po jednom scenariju je veći nego razlika najverovatnijih vrednosti dobijenih po ova dva scenarija, što znači da se i za ovaj period može smatrati da razlika u projektovanim promenama u dva scenarija nije značajna koliko je značajna promena klimatskih uslova u odnosu na referentni period. Iz ovog razloga, radi pojednostavljenog prikazivanja rezultata, i za ovaj period će se razmatrati najverovatniji ishodi klimatskih uslova uzimajući u obzir oba scenarija zajedno, a u skladu sa osmotrenim trendovima promena. Gde je uočeno da može biti primetna razlika u slučaju ostvarivanja blažeg scenarija, to je posebno naglašeno.

U drugoj polovini veka očekivano je da počne da se uočava značajna razlika u klimatskim uslovima u slučaju scenarija RCP4.5 i RCP8.5, tj. da uticaj sprovođenja mera mitigacije klimatskih promena utiče na stabilizaciju klimatskih uslova u odnosu na dalje ubrzavanje klimatskih promena izazvanih porastom emisija bez sprovođenja ovih mera. Iz tog razloga rezultati dobijeni za klimatski period kraja veka 2081-2100 po ova dva scenarija se razmatraju posebno i čine opseg mogućih klimatskih ishoda koje sveobuhvatno treba uzeti u obzir pri planiranju i sprovođenju mera za povećanje kapaciteta republike Srbije da se adaptira na buduće uslove.

NAPOMENA: Kako je u analizi predstavljenoj u ovom programu utvrđeno da se povećava učestalost i intenzitet klimatskih opasnosti sa velikom prostornom varijabilnosti (ekstremne padavine, poplave, itd), za potrebe praćenja klimatskih promena potrebno je unaprediti osmatrački sistem RHMZ i osposobiti da adekvatno izvršava monitoring rastućih klimatskih i vremenskih ekstrema na teritoriji Republike Srbije. Unapređen osmatrački sistem neophodan je i za obezbeđivanje neophodnih podataka za identifikovanje i praćenje šteta i gubitaka nastalih usled uticaja klimatskih promena. Program i gustina državnih mreža meteoroloških stanica utvrđen je Uredbom o utvrđivanju državnih mreža meteoroloških stanica, programa rada i načina izveštavanja državnih mreža meteoroloških stanica („Službeni glasnik RS”, broj 123/12) i Uredbom o utvrđivanju lokacija meteoroloških i hidroloških stanica državne mreže, kao i zaštitnih zona u okolini stanica u kojima se uvode ograničenja („Službeni glasnik RS”, broj 34/13). Navedenim propisima pored mreže sinoptičkih stanica, utvrđena je i državna mreža od 82 obične klimatološke stanice i 576 padavinskih stanica, na kojima osmatranja vrše honorarno angažovani osmatrači. U toku poslednjih 10 godina broj običnih klimatoloških i padavinskih stanica u državnoj mreži meteoroloških stanica je smanjen za čak 50%, kao i kapaciteti za održavanje funkcionalnosti sistema i obezbeđivanje kvaliteta podataka. Dodatno, procenjuje se da je potrebno nadograditi i visinska merenja radi poboljšanja praćenja atmosferskih uslova i identifikovanja promena u uslovima stabilnosti i ciklonskih aktivnosti. Unapređenje osmatračkog sistema doprinosi i daljem proširivanju znanja o klimatskim promenama i njihovom uticaju u Republici Srbiji.

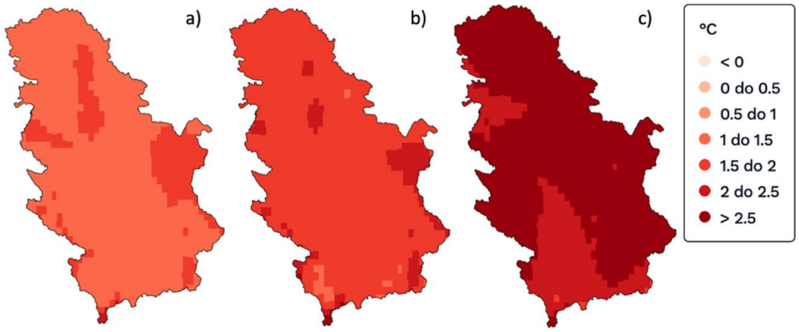
P1.2. Analiza klimatskih činilaca-uticaja koji doprinose grupi klimatske opasnosti od viška toplote

P1.2.1. Promena u srednjim vrednostima temperatura

Srednja vrednost prizemne temperature vazduha prosečno za Srbiju za klimatski period 2001-2020 je viša za 1,4°C od srednje vrednosti za referentni period 1961-1990, dok je srednja vrednost za kasniju deceniju 2011-2020 viša za 1,8°C. Srednja maksimalna temperatura za 2001-2020 je viša za 1,6°C a minimalna za 1,3°C, sa takođe većim povećanjem u kasnijoj deceniji (2,0°C za maksimalnu i 1,6°C za minimalnu). Najveće povećanje osmotreno je u toku JJA sezone. Srednja maksimalna temperatura za deceniju 2011-2020 je čak za 2,6°C viša u odnosu na vrednost 1961-1990. Ostale promene (anomalije) srednjih temperatura za ova dva perioda prikazane su u Tabeli P1.1. Mape promena (anomalija) srednjih temperatura za periode 2001-2020 i 2011-2020 kao i promene srednje maksimalne temperature za JJA za 2011-2020 prikazane su na Slici P1.1.

Tabela P1.1. Anomalije srednjih vrednosti prizemnih temperatura vazduha, osrednjenih za teritoriju Republike Srbije, u odnosu na vrednosti referentnog perioda 1961-1990: srednje temperature (*Ts*), srednje maksimalne dnevne temperature (*Tx*) i srednje minimalne dnevne temperature (*Tn*). Prikazane su anomalije srednjih godišnjih vrednosti, i srednjih sezonskih vrednosti: DJF (decembar-januar-februar), MAM (mart-april-maj), JJA (jun-jul-avgust) i SON (septembar-oktobar-novembar).

Parametar	Period	GOD	DJF	MAM	JJA	SON
Ts	2001-2020	1.4	1.3	1.2	2.0	1.1
	2011-2020	1.8	1.7	1.4	2.4	1.8
Tx	2001-2020	1.6	1.5	1.5	2.2	1.1
	2011-2020	2.0	2.0	1.7	2.6	1.7
Tn	2001-2020	1.3	1.3	1.0	1.8	1.2
	2011-2020	1.6	1.7	1.1	2.1	1.7



Slika P1.1. Anomalije srednjih temperatura za periode 2001-2020 (levo) i 2011-2020 (srednje) i anomalije srednje maksimalne temperature za JJA za 2011-2020 (desno) u odnosu na vrednosti referentnog perioda 1961-1990.

Očekivana promena srednje prizemne temperature vazduha za period 2021-2040 u odnosu na 1961-1990 biće oko 2,2°C, srednje maksimalne oko 2,5°C i srednje minimalne oko 2,1°C. Porast srednje maksimalne temperature za JJA u ovom periodu će dostići porast od oko 2,8°C u odnosu na 1961-1990.

Očekivana promena srednje temperature za period 2041-2060 u odnosu na 1961-1990 biće veća od 2,5°C, a najverovatnije oko 3,1°C, a srednje maksimalne veća od 2,7°C a najverovatnije oko 3,4°C, a minimalne veća od 2,4°C a verovatnije oko 2,9°C. Porast srednje maksimalne temperature u ovom periodu za JJA će biti u opsegu 3,6°C i 4,2°C u odnosu na vrednost u periodu 1961-1990.

Porast srednje prizemne temperature vazduha u periodu 2081-2100 očekuje se da bude najverovatnije oko 3,1°C po RCP4.5 i čak 5,8°C po RCP8.5 scenariju, u odnosu na vrednost za referentni period 1961-1990. Zagrevanje drugih sezona sustiže zagrevanje sezone JJA, a

ubrzanije zagrevanje tokom DJF pretpostavlja se da će biti zbog značajnog gubitka snežnog pokrivača a time i smanjivanja albeda površine u planinskim oblastima, što uzrokuje veće zagrevanje. U ovom periodu porast srednje maksimalne temperature u JJA sezoni očekuje se da prevaziđe 6,0°C u odnosu na vrednost 1961-1991 po RCP8.5 scenariju.

P1.2.2. Promena u toplotnim talasima

Toplotni talas je period od najmanje 6 uzastopnih dana sa maksimalnim dnevnim temperaturama višim od vrednosti 90-og percentila maksimalnih temperatura osmotrenih u tom periodu godine u toku referentnog perioda, u ovom slučaju 1961-1990.

Zagrevanje, odnosno povećanje temperature, dovelo je do povećanja broja toplih dana koji mogu naneti toplotni stres zbog viška toplote. Prosečan broj pojavljivanja toplotnih talasa po godini se u periodu 2001-2020 povećao za 2,4, a u periodu 2011-2020 za 3 u odnosu na broj pojavljivanja po godini tokom 1961-1990, kada se ovakvi događaji prosečno na teritoriji Srbije nisu javljali svake godine. Važan podatak je i da u toku decenije 2011-2020 u čak 6 godina je prosek broja toplotnih talasa bio veći od 4, odnosno da su godine sa relativno velikim brojem pojavljivanja izuzetno toplih perioda postale znatno učestalije. Ako se uzme u obzir prosečan broj dana po godini koji su u toplotnom talasu, u bliskoj prošlosti na teritoriji Srbije je prosečno po godini bilo ukupno oko mesec dana u toplotnom talasu, a u tri godine u periodu 2011-2020 više od 40 dana prosečno su trajali toplotni talasi (2012. godine čak 50 dana).

U periodu 2021-2040 biće oko 3,5 toplotnih talasa po godini više nego tokom 1961-1990, što znači da se očekuje učestalije pojavljivanje godina se većim brojem toplotnih talasa nego što je osmotreno u periodu 2011-2020, a moguće je pojavljivanje godina sa rekordnom pojavom toplotnih talasa.

Prosečan broj pojavljivanja toplotnih talasa po godini na teritoriji Srbije u periodu 2021-2040 očekuje se da bude za oko 4-5 toplotnih talasa više nego tokom referentnog perioda 1961-1990, sa većim porastom u južnim jugozapadnim i jugoistočnim delovima Srbije.

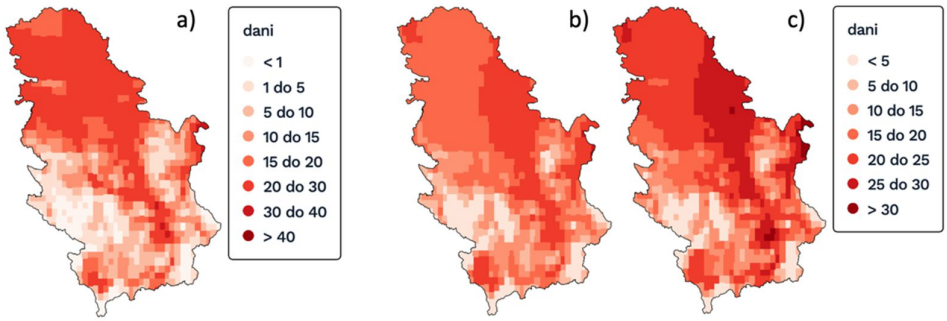
U periodu 2081-2100 po RCP8.5 scenariju prosečan broj toplotnih talasa po godini očekuje se da će biti 8-10, što znači da je moguće da na teritoriji Republike Srbije u toku godine bude ukupno trajanje ekstremno toplog vremena čak oko dva meseca. Zbog povećanja varijabilnosti vremenskih uslova, dešavaće se pojedine godine sa još većim brojem toplotnih talasa. Po blažem, RCP4.5 scenariju, po kome se očekuje stabilizacija klimatskih uslova, očekuje se da će prosečan broj toplotnih talasa po godini biti oko 5.

P1.2.3. Promena u broju dana sa visokim temperaturama

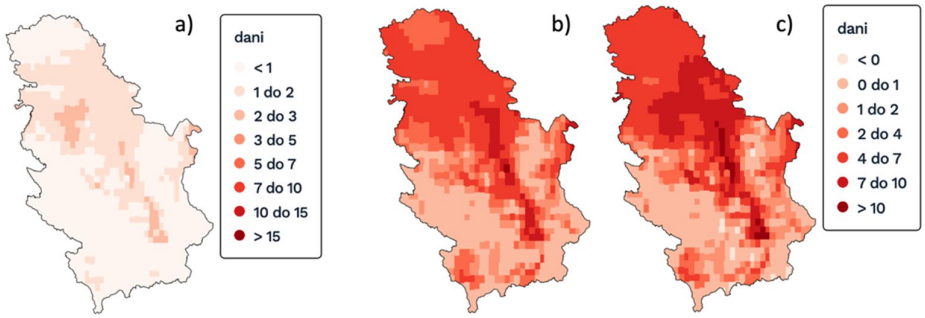
Toplotni talasi nemaju podjednako kritične uticaje na teritoriji Srbije, jer se toplotni talas na nekoj lokaciji određuje u odnosu na klimu te lokacije, što znači da toplotni talasi u toplijim klimatskim uslovima predstavljaju pojavu perioda sa značajno višim temperaturama nego toplotni talasi u hladnijim klimatskim uslovima. Takođe, određivanje toplotnih talasa u klimatski promenljivim uslovima je osetljivo na izbor referentnog perioda, tj. ako se uzimaju kasniji (topliji) periodi kao referentni povećavaju se kriterijumi za temperature koji služe za definisanje toplotnog talasa. Da bi se dodatno razumela kritičnost pojave toplotnih talasa ili uopšte toplijih perioda, potrebno je uzeti u obzir i druge klimatske indekse koji služe za određivanje pojave dana sa kritično visokim temperaturama, kao što su *broj tropskih dana (prosečan broj dana po godini sa maksimalnom dnevnom temperaturom preko 30°C, TRD), broj vrelih dana (prosečan broj dana po godini sa maksimalnom dnevnom temperaturom preko*

35°C, TVD) i broj tropskih noći (prosečan broj dana po godini sa minimalnom dnevnom temperaturom preko 20°C, TRN).

Tokom referentnog perioda, dani koji ispunjavaju ove kriterijume javljali su se samo u oblastima nižih nadmorskih visina (kao na primer u Vojvodini, dolini Save i Dunava, istočnoj Srbiji, u dolinama reka Velika Morava, Zapadna Morava i Južna Morava, kao i drugim oblastima nižih nadmorskih visina u južnoj i jugoistočnoj Srbiji). U ovim oblastima bilo je oko 20-30 *TRD*, 2-3 (i lokalno do 5) *TVD* i manje od 1 (izuzev oblasti Beograda) *TRN*. U periodu 2001-2020 u ovim oblastima Srbije *TRD* se povećao za oko 20 dana po godini, a u 2011-2020 u nekim oblastima i za 30 dana po godini. *TVD* u 2001-2020 se povećao za 4-7 dana, a u 2011-2020 povećanje je veće za još nekoliko dana (lokalno u oblasti niskih nadmorskih visina centralne, južne i jugoistočne Srbije u ovoj deceniji povećanje je i preko 10 dana). *TRN* se povećao najviše u Vojvodini i u oblasti Beograda i u oblasti niskih nadmorskih visina centralne i istočne Srbije, za oko 5-10 dana i čak preko 10 dana u oblasti Beograda u periodu 2001-2020, a povećanje je nešto veće u drugoj deceniji ovog perioda. Prostorna raspodela vrednosti *TRD* i *TVD* za referentni period 1961-1990 i raspodela njihove promene (anomalija) u periodima 2001-2020 i 2011-2020 prikazane su na Slikama P1.2 i P1.3.



Slika P1.2. Srednji broj tropskih dana po godini (*TRD*) za referentni period 1961-1990 (levo), i promene *TRD* za periode 2001-2020 (srednje) i 2011-2020 (desno) u odnosu na vrednosti 1961-1990.



Slika P1.3. Srednji broj vrelih dana po godini (*TVD*) za referentni period 1961-1990 (levo), i promene *TVD* za periode 2001-2020 (srednje) i 2011-2020 (desno) u odnosu na vrednosti 1961-1990.

U periodu 2021-2040 broj tropskih dana (*TRD*), vrelih dana (*TVD*) i dana sa tropskim noćima (*TRN*) će nastaviti da raste u odnosu na vrednosti osmotrene za 2011-2020. Očekuje se da će povećanje *TRD* prevazići porast od 35 dana po godini u odnosu na 1961-1990 u nizijskim oblastima, što znači da se očekuje da će ovakvih dana u nizijskim oblastima biti prosečno oko 55-60 u periodu 2021-2040. Povećanje *TVD* u nizijskim oblastima očekuje se da će biti oko 12 dana u odnosu na 1961-1990, odnosno takvih dana će biti prosečno 13-15 po godini. Povećanje *TRN* se očekuje da bude u opsegu 3-8 dana po godini više nego 1961-1990 u nizijskim

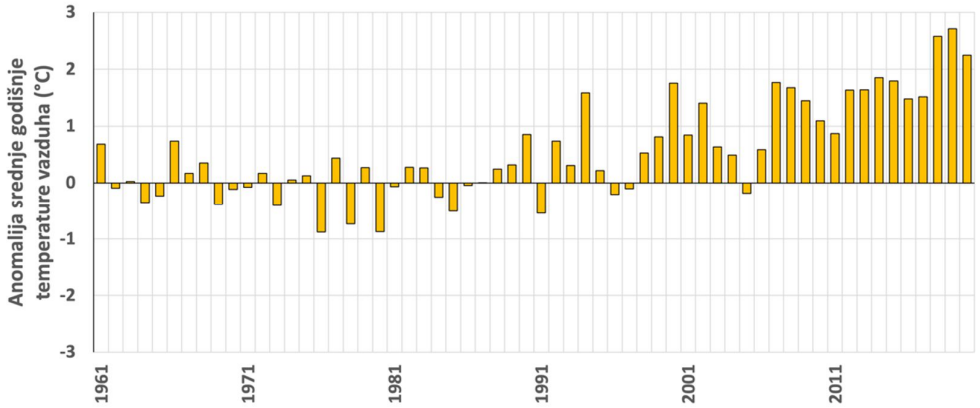
oblastima. Kao i u osmotrenom periodu bliske prošlosti, dani sa ovako visokim temperaturama se postaju sve učestaliji na sve višim nadmorskim visinama.

U periodu 2041-2060 očekuje se da će povećanje *TRD* biti oko 45 dana po godini u odnosu na 1961-1990 u nizijskim oblastima, što znači da se očekuje da će ovakvih dana u nizijskim oblastima biti prosečno oko 65. Povećanje *TVD* u nizijskim oblastima očekuje se da će biti oko 20 dana u odnosu na 1961-1990, odnosno takvih dana će biti preko 20 dana prosečno po godini. Povećanje *TRN* se očekuje da bude u opsegu 8-16 dana po godini više nego 1961-1990 u nizijskim oblastima. Najveća pogođenost visokim temperaturama jeste u nizijskim oblastima, ali u klimi ovog perioda rizici se pojavljuju i na većim nadmorskim visinama, odnosno osmotrene vrednosti se premeštaju nekoliko stotina metara ka višim terenima, što dodatno ukazuje na značaj klimatske analize rizika i na lokalnom nivou radi procene ranjivosti i rizika za različite sektore.

U periodu 2081-2100 očekuje se da će povećanje *TRD* po RCP8.5 biti oko 65-75 dana po godini više u odnosu na 1961-1990 u nizijskim oblastima, što znači da se očekuje da će ovakvih dana u nizijskim oblastima biti prosečno oko 85-95. Po RCP4.5 za *TRD* se očekuje se da će porasti još za nekoliko dana u drugoj polovini 21. veka i da će ih biti oko 70 prosečno po godini u nizijskim oblastima. Po RCP8.5 očekuje se da će *TVD* biti u nizijskim oblastima oko 35-45 dana prosečno po godini u periodu 2081-2100, dok se po RCP4.5 očekuje da će ih biti oko 25. *TRN* po RCP8.5 će biti oko 40-50 dana prosečno po godini, a po RCP4.5 oko 20. U očekivanim klimatskim uslovima ovog perioda rizici od visokih temperatura takođe zahvataju još veće nadmorske visine.

P1.2.4. Promena u klimatskoj varijabilnosti u toplotnim uslovima

Promena u klimatskoj varijabilnosti u toplotnim uslovima podrazumeva povećani opseg mogućih srednjih godišnjih toplotnih uslova u klimatskom periodu ili toplotnih uslova tokom nekog perioda godine. U proseku temperatura raste, pa srednji godišnji toplotni uslovi imaju pozitivna odstupanja u odnosu na srednju vrednost referentnog perioda (Slika P1.4), međutim njihova vrednost ima veći opseg nego u toku referentnog perioda, što ukazuje na povećanu varijabilnost u srednjim godišnjim toplotnim uslovima.



Slika P1.4. Odstupanja (anomalije) srednjih godišnjih temperatura vazduha, osrednjenih za teritoriju Republike Srbije, za period 1961-2020 u odnosu na srednju vrednost referentnog perioda 1961-1990.

Povećanoj klimatskoj varijabilnosti doprinosi nagli porast broja toplotnih talasa, veći porast u maksimalnim temperaturama i nejednako zagrevanje sezona, odnosno najveće zagrevanje sezone JJA. Drugim rečima, topli period se brže zagreva i ekstremni događaji sa visokim

temperaturama se više pojačavaju nego što se zagrevaju hladni periodi i nego što se smanjuju događaji sa niskim temperaturama. Usled toga povećana je verovatnoća da se desi smena veoma različitih toplotnih uslova, pa i učestaliji periodi kada je intenzivnija smena toplotnih uslova (iz hladnijeg u toplije i obrnuto), kako na prosečnom godišnjem tako i na sezonskom nivou ili nekom kraćem intervalu vremena tokom godine.

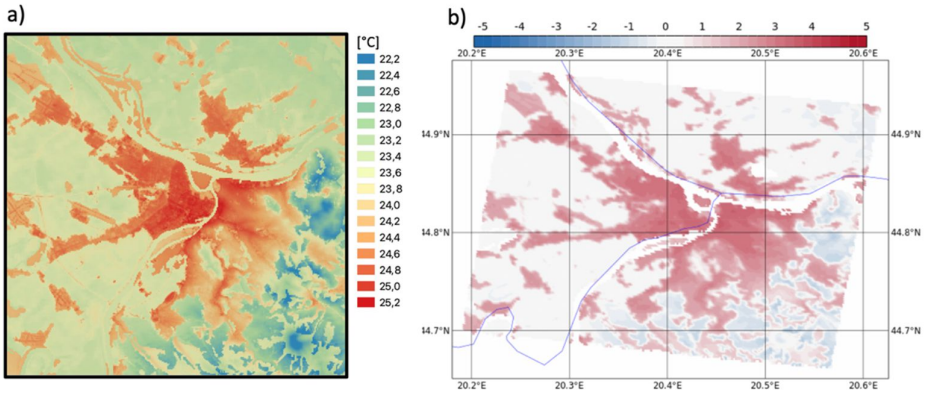
P1.2.5. Dodatni komentari za analizu činilaca-uticaja vezanih za višak toplote

Povećanje temperature u hladnijem delu godine takođe može izazvati stres na žive organizme od viška toplote u periodu kada oni zahtevaju niske temperature. U tom smislu, dodatni klimatski indeksi koji pokazuju mogući rizik od porasta temperature (viška toplote) su prosečan broj mraznih dana i ledenih dana, odnosno njihovo smanjivanje tokom 21. veka. Prosečan broj pojavljivanja mraznih dana (dana sa minimalnim temperaturama ispod 0°C) po godini tokom referentnog perioda 1961-1990 na teritoriji Srbije je oko 106 dana po godini, u nizijskim predelima ispod 100, a u planinskim predelima preko 130 i najvišim planinskim oblastima i preko 150. U periodu 2001-2020 prosečno se broj ovih dana na teritoriji Srbije smanjio za oko 15, a u periodu 2011-2020 za oko 20. U periodu sredine veka 2021-2040 očekuje se da će biti čak za oko 30 dana manje mraznih dana prosečno na teritoriji Srbije nego 1961-1990, a po RCP8.5 u klimi krajem veka 2081-2100 biće ih manje za 60-70. Prosečan broj pojavljivanja ledenih dana (dana sa maksimalnim temperaturama ispod 0°C) po godini tokom referentnog perioda 1961-1990 na teritoriji Srbije je oko 28 dana po godini, u nizijskim predelima 10-20, a u planinskim predelima preko 30 i najvišim planinskim oblastima i preko 45. U periodu 2001-2020 prosečno se broj ovih dana na teritoriji Srbije smanjio za oko 8, a u periodu 2011-2020 za oko 12 (sa najvećim smanjenjem, preko 15 dana, u planinskim oblastima). U periodu sredine veka 2041-2060 očekuje se da će u nizijskim predelima biti učestale godine bez ledenih dana, a u planinskim oblastima njihov broj će se prepoloviti. U periodu 2081-2100 po RCP8.5 scenariju u nizijama gotovo neće biti ledenih dana, dok će njihovo pojavljivanje u planinskim oblastima biti smanjeno toliko da postoji velika verovatnoća da će ih prosečno biti oko 10 dana po godini. Moguće je da će se u ovom periodu pojavljivati godine bez ledenih dana na celoj teritoriji Srbije.

Povećana klimatska varijabilnost (Vuković i dr., 2018) je posledica nejednakog zagrevanja sezona i većeg porasta maksimalnih dnevnih temperatura, povećane učestalosti toplotnih talasa, i pojave temperaturnih ekstrema u različitim godinama i različitim sezonama, kao što je objašnjeno u prethodnom poglavlju (*P1.2.4.*). Drugim rečima, opseg zastupljenih temperatura u bliskoj prošlosti i u budućoj klimi pomeren je ka višim vrednostima, ali je i taj opseg proširen, što ukazuje na povećanu klimatsku varijabilnost toplotnih uslova. Ovo znači da će se i pored zagrevanja dešavati hladni periodi sa snegom, kakvi su bili učestaliji i duži u klimi referentnog perioda 1961-1990, zbog čega ne treba zanemariti pripremljenost i na ovakve događaje. Ono što nije vidljivo iz analiza srednjih vrednosti jeste da je učestalost godina sa ekstremno visokim temperaturama znatno povećana. Na primer, JJA sezona 2012. i 2017. godine je bila ekstremno topla i nanela vidljive štete naročito u proizvodnji hrane (Drought Initiative – Republic of Serbia (draft), Djurdjević, 2020). Vrednosti *TRD, TVD,* i *TRN* osmotrene tokom ovih godina poredive su sa srednjim vrednostima ovih indeksa za period sredine veka 2041-2060, ali uzimajući u obzir povećanu klimatsku varijabilnost, u budućem periodu mogu se očekivati godine sa daleko većim temperaturnim ekstremima.

Posebno velika opasnost od visokih temperatura je u urbanim sredinama zbog toplotnih karakteristika ovih oblasti, odnosno njihovu sposobnost da se više zagrevaju i zadržavaju toplotu. Oblasti u urbanim sredinama u kojima je temperatura viša nego u okolini su urbana ostrva toplote, čija temperatura zavisi od arhitekture urbane sredine, odnosno njegove forme

(rasporeda izgrađenih i zelenih površina, materijala, provetrenosti, blizine vodenih površina, itd). Bez obzira na veličinu grada, u slučaju nepovoljne urbane forme postoji izraženo urbano ostrvo toplote. Ove oblasti nisu „vidljive" u klimatskim modelima jer su manjih prostornih razmera od rezolucija modela. Standardna meteorološka merenja koja se vrše u gradovima postavljena su na lokacijama gde je travnata površina, zbog čega ne mere vrednosti koje realno predstavljaju uslove gde je najizraženiji uticaj urbanog ostrva toplote. Drugim rečima, ne postoji uspostavljen monitoring efekta urbanog toplotnog ostrva. Da bi se pružila okvirna procena koliko je viša temperatura u ovim oblastima, korišćeni su podaci C3S (Copernicus Climate Change Service) baze podataka. U ovoj bazi podataka na raspolaganju su podaci za Beograd i Novi Sad, za period 2008-2017. Podaci su na rezoluciji od 100m i rezultat su simulacija urbanim modelom. Na Slici P1.5 prikazan je primer za Beograd, srednja temperatura za period 2008-2017 i primer za srednju minimalnu temperaturu za JJA 2012. godine (prostorna raspodela odstupanja temperature u odnosu na srednju vrednost za celu oblast). Po ovim rezultatima srednja temperatura u izgrađenoj sredini je oko 2°C viša u odnosu na periferne oblasti ili oblasti pod vegetacijom. Još izraženiji efekat urbanog ostrva toplote je vidljiv u primeru za srednju minimalnu (noćnu) temperaturu ekstremno toplog leta 2012. godine, kada je temperatura unutar grada bila prosečno preko 3°C viša u odnosu na periferiju. U Novom Sadu (nije prikazano ovde) odstupanja u oblasti urbanog ostrva toplote u odnosu na periferiju tokom leta je čak oko 4°C. Iz ovih rezultata može se zaključiti da su temperature u delovima urbanih oblasti gde je izražen efekat urbanih ostrva toplote zapravo približne onima koje su procenjene za klimu sredine veka na teritoriji Srbije, i toplotni stres izrazito visok. Dalje u budućnosti zagrevanje ovih oblasti će se nastaviti sa i dalje izraženim odstupanjima u odnosu na okolne temperature, zbog čega se dovodi u pitanje koliko će u budućoj klimi biti ove oblasti biti odgovarajuće za život i normalno odvijanje dnevnih aktivnosti.



Slika P1.5. Srednja prizemna temperatura vazduha za oblast Beograda za period 2008-2017 (levo) i anomalija srednje noćne (minimalne) temperature vazduha u odnosu na srednju vrednost cele oblasti za JJA za 2012. godinu za oblast Beograda (desno); izvor podataka je Copernicus Climate Change Service (C3S).

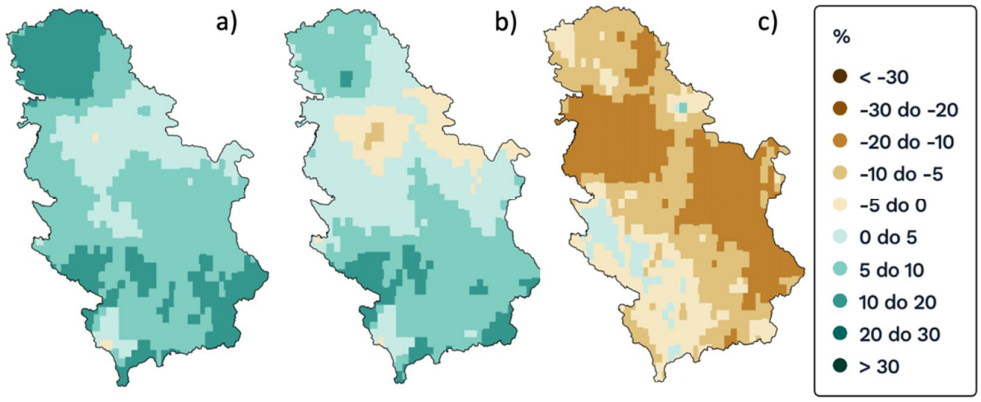
P1.3. Analiza klimatskih činilaca-uticaja koji doprinose grupi klimatske opasnosti od viška/nedostatka vode/vlage

Klimatske opasnosti vezane za višak/nedostatak vode prouzrokovane su promenom godišnje raspodele padavina i promenom raspodele padavina po intenzitetu, a takođe i povećanom varijabilnosti akumuliranih padavina u toku godine ili u nekom delu godine, što znači povećanje ekstrema i u događajima sa velikom količinom vode i sa nedovoljno vode (Vukovic et al., 2018; Djurdjevic et al. 2018, Zivotic and Vukovic Vimic, 2022). Pored promene u padavinama, povećanju opasnosti od nedostatka vode doprinosi i povećanje

temperature, zbog povećanje evapotrenspiracije, odnosno isparavanje usled toplijih uslova i kapaciteta vazduha da sadrži veću količinu vodene pare.

P1.3.1. Promena u srednjim sumama padavina

Osmotrene promene godišnjih suma padavina nisu značajne, a njihov znak promene zavisi od izbora klimatskog perioda. Količina godišnjih padavina akumulirana na teritoriji Republike Srbije je nešto bila manja u klimi kraja 20. veka u odnosu na 1961-1990, zatim se povećala i u periodu 2001-2020 je 8% a u periodu 2011-2020 bila je veća za 5% u odnosu na prosečnu godišnju sumu u periodu 1961-1990 (Životic and Vuković Vimić, 2022). U svim sezonama je osmotreno povećanje u padavinama osim za JJA sezonu, kada je u periodu 2001-2020 osmotreno smanjenje manje od 1%, a u periodu 2011-2020 za 8% manje nego u periodu 1961-1990. Važno je naglasiti da je JJA sezona prosečno za Srbiju sezona u kojoj se akumulira najviše padavina, odnosno u mesecu junu. Povećanje padavina je u periodu 2001-2020 bilo najveće u sezoni SON, dok je u periodu 2011-2020 najveće u periodu MAM, čak 20% čemu je najviše doprinela 2014. godina zbog ekstremno velikih padavina u maju. Međutim prostorna raspodela odstupanja padavina od vrednosti za period 1961-1990, prikazana na Slici P1.6 pokazuje koliko su se zaista padavine prostorno promenile. Količine padavina koje se godišnje izluče na teritoriji Srbije prostorno variraju, od ispod 600mm u oblasti Vojvodine, do preko 800mm na višim nadmorskim visinama, i preko 1000mm u planinskim oblastima. Smanjenje padavina u toku JJA u periodu 2011-2020 je u velikom delu Srbije između 10% i 20%. Smanjenje u JJA sezoni u kombinaciji sa najvećim porastom temperature u ovoj sezoni prouzrokovalo je i da ova sezona bude i najkritičniji period u toku koga su i uočeni brojni uticaji klimatskih promena na različite sektore.



Slika P1.6. Promena godišnjih suma padavina za 2001-2020 (levo) i 2011-2020 (srednje) u odnosu na 1961-1990, i suma padavina za JJA sezonu za 2011-2020 (desno) u odnosu na 1961-1990.

Klimatske promene na teritoriji Republike Srbije imaju, dakle, za posledicu promenu godišnje raspodele padavina, odnosno pomeranje maksimuma akumuliranih padavina iz kasnog proleća i ranog leta (prosečno jun) ka ranijim periodima proleća (prosečno maj). Između ostalog, ovakva promena je nepovoljna zbog povećane opasnosti da su period topljenja snega akumuliranog na planinama i period u toku koga se izlučuje velika količina padavina sve bliži, odnosno da velike padavine dočeka već vlažno zemljište (blizu saturacije), povećani protoci u rekama, itd., zbog čega su povoljniji uslovi za povećane površinske oticaje i poplave.

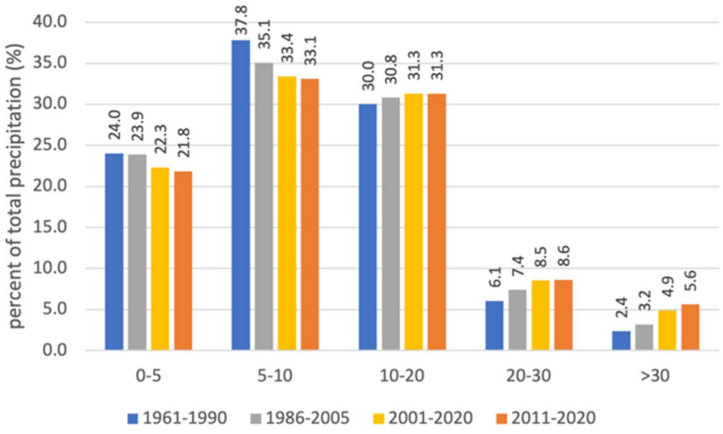
Buduće promene godišnjih suma padavina pokazuju da najverovatnije neće biti značajnih promena do sredine veka ali sa tendencijom blagog smanjenja, dok se u drugoj

polovini veka po RCP8.5 scenariju očekuje da će se desiti smanjenje prosečne količine padavina akumulirane na teritoriji Srbije oko 8% do 14% u odnosu na vrednost 1961-1990. Očekuje se dalje smanjenje sume padavina za JJA sezonu, do sredine veka preko 20%, a do kraja veka od 25% i do preko 40% u slučaju RCP8.5. Do kraja veka po RCP8.5 scenariju, smanjenje količine padavina se jedino ne očekuje za sezonu DJF, dok je za MAM i SON veća neodređenost rezultata u promenama, odnosno u proceni da li će vrednosti ostati slične onima u referentnom periodu ili će doći do smanjenja.

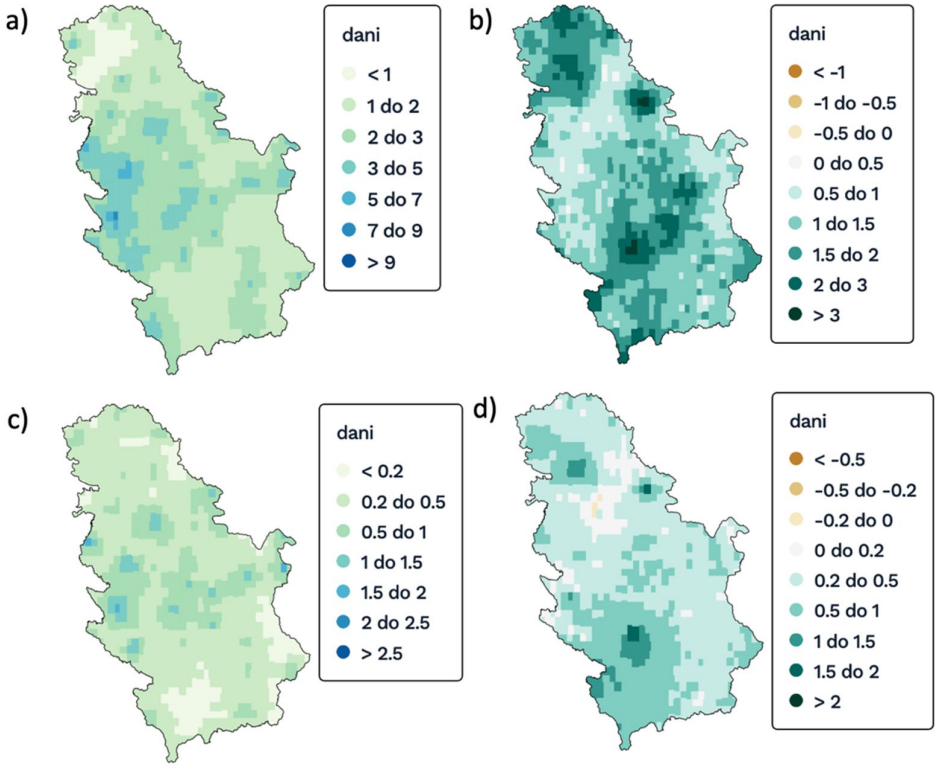
P1.3.2. Promena u veoma jakim i ekstremnim padavinama

Usled klimatskih promena osmotrena je i promena raspodele padavina po intenzitetu, sa smanjivanjem događaja (dana) sa malim i umerenim padavinama i povećanjem događaja sa većim padavinama, pa time i smanjenje količine padavina koje se izluče u obliku malih i umerenih padavina a povećanje količine koja se izluči u obliku jačih padavina (Životić i Vuković Vimić, 2022), kao što je prikazano na Slici P1.7. Za razliku od promene srednjih godišnjih akumuliranih padavina, koje imaju promenljiv znak trenda, promena raspodele padavina po intenzitetu ima jasan trend promene ka jačim padavinama tokom celog osmotrenog perioda. Na primer, udeo količine padavina na celoj teritoriji Srbije, koja se izluči u danima sa veoma jakim padavinama (dnevna količina padavina u opsegu 20-30mm), se povećala za oko 40% (sa udelom od 6,1% u periodu 1961-1990 na 8,5% u periodu bliske prošlosti 2001-2020, u odnosu na ukupne akumulirane padavine), a udeo količine padavina koja se izluči u danima sa ekstremnim padavinama (dnevna količina padavina preko 30mm) se povećala za preko 100% u periodu bliske prošlosti, sa još izraženijim povećanjem u drugoj deceniji ovog perioda 2011-2020. Udeo količine padavina koja padne u toku dana sa ekstremnim padavinama 1961-1990 u odnosu na ukupne padavine koje padnu na teritoriji Republike Srbije bio je 2,4%, 2001-2020 4,9%, a 2011-2020 čak 5,6%.

Prostorna raspodela promene broja dana sa veoma jakim i ekstremnim padavinama (dani sa padavinama preko 20mm) i dana sa ekstremnim padavinama (preko 30mm) za period 2001-2020 u odnosu na vrednosti za 1961-1990, prikazane su na Slici P1.8, zajedno sa njihovim vrednostima za referentni period 1961-1990. Prosečan broj dana ukupno sa veoma jakim i ekstremnim padavinama je preko 2 dana po godini u 1961-1990 u najvećem delu teritorije Republike Srbije, a u pojedinim oblastima, najviše u centralnoj i zapadnoj Srbiji i preko 5 dana po godini. Promena broja ovih dana za 2001-2020 pokazuje da se oni povećavaju na celoj teritoriji Srbije, a najviše u Vojvodini, centralnim i jugozapadnim delovima Srbije, gde je njihovo povećanje veće od 1, a u pojedinim oblastima i veće od 2 dana po godini. Dani sa ekstremnim padavinama su bili relativno retka pojava na teritoriji Republike Srbije, odnosno njihovo prosečno pojavljivanje na teritoriji Republike Srbije bilo je manje od 1 po godini u periodu 1961-1990, tj. nisu se javljali svake godine. Prostorna raspodela njihove promene za 2001-2020 u odnosu 1961-1990 pokazuje da postoji povećanje na celoj teritoriji Republike Srbije, a najaviše u oblasti Vojvodine, centralne i jugozapadne Srbije, gde je povećanje veće od 0,5 dana po godini, a lokalno veće od 1, što znači da je u ovim delovima povećanje je dovelo do toga da su dani sa ekstremnim padavinama pojava koja je očekivana da se desi svake godine.



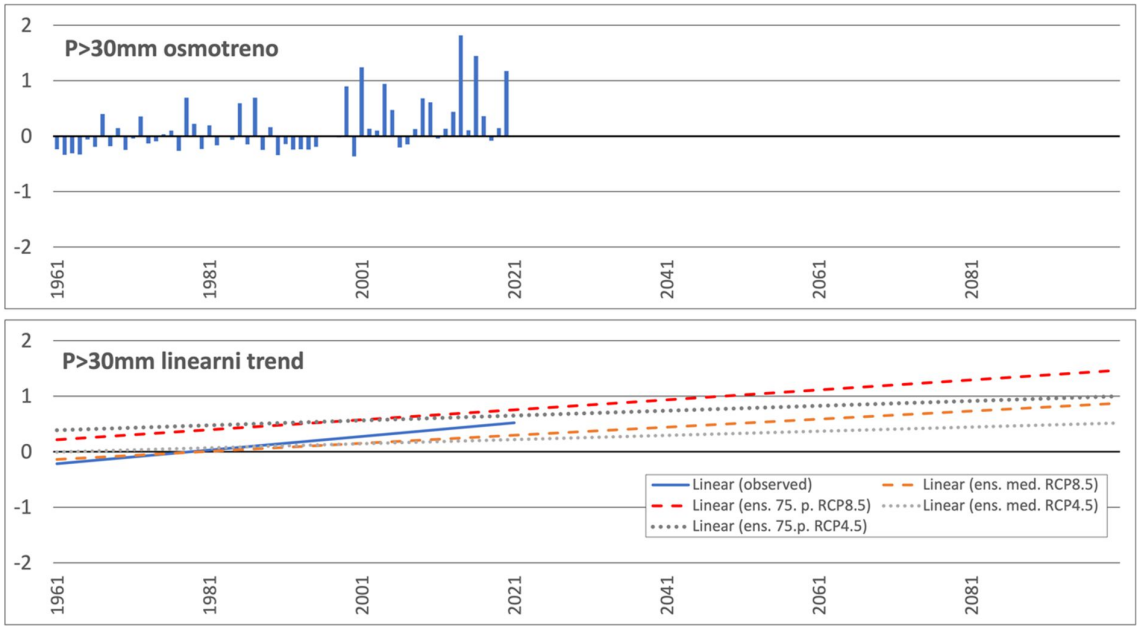
Slika P1.7. Količina padavina koja je akumulirana u danima sa padavinama u određenom opsegu (< 5mm dani sa malim padavinama, 5-10mm dani sa umerenim padavinama, 10-20mm dani sa jakim padavinama, 20-30mm dani sa veoma jakim padavinama, i preko 30mm dani sa ekstremnim padavinama) izražena kao procenat od ukupnih akumuliranih padavina na teritoriji Srbije, za periode: referentni period 1961-1990, period kraja 20. veka 1986-2005, period bliske prošlosti 2001-2020 i period decenije 2011-2020. Preuzeto iz Životić i Vuković Vimić (2022).



Slika P1.8. Srednji broj dana po godini sa veoma jakim i ekstremno jakim padavinama - dani sa padavinama preko 20mm za 1961-1990 (gore levo) i promena broja ovih dana za 2001-2020 u odnosu na 1961-1990 (gore desno), i srednji broj dana sa ekstremno jakim padavinama – dani sa padavinama preko 30mm za 1961-1990 (dole levo) i promena broja ovih dana za 2001-2020 u odnosu na 1961-1990 (dole desno).

Projekcije budućih promena događaja sa ekstremnim padavinama zavise od sposobnosti modela da reprodukuju ovakve događaje, koji su posledica intenzivnih vremenskih sistema većih razmera ali i lokalnih razvoja intenzivnih konvektivnih oblaka koji mogu da produkuju ekstremne padavine. Veće sisteme modeli mogu dobro da reprodukuju ali za lokalne

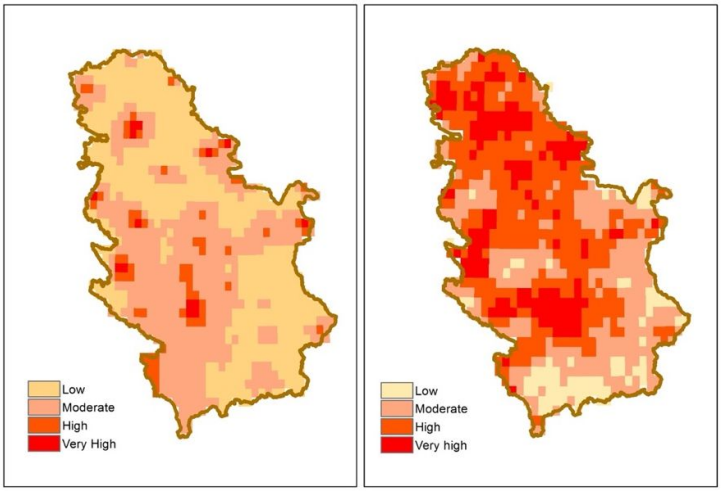
događaje imaju relativno grubu rezoluciju. Iz tog razloga, radi analize budućih promena ekstremnih padavinskih događaja izabrano je da se utvrde tendencije njihovih promena (anomalija) u budućnosti, a ne same vrednosti budućih pojavljivanja događaja sa ekstremnim padavinama, kao što je to bilo urađeno za toplotne indekse. Na Slici P1.9 prikazan je linearni trend promene srednjeg broja dana sa ekstremnim padavinama u periodu 1961-2100 u odnosu na vrednosti 1961-1990, po scenarijima RCP4.5 i RCP8.5 (vrednosti medijane i 75. percenitila ansambla modela) i osmotreni trend promene. Po oba scenarija postoji trend povećanja prosečnog broja dana sa padavinama na teritoriji Republike Srbije. Osmotreni trend pokazuje tendenciju porasta intenzivniju nego projektovani trendovi, i približno se očekuje da srednje prosečno povećanje na teritoriji Republike Srbije ovih događaja pređe 1 u periodu sredine veka, odnosno u klimatskom periodu 2041-2060. Kako je povećana varijabilnost ovih događaja po godini, odnosno učestalija je pojava godina sa većim brojem ovih padavina (takođe prikazano na Slici P1.9), očekuje se da će se javljati sve češće godine sa znatno većim brojem dana sa ekstremnim padavinama od proseka, čak i u bližoj budućnosti. Najverovatniji opseg budućih vrednosti je, uzimajući u obzir osmotrene trendove, u opsegu vrednosti ansambla između 50. i 75. percentila. Po RCP4.5 scenariju očekuje se do kraja veka stabilizacija porasta dana sa ekstremnim padavinama na vrednostima do oko 1 (prosečno na teritoriji Republike Srbije, pojavljivanje po godini, bar jednom), dok se po RCP8.5 scenariju očekuje dalji porast, verovatnije po 75. percentilu ansambla, odnosno do oko 1.5. Treba imati u vidu da promene ovakvih događaja ne moraju da prate linearne trendove, već može doći do većeg porasta u drugoj polovini veka po RCP8.5 scenariju usled ubrzavanja klimatskih promena, što treba imati u vidu u slučaju specijalnih analiza za potrebe uticaja na različite sektore.



Slika P1.9. Odstupanje srednjeg broja dana po godini sa ekstremnim padavinama - dani sa padavinama preko 30mm, u periodu 1961-2020 u odnosu na prosečnu vrednost za 1961-1990 (gore) i linearani trend promene ovih odstupanja dobijen iz osmatranja za period 1961-2020 i iz klimatskih projekcija ansamblom modela za period 1961-2100 po RC4.5 i RCP8.5 scenarijima (dole).

Prostorna raspodela rizika od visokih padavina, razvijena u okviru studije Životić i Vuković Vimić (2022), pokazuje povećanje teritorije zahvaćene rizikom od ekstremnih padavina u periodu sredine veka 2041-2060. Na Slici P1.10 prikazana je prostorna raspodela različitih nivoa rizika od ovih događaja za period 2001-2020 i za period 2041-2060 (po

RCP8.5). Po ovoj proceni rizika u periodu 2001-2020 oko 48% teritorije Republike Srbije je prosečno pod niskim rizikom od ekstremnih padavina, 45% pod umerenim rizikom, a 7% pod visokim i veoma visokim rizikom. U periodu sredine veka, oko 10% teritorije je pod niskim rizikom, 34% pod umerenim, a čak 56% pod visokim i veoma visokim rizikom od ekstremnih padavina. Dakle, osim što se rizici povećavaju, oni zahvataju i veću teritoriju. U ovom periodu očekuje se da je razlika u rezultatima po RCP4.5 i RCP8.5 scenarijima znatno manja u odnosu na očekivane promene, a do kraja 21. veka da će se usporiti i stabilizovati trend promene rizika po RCP4.5, a povećati po RCP8.5.



Slika P1.10. Prostorna raspodela opasnosti (rizika) od ekstremnih padavina procenjena za period 2001-2020 (levo) i za period 2041-2060 (desno). Preuzeto iz studije Životić i Vuković Vimić (2022).

P1.3.3. Promena u sušama i aridnosti klime

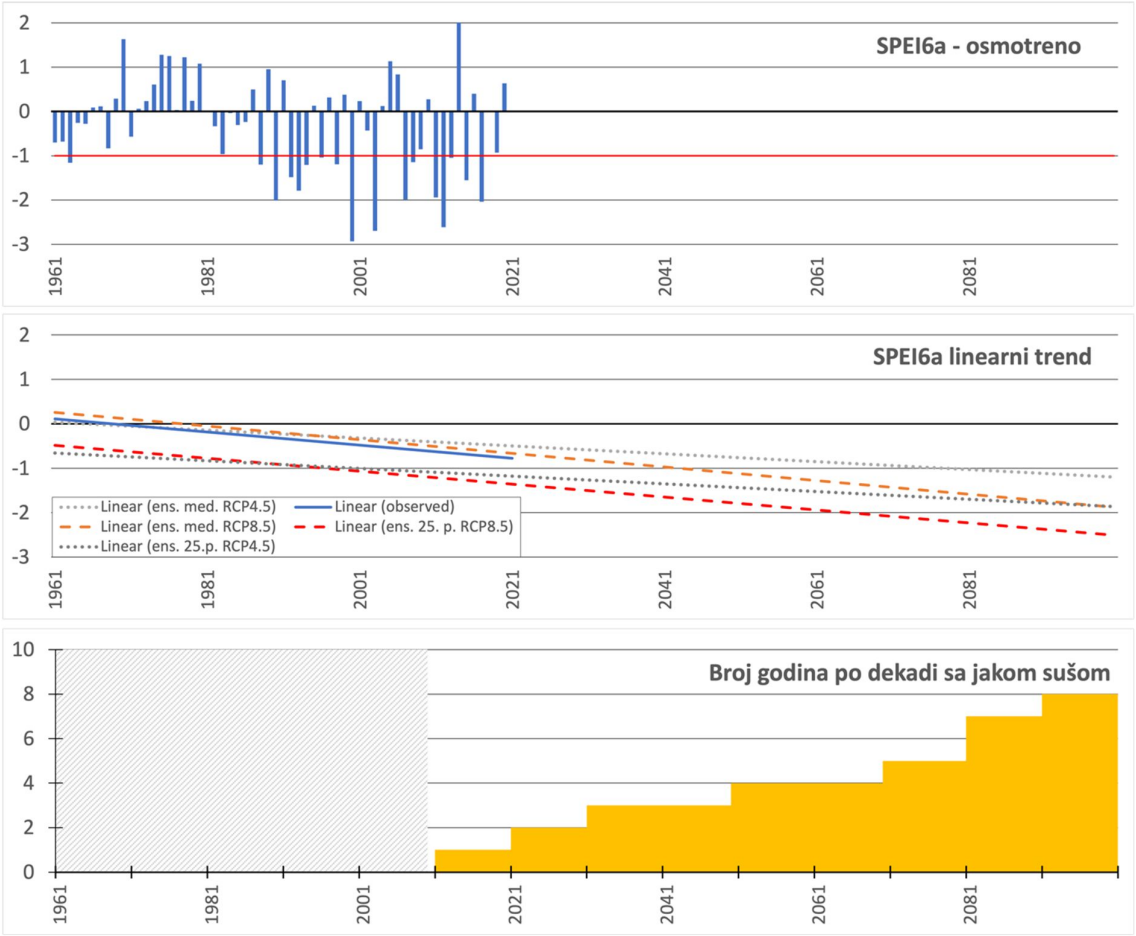
Suša je vremenski događaj u kome postoji nedostatak padavina i/ili nedovoljno vode/vlage na raspolaganju, koji ima različite posledice (nedovoljno vlage u zemljištu, nedovoljno vlage za razvoj biljaka, nedovoljno vode za piće, nizak nivo podzemnih voda, niski protoci u rekama, itd). Na nedostatak vode/vlage utiče manjak padavina u nekom periodu, raspodela padavina u nekom periodu i porast temperatura koje utiču na povećanje isparavanja i transpiracije. Prepoznavanje i definisanje suše zavisi od sistema na koji deluje nedostatak vode/vlage, odnosno njegovih zahteva za vodom/vlagom i brzine reagovanja na ovaj nedostatak (IPCC, 2021). Veliki broj postojećih indeksa za praćenje suše i različitost u pristupima praćenja prikazani su u WMO i GWP (2016). Usled različitosti u karakteristikama regiona pa i zahtevima za vodom/vlagom, praćenje suše zahteva povezivanje osmatranja koji ukazuju na nedostatak vode/vlage i na uticaje ovih nedostataka. Za potrebe analiza promena u sušama usled klimatskih promena, ovde je korišćen SPEI indeks, kako je objašnjeno u daljem tekstu. Integralni pristup (sa indikatorima uzroka i uticaja) u praćenju suše u Republici Srbiji ne postoji, niti propisani set indikatora koji ukazuju na različite vrste suša, u zavisnosti od sistema na koji deluju, kao to predlaže WMO i GWP (2016), u okviru Integrated Drought Management Programme (IDMP).

Na teritoriji Republike Srbije osmotreno je povećanje učestalosti godina sa sušama (Djurdjevic i dr., 2018, Vuković Vimić i dr., 2022). U periodu 2001-2020 učestalost godina sa sušama na teritoriji Republike Srbije bila je 40%, a u periodu 2011-2020 50% u odnosu na ukupan broj godina u periodu, dok je učestalost ovakvih godina u periodu 1961-1990 bila 10%. Za ove procene, kao indikator (indeks) suše, uzet je SPEI6a (Standard Precipitation-

Evapotranspiration Index, Begueria i dr. 2013, za period od 6 meseci koji se završava sa avgustom, za čije izračunavanje su uzete vrednosti referentnog perioda 1961-1990). Varijacija ovog indeksa je povezana sa promenom prinosa u poljoprivredi (Djurdjevic, 2020) i drugim uticajima (iznetih u toku analiza urađenih za Treću nacionalnu komunikaciju) i, u nedostatku definisane metodologije za praćenje i proglašenje suše, za ovu analizu izabran je kao reprezentativan da ukaže na „godine sa sušom" na teritoriji Republike Srbije. Osim nedostatka padavina u ovom periodu, povećanoj učestalosti suša doprinelo je i povećanje temperature (Vuković Vimić i dr., 2022), čiji uticaj na sušnije uslove u 21. veku je znatno izraženiji zbog ubrzanog zagrevanja, dok je krajem 20. veka generalno nešto manja količina padavina više doprinela povećanju sušnijih godina.

Na Slici P1.11 prikazana je srednja vrednost SPEI6a indeksa po godinama za osmotreni period 1961-2020. Godine sa sušom na teritoriji Republike Srbije se smatraju one koje imaju srednju vrednost indeksa ispod -1. Na istoj slici prikazan je i linearni trend za SPEI6a za osmotreni period i za period 1961-2100 po scenarijima RCP4.5 i RCP8.5. Iz ovih rezultata se vidi da postoji trend smanjenja vrednosti SPEI6a, odnosno povećanje godina sa sušama na teritoriji Republike Srbije. U slučaju da se osmotreni trend nastavi, očekuje se da će se prosečne vrednosti SPEI6a na teritoriji Republike Srbije preći vrednost -1, odnosno da će prosečno svaka godina biti godina sa sušom na teritoriji Republike Srbije u periodu 2041-2060. Do kraja veka po RCP4.5 scenariju povećanje ove opasnosti se stabilizuje, a po RCP8.5 scenariju raste do nivoa da srednje vrednosti SPEI6a u periodu kraja veka 2081-2100 mogu dostići vrednosti blizu -2, odnosno da se skoro svake godine mogu očekivati znatno jače suše.

Treba imati u vidu da promene u pojavljivanju godina sa sušom ne prate linearane trendove promena u budućnosti, jer se po RCP4.5 nešto usporava njihova promena zbog stabilizacije klimatskih promena, a po RCP8.5 se povećava. U ovom slučaju, ako se za jaku sušu definiše ona koja je osmotrena 2012. godine, sa najvećim osmotrenim štetama u bližoj prošlosti (proizvodnja hrane, požari, smanjenje protoka, itd), i uslovi koji su tada vladali postave kao kriterijum za „jaku sušu", dobija se da će broj godina sa najmanje toliko jakim sušama rasti u budućnosti. Broj pojavljivanja jakih suša po deceniji do kraja 21. veka prikazan je na Slici P1.11 – donji panel. U periodu 2041-2060 biće ih 3 do 4 po dekadi (u periodu od 10 godina), a u periodu 2081-2100 po RCP8.5 scenariju biće ih 7 do 8 po dekadi.

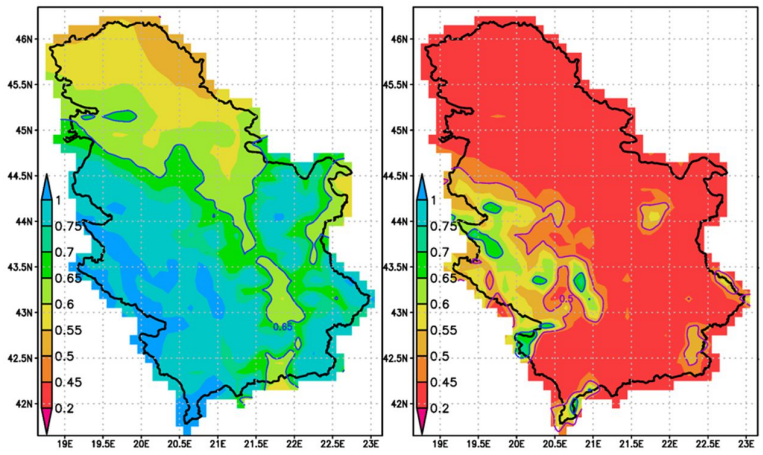


Slika P1.11. Vrednost SPEI6a za svaku godinu u periodu 1961-2020 (gornji panel), linearani trend SPEI6a za period 1961-2011 iz osmotrenih vrednosti, i projektovane vrednosti ansamblom modela (srednji panel) po RCP4.5 i RCP8.5 scenarijima (medijane i vrednosti 25. percentila ansambla modela), i učestalost godina sa jakim sušama po dekadi u periodu 2011-2100 dobijenih iz projekcija ansambla modela po RCP8.5 scenariju (donji panel).

Aridnost je stalna karakteristika klimatskih uslova nekog područja. Stepen aridnosti (sušnosti) ili humidnosti (vlažnosti) klime se određuje klimatskim indeksima koji su uglavnom definisani (parametrizovani) preko odnosa srednjih klimatskih toplotnih (temperaturnih) i padavinskih uslova za neki period u toku godine ili za godinu dana.

Promena u režimu padavina, porast temperature i posledična povećana učestalost i intenzitet godina sa sušama na teritoriji Republike Srbije dovode do promene u opštim karakteristikama klimatskih uslova koje se mere po stepenu humidnosti odnosno aridnosti (sušnosti) klime. Ovakva klasifikacija opštih klimatskih uslova prikazana je u Životić i Vuković Vimić (2022), gde je korišćena i kao indikator uticaja na degradaciju zemljišta. Po srednjoj vrednosti Aridity Index-a (*AI*) Republika Srbija ima prosečno humidnu klimu, sa tendencijom malog smanjenja indeksa u osmotrenom periodu. Međutim, zbog nejednake raspodela padavina po sezonama, sezona JJA je po ovom indeksu polu-sušna (Životić i Vuković Vimić, 2022). Na Slici P1.12 prikazana je prostorna raspodela prosečne vrednosti *AI* indeksa za period 2001-2020 i njegove prosečne vrednosti za JJA sezonu u ovom periodu. Vrednosti 0,5 do 0,65 ukazuju na suvu sub-humidnu klimu, čija zastupljenost u ovom periodu je u nizijskim predelima, u Vojvodini i delom u centralnoj Srbiji. U toku JJA sezone većina teritorije Srbije, osim planinskih oblasti u zapadnim delovima ima prosečnu vrednost ispod 0,5, što ukazuje da je ova sezona polu-sušna, po klasifikaciji ovim indeksom. U budućnosti dolazi

do daljeg smanjivanja prosečne vrednosti *AI* za teritoriju Republike Srbije i u periodu 2041-2060 očekuje se da će prosečno klima biti u kategoriji suve sub-humidne, a do kraja veka po RCP8.5 scenariju čak i semi-aridna. Planinske oblasti će i dalje imati više padavina, dok će nizijske naročito biti pogođene povećanom aridnosti klime, dok će u JJA sezone u najvećem delu oblasti, vladati sušni uslovi.

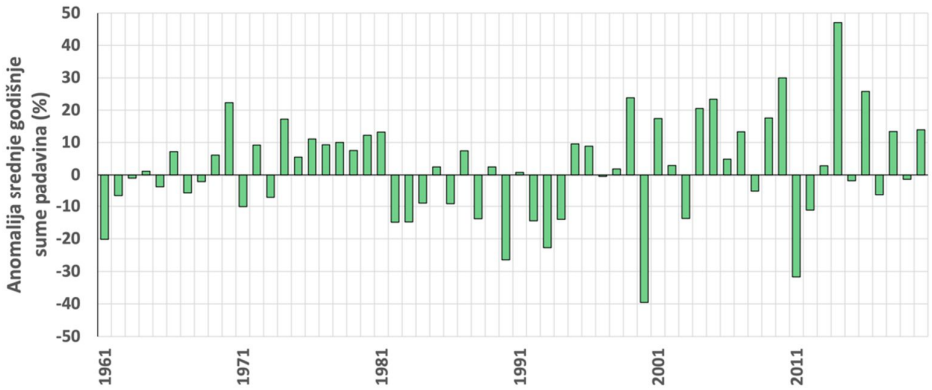


Slika P1.12. Srednja godišnja vrednost *AI* (levo) i srednja vrednost *AI* za JJA sezonu, za period 2001-2020 po klasifikaciji prema *AI* vrednosti 0.5-0.65 ukazuju na „suvu sabhumidnu" klimu, a sezonske vrednosti 0.2-0.5 na „polu-sušne" uslove tokom sezone. Preuzeto iz Životic i Vuković Vimić (2022).

Opšte karakteristike klimatskih uslova, kao što je ova predstavljena preko *AI*, predstavljaju stalne karakteristike neke oblasti i nisu osetljive na povremenu pojavu ekstremnih vremenskih događaja. Drugim rečima, promena ovih karakteristika je inertna u odnosu na promene drugih analiziranih klimatskih indeksa. Međutim, promene klimatskih klasa prosečno za Republiku Srbiju po ovom indeksu koje se očekuju do sredine veka (iz humidne u suvu sab-humidnu) i na dalje po RCP8.5 scenariju (do kraja veka u semi-aridnu), ukazuju na značajne i brze promene takozvanih „sporo-menjajućih" klimatskih uslova. Njihove promene se u dugoj istoriji klime Zemlje mere vekovima ili hiljadama godina, a ne decenijama kao što je sada slučaj usled brzih klimatskih promena. Ovim uslovima su prilagođeni prirodni sistemi, privreda i ljudske aktivnosti svakog regiona. Problem brzih promena opštih klimatskih karakteristika je što zahtevaju brže prilagođavanje sistema i ljudi, daleko izvan njihovog prirodnog kapaciteta za prilagođavanje. Brzina klimatskih promena na globalnom nivou procenjena je da je brža najmanje 10 puta (u zavisnosti od regiona) nego ikada pre što je zabeleženo u prošlosti Zemlje (Diffenbaugh i Field, 2013).

P1.3.4 Promena u klimatskoj varijabilnosti u padavinskim uslovima

Promena u klimatskoj varijabilnosti u padavinskim uslovima podrazumeva povećani opseg mogućih godišnjih suma padavina u klimatskom periodu ili suma padavina tokom nekog perioda godine. Nema značajne promene u srednjoj vrednosti godišnjih suma padavina u klimatskim periodima tokom prošlosti, kao ni u budućnosti do sredina 21. veka. Međutim, godišnje sume padavina imaju veći opseg vrednosti u skorijoj prošlosti nego tokom 1961-1990, što ukazuje na povećanu klimatsku varijabilnost na godišnjem nivou (Slika P1.13).

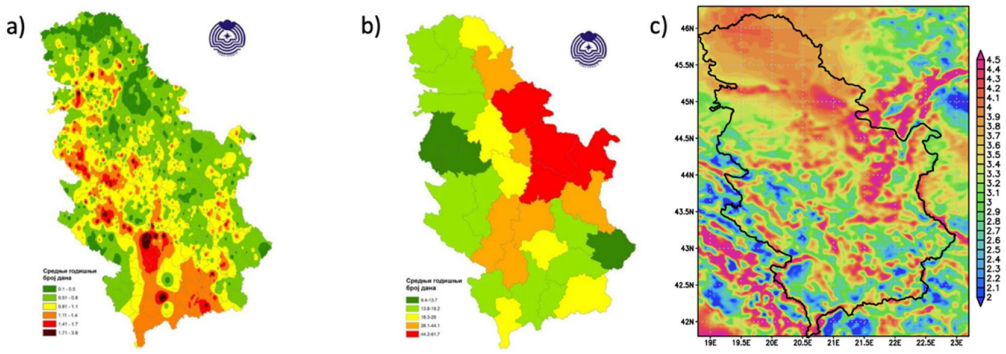


Slika P1.13. Odstupanja (anomalije) srednjih godišnjih suma padavina, koje se izluče na teritoriji Republike Srbije, za period 1961-2020, u odnosu na srednju vrednost referentnog perioda 1961-1990.

Povećanoj klimatskoj varijabilnosti doprinosi i promena u godišnjoj raspodeli padavina i promeni raspodeli padavina po intenzitetu i povećanje učestalosti i intenziteta suša. Moguća je i povećana učestalost smene perioda sa velikim količinama padavina i sa većim nedostatkom padavina. Obzirom da su ove promene očekivane i tokom hladnijeg dela godine, moguća je i pojava događaja sa većom količinom snežnih padavina, ali svakako sa prosečno kraćim zadržavanjem snežnog pokrivača zbog porasta temperature i smanjivanja broja dana kada je moguće zadržavanje snežnog pokrivača. Usled pojave događaja sa jačim padavinama u toku proleća, leta i rane jeseni, verovatno je pojačavanje i događaja sa gradom, što je detaljnije izneto u narednom poglavlju. Nasuprot pojačavanja intenzivnih događaja koji definišu gornju granicu očekivanog opsega mogućih padavinskih uslova, povećanje u sušama ukazuje na pomeranje donje granice očekivanih padavinskih uslova, što zajedno produkuje povećan opseg očekivanih (mogućih) padavinskih uslova, odnosno povećanu klimatsku varijabilnost.

P1.4 Analiza klimatskih činilaca-uticaja vezanih za oluje i prateće ekstremne vremenske događaje

Oluje su vremenske opasnosti koje mogu da produkuju velike količine padavina u kratkom periodu, jake udare vetra i grad u zavisnosti od tipa oluje i perioda godine u kojoj je javljaju. Oblasti koje su pod uticajem jačih vetrova su najviše u istočnijim oblastima centralne Srbije i severnog dela zemlje (Vojvodina), odnosno oblastima koji su pod uticajem vetra Košava (Slika P1.14). Za sada ne postoji dokaz da će doći do promene u srednjim vrednostima vetra i promene i prostornoj raspodeli intenziteta vetra (Podrascanin i Djurdjevic, 2020). Međutim, povećanje intenzivnih padavina koje su uglavnom posledica oluja sa jakim udarima vetra, mogu ukazati na povećanu učestalost kratkotrajnih jakih udara vetra. Oluje koje produkuju intenzivne padavine, takođe stvaraju hladne izlive iz oblaka koji pri udaru o zemlju stvaraju jake olujne frontove, zbog čega se može pretpostaviti da promena u ekstremnim padavinama može poslužiti i kao indikator za učestalije a verovatno i jače udare vetra. U slučaju da se ovakve oluje dešavaju u toplijem delu godine, naročito u MAM i JJA sezoni, verovatno je da će produkovati grad, pa se može pretpostaviti da će se oblast češće zahvaćena gradom proširiti, kao i da će pojave grada biti učestalije i intenzivnije. Povećanje intenzivnih padavina u toku hladnog dela godine može prouzrokovati veće snežne padavine, ali se zbog povećanja temperature broj dana sa mogućim zadržavanjem snega (mrazni i ledeni dani) znatno smanjuje.



Slika P1.14. Srednji broj dana po godini sa gradom i sugradicom za period 1981-2015 (panel levo, izvor: RHMZ), srednji broj dana po godini sa jakim vetrovima u periodu 1981-2015 (srednji panel, izvor: RHMZ) i srednja vrednost brzine vetra na visini od 10m za period 1981-2010 (desni panel). Preuzeto iz Životic i Vuković Vimić (2022).

U studiji izrađenoj za oblast Evrope (Radler i dr., 2019) izračunata je srednja godišnja čestina pojave grada prečnika većeg od 2 cm i većeg od 5 cm za referentni period 1971-2000 i kraj 21. veka (2071-2100), po scenarijima RCP4.5 i RCP8.5. Rezultati izvedeni iz modelskih projekcija pokazuju da se srednja godišnja verovatnoća pojave grada prečnika većeg od 2 cm u najvećem delu Srbije kretala od 0,4 do 0,8 dana, a do 1,2 dana u planinskim oblastima na zapadu, jugozapadu i istoku zemlje. Srednja čestina pojave grada prečnika većeg od 5 cm je iznosila između 0,07 i 0,14 dana godišnje tokom referentnog perioda. Do kraja 21. veka, prema scenariju RCP8.5. predviđaju porast frekvencije pojave grada, i to od 40 do 80% u Vojvodini i od 20 do 40% u ostalom delu Srbije za grad veći od 2 cm u prečniku, i od 40 do 80% na celoj teritoriji za grad veći od 5 cm u prečniku. Ova studija takođe pokazuje da postoji tendencija povećanja broja dana sa udarima vetra jačim od 25m/s. Do kraja 21. veka, prema scenariju RCP8.5. izabrani klimatski modeli predviđaju povećanje učestalosti ovih događaja od 20 do 40% na celoj teritoriji Srbije. Navedeni rezultati dodatno potvrđuju da je očekivano povećanje učestalosti oluja praćenih udarima vetra i gradom, i njihove rasprostranjenosti na teritoriji Republike Srbije.

P1.5 Povezanost klimatskih promena, vodnih resursa i zemljišta

P1.5.1 Klimatske promene i vode

Kratka analiza povezanosti klimatskih promena i vodnih resursa, poplava i kvaliteta voda izvedena je iz izveštaja pripremljenog u okviru analize za izradu Treće nacionalne komunikacije.

Tranzitne vode čine 92%, a domicilne 8% od ukupnih površinskih voda na teritoriji Republike Srbije (Markoviski i dr., 2017; Eurostat Water Statistics). Ovo znači da velika većina površinskih voda zavisi od karakteristika šireg regiona, odnosno regiona gde se formiraju i protiču, dok manji deo zavisi od karakteristika klimatskih promena na teritoriji Republike Srbije. Osim kompleksnog uticaja na površinske vode koje imaju promene u padavinama usled klimatskih promena, značajan uticaj ima i porast temperature, koji je odgovoran za osmotreno povećanje srednje godišnje potencijalne evapotranspiracije u skorijoj prošlosti na teritoriji Republike Srbije oko 10% u odnosu na prosek u periodu 1961-1990 (dobijeno iz podataka E-OBS). Osetljivost na ovakve posledice klimatskih promena raste od severnih ka južnim predelima Srbije, jer su južniji predeli više zavisni od domicilnih voda (Isailović i dr., 2007). Takođe, uočen je i negativni trend u vlažnosti zemljišta u najvećem delu teritorije Republike

Srbije, koji je i dodatni indikator za promenu stepena aridnosti (Poglavlje P1.3.3). Najkritičniji je negativan trend promene vlažnosti zemljišta tokom JJA sezone, koja je i najsuvlja sezona. Proticaji u rekama, čiji slivovi pripadaju centralnoj i južnoj Srbiji, imaju uglavnom negativne trendove promene. Od analiziranih podataka na 24 hidrološke stanice, na 21 stanici postoji negativan trend, a na većini stanica trend smanjenja protoka je oko 2-3% po dekadi (Dimkic, 2017). Uticaj od potrošnje vode i od klimatskih promena ne može se jasno razdvojiti u ovim rezultatima, ali rezultati simulacija povezanih klimatskih i hidrološkim modela, pokazuju nedvosmisleno značaj uticaja klimatskih promena (izvor: European Environment Agency, Indicator assessment – River flow).

Klimatske promene utiču na porast temperature vode, koji može imati negativne posledice u više sektora, npr. u proizvodnji energije, kroz korišćenje voda iz reka za hlađene energetskih postrojenja (Bisselnik i dr., 2018), ili na njen kvalitet, živi svet, itd. U slučaju Dunava pozitivan trend temperature vode nađen je u slučaju tri stanice u Srbiji (Basarin i dr., 2016).

Nakon 2014. godine, kada su se desile poplave u Republici Srbiji sa najvećom zabeleženom materijalnom štetom, desile su se poplave koje su dovele do proglašenja vanredne situacije, evakuacija stanovništva i/ili nanošenja štete 2016., 2017., 2019., 2020., 2021. godine (izvor: portal za praćenje poplava na globalnom nivou – FloodList, European Centre for Medium-Range Weather Forecast). Zabeležene posledice poplava, većinom izazvane bujicama usled ekstremnih padavinskih događaja, su pojave klizišta, pucanje brana, uništavanje kuća, itd. U dokumentu Procena rizika od katastrofa u Republici Srbiji izneti podaci o poplavama pokazuju njihovu povećanu učestalost u 21. veku. Strategija o upravljanju vodama (Službeni glasnik 3/2017) procenjuje da, iako su sprovedene aktivnosti u odbrani od poplava, stanje zaštite nije zadovoljavajuće. Procena promene raspodele padavina po intenzitetu ukazuje na važnost uključivanja informacija o budućim klimatskim promenama u procenu rizika, zbog povećale učestalosti vremenskih događaja koji izazivaju poplave.

Zbog činjenice da Republika Srbija raspolaže sa 8% dimicilnih voda od ukupnih voda, znači da raspolaže sa oko 1500m^3 po stanovniku, što je ispod Evropskog proseka. Ova činjenica ukazuje na potencijalnu ugroženost u centralnoj i južnoj Srbiju gde su domicilne vode dominantne kao raspoloživ resurs. Dodatni faktor koji nepovoljno utiče na raspoloživost ove je dugo trajanje malih voda, jer u tom periodu vodotokovi imaju najmanju sposobnost samoprečišćavanja (Veljković i dr., 2012).

Smanjenje kvaliteta voda i nedovoljnog kapaciteta za prečišćavanje voda (znatno manje od evropskog proseka, izvor: Eurostat – Statistics Explained) povećava opasnost od negativnih uticaja klimatskih promena na dostupnost vode, usled ekstremnih pojava kao što su suše, velike količine padavine i pojava poplava, kao i povećanog trenda sušnosti letnje sezone.

Analize uticaja budućih klimatskih promena na vodne resurse, odnosno proticaje u rekama i promenu brzine obnavljanja podzemnih voda, urađena je korišćenjem podataka iz projekata Copernicus programa Evropske unije: SWICCA (Service for Weather Indicators in Climate Change Adaptation) i EDgE (End-to-End Demonstrator for improved decision-making in the weather sector in Europe).

Iz analiza rezultata povezanim klimatskim i hidrološkim modelima dobijeno je da: prosečna promena srednjeg na rekama u Srbiji u toku klimatskog perioda bliske budućnosti će biti pozitivna a sredinom veka i u drugoj polovini 21. veka da će početi da se smanjuje, po RCP4.5 ove promene su blaže dok po RCP8.5 scenariju prosečno smanjenje može biti i preko 10%; značajne promene su u proticajima na rekama centralne i juže Srbije, koji zavise od klimatskih promena na teritoriji Republike Srbije.

Tokom sezone DJF očekuje se povećanje proticaja tokom budućih perioda po oba scenarija, što je povezano sa povećanjem padavina u ovoj sezoni, izostanka ili smanjenog

zadržavanja snežnog pokrivača usled porasta temperatura. Smanjenje proticaja se očekuje u periodu od aprila do oktobra (do novembra po RCP8.5). Najveće prosečno smanjenje proticaja, po oba scenarija, očekuje se u aprilu, do kraja veka za 16% po RCP4.5 scenariju i za 26% po RCP8.5 scenariju. Promene dobijene po RCP8.5 scenariju za kraj veka se drastično povećavaju tokom sezone manjih proticaja, dok promene po RCP4.5 scenariju u drugoj polovini veka pokazuju stabilizaciju proticaja. Najveće procentualno smanjenje proticaja se očekuje na manjim tokovima u južnim delovima Srbije.

Buduće promene srednjih mesečnih proticaja na rečnim vodotocima na teritoriji Srbije pokazuju pomeranje maksimuma godišnjeg režima proticaja iz aprila ka zimskom periodu i produžavanje perioda malih srednjih mesečnih proticaja.

Srednja promena raspodele dnevnih proticaja po intenzitetu, pokazuje po RCP4.5 scenariju u periodu bliske budućnosti najveću pozitivnu promenu za maksimalne dnevne proticaje. Dalje u budućnosti (sredina 21. veka) znatno povećava pad dnevnih proticaja manjih od 50-og percentila, a najviše za najmanje proticaje. Do kraja veka RCP4.5 ovakva promena raspodele po intenzitetu proticaja se zadržava zbog stabilizcije klimatskih uslova. Po RCP8.5 scenariju očekuje se porast maksimalnih dnevnih proticaja za oko 15% i pad najmanjih proticaja za oko 25%. U klimatskim uslovima krajem veka, očekuje se da se maksimalni dnevni protoci vrate na vrednosti sadašnjeg perioda, ali vrednosti ostalih nižih proticaja znatno opadaju. Očekivani pad za minimalne proticaje je čak 40%. Pri ovoj analizi treba imati u vidu da, u apsolutnim vrednostima proticaja, veliko smanjenje manjih dnevnih proticaja predstavlja manju promenu u količini proticaja od istih procentualnih smanjenja većih proticaja, ali može značiti pojavu perioda kada se reke sa srednjim i malim minimalnim dnevnim protocima potpuno isušuju. Ovo predstavlja posledicu porasta temperatura, isparavanja i smanjenja padavina najviše tokom letnje sezone, tj. posledicu povećane opasnosti od suša. Dobijeni rezultati pokazuju da će buduća promena srednje raspodele proticaja po percentilima na teritoriji Srbije imati veći nagib nego tokom referentnog perioda, odnosno da će biti veća razlika između maksimalnih i minimalnih dnevnih proticaja na rekama. Za neke vodotokove je velika varijacija u rezultatima modela za buduće promene velikih dnevnih proticaja, što znači da mogu biti i znatno drastičnije promene ka većim ili manjim vrednostima dalje u budućnosti. Za manje dnevne proticaje modeli pokazuju dobro slaganje.

Analize promene brzine obnavljanja podzemnih voda pokazuju trend smanjenja na celoj teritoriji Srbije, do polovine veka očekivano prosečno smanjenje je 10-20% u najvećem delu Srbije, a u istočnim i jugoistočnim oblastima čak do 35%. Trend smanjenja u drugoj polovini 21. veka očekuje se da se nastavlja po RCP8.5 scenariju, a do kraja veka smanjenje brzine obnavljanja podzemnih voda biće u opsegu 40-50% u najvećem delu zemlje (30-40% na zapadu i jugozapadu i 50-70% na istoku i jugoistoku). Promena brzine obnavljanja podzemnih voda nije ujednačena po sezonama. Očekivana su smanjenja u svim sezonama u najvećem delu zemlje. Najveće očekivano smanjenje projektovano je za sezonu SON, a zatim i tokom JJA, što je zapravo posledica smanjenja padavina u JJA sezoni kao i produžavanje suvlje sezone.

P1.5.2 Klimatske promene i zemljište

Pregled i analiza uticaja klimatskih promena na degradaciju zemljišta u Republici Srbiji izrađena je u okviru studije „Soil Degradation and Climate Change in Serbia" (Životić i Vuković Vimić, 2022), odakle su izdvojene informacije koje ukazuju na značajnost opasnosti od klimatskih promena na smanjenje kvaliteta zemljišta, povećanje erozije i potrebu za boljim planiranjem praksi koje u sebi uključuju koncept „land degradation neutrality" (LDN), što je usvojeno kroz Konvenciju Ujedinjenih nacija o borbi protiv dezertifikacije.

Uzimajući u obzir klimatske faktore i faktore vezane za vegetaciju, zemljište i oblik terena, u periodu bliske prošlosti 2001-2021 procenjeno je da je 29% teritorije Republike Srbije pod umerenim rizikom od degradacije i 28% pod visokim rizicima, od kojih 14% je pod veoma visokim i ekstremno visokim rizikom od degradacije. U periodu sredine veka 2041-2060 52% teritorije će biti pod umerenim rizikom i čak 42% pod visokim rizicima, od kojih 25% pod veoma visokim i ekstremno visokim rizikom. U proseku, do polovine 21. veka, teritorija Republike Srbije se može smatrati za oblast pod visokim rizikom od degradacije zemljišta. U ovim procenama uzete su u obzir rizici od dezertifikacije usled povećanja stepena aridnosti što dovodi do sporijih ali teže povratnih procesa degradacije i rizici od ekstremnih padavina koje izazivaju eroziju zemljišta. Važno je istaći da se poljoprivredna zemljišta nisu smatrala osetljivim u ovoj studiji jer je njihovo stanje u kontroli ljudskih aktivnosti, odnosno budućih poljoprivrednih praksi. U ovim oblastima postoji porast rizika od klimatskih promena, ali u slučaju primene poljoprivrednih praksi koje su u skladu sa LDN konceptom, ne moraju biti ranjiva na klimatske promene. Kako neodrživo upravljanje zemljištem utiče na smanjenje organske materije, povećava se i rizik od erozije vetrom, naročito u oblasti Vojvodine i drugim oblastima Srbije relativno ravnijeg terena, sa jačim vetrovima. Ostvarivanje očekivanih rizika zahtevalo bi velike kapacitete, materijalne i ljudske, kao i vreme, da se proces degradacije zaustavi i preobrati, zbog čega je dobra adaptacija u ovom smislu ona koja sprovodi mere koje smanjuju buduće visoke rizike od degradacije, tako što smanjuju ranjivost, odnosno osetljivost zemljišta na degradaciju.

P1.5.3 Neksus klima-vode-zemljište-sektori i Rešenja zasnovana na prirodi

Klimatski uslovi, voda i zemljište su komponente prirodnog sistema koje omogućavaju razvoj i opstanak ekosistema, ljudi i privrede. Uticaj ubrzanih klimatskih promena na vode i zemljište je utvrđen kao značajan, iako se izuzmu uticaji ljudskih aktivnosti, a brzina promena je daleko veća od sposobnosti prilagođavanja. Dakle, zbog klimatskih promena ugrožene su vode i zemljište na teritoriji Republike Srbije. Ovo direktno ili indirektno utiče na zdravlje ljudi i uslove života, proizvodnju hrane, očuvanje prirodnih sistema koji pružaju usluge u očuvanju životne sredine, funkcionisanje infrastrukture, itd. Sektori pogođeni klimatskim promenama u Republici Srbiji, za koje su procenjeni rizici u okviru ovog programa i određene mere prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove ili mere koje omogućavaju planiranje i sprovođenje mera prilagođavanja, imaju dodatne uticaje od ugroženosti voda i zemljišta klimatskim promenama. Mere prilagođavanja u sektorima, iz ovog razloga, uzimaju u obzir i značaj održivog upravljanja zemljištem i vodama u izmenjenim klimatskim uslovima.

Da bi se obezbedila dobra interakcija sektorskih aktivnosti, prirodne sredine i zdravlja u sprovođenju mera adaptacije na klimatske uslove, dobar način je usvajanje koncepta „Rešenja zasnovana na prirodi" (eng. *Nature-based Solutions – NbS*; Cohen-Shacham i dr. 2016). Iz ovog razloga Republika Srbija je izradila studiju „Rešenja zasnovana na prirodi za klimatske promene i potencijal za njihovu implementaciju u Srbiji" (Vuković i dr. 2021), u kojoj opravdava značaj usvajanja ovog koncepta pri planiranju i sprovođenju mera adaptacije ne klimatske promene i usvajanje pratećeg IUCN Okvirnog standarda (IUCN, 2020) koji obezbeđuje ispunjenje potencijala *NbS*. Primena ovog koncepta u adaptaciji obezbeđuje sprovođenje mera adaptacije koje ne mogu naneti štetu drugim sektorima, životnoj sredini i zdravlju ljudi, mera koje su održive i isplative u dugoročnom periodu i koje mogu imati doprinose u mitigaciji klimatskih promena. U studiji je izneta revizija postojećih mera iz nacionalnih dokumenata (strategija, planova, itd) u kojima postoji potencijal da budu sprovedene kao *NbS* ili kao kombinovane zeleno-sive mere, za sektore šumarstva, poljoprivrede, upravljanje vodama, prostorno i urbano planiranje i energetika. Dodatne koristi

mera u drugim sektorima su takođe prepoznate. Takođe, studija iznosi metodologiju za planiranje i sprovođenje mera po konceptu *NbS* i dodatne potrebne aktivnosti u Republici Srbiji da bi se ovaj koncept usvojio i koristio.

Kako koncept *NbS* nije prepoznat u postojećim strateškim dokumentima Republike Srbije, studija predlaže usvajanje ovog koncepta u procesu planiranja mera, odnosno izradu opcije planirane mere u okviru koncepta *NbS* ili kombinovanog zeleno-sivog rešenja, po IUCN Okvirnom standardu, kako bi se obezbedila dugoročnost mere, ostvario njen pun potencijal u pružanju koristi većem broju sektora i potencijal da doprinese mitigaciji klimatskih promena.

Sprovođenje mera adaptacije u skladu sa *NbS* konceptom doprinosi ispunjavanju ciljeva tri Konvencije Ujedinjenih nacija (Okvirna konvencija Ujedinjenih nacija o promeni klime, Konvencija Ujedinjenih nacija za borbu protiv dezertifikacije i Konvencija Ujedinjenih nacija za očuvanje biodiverziteta) i Ciljeva održivog razvoja do 2030., na čije ispunjenje se obavezala Republika Srbija.

P1.6 Druge klimatske opasnosti izazvane nepovoljnim vremenskim i klimatskim uslovima usled uticaja klimatskih promena

Pored toga što klimatske opasnosti predstavljaju nepovoljne klimatske i vremenske uslove, u ovom slučaju razmatrane kao posledice klimatskih promena po identifikovanim klimatskim činiocima-uticaja, postoje i klimatske opasnosti koje su izazvane vremenskim i klimatskim uslovima a posledica su uticaja tih uslova na određenim lokacijama čije specifičnosti doprinose njihovoj pojavi. U njih spadaju pojave kao što su poplave, klizišta i odroni i drugi oblici erozije, požari, itd. Takođe, u zavisnosti od identifikovanog delovanja vremenskih i klimatskih uslova, u ovom slučaju izazvanih klimatskim promenama, pod klimatskim opasnostima mogu se smatrati i pogoršanje zagađenja vode, zemljišta i vazduha, u slučaju da postoje izvori zagađenja, odnosno da je zagađenje zastupljeno. Drugim rečima, u nastavku su razmatrane opasnosti koje su prisutne, ali su ili mogu biti pojačane promenama klime i date su preporuke na kojim nivoima je potrebno vršiti analize rizika.

Poplave, klizišta, odroni i uopšte erozija zemljišta usled ekstremnih padavina su posledica promene raspodele padavina po intenzitetu u Republici Srbiji i karakteristika terena gde deluju ovakvi ekstremniji padavinski uslovi (*Prilog P1.5.*). Zbog specifičnosti lokaliteta koji utiču na ostvarivanje ovih klimatskih opasnosti kao i sprovedenih mera za odbranu, procenu ranjivosti i rizika je preporučljivo svesti nivo lokalnih samouprava.

Erozija zemljišta vetrom usled suvljih i toplijih vremenskih uslova a i povećane aridnosti klime od polovine 21. veka u Republici Srbiji, može biti pojačana u slučaju da zemljište ostane izloženo eroziji (bez vegetacionog pokrivača) i sa smanjenim sadržajem organske materije usled neadekvatnih poljoprivrednih praksi (*Prilog P1.3.3.* i *P1.5.2.*). Takođe, zbog zavisnosti ove opasnosti od lokalnih karakteristika, potrebno je utvrditi postojanje ove opasnosti na nivou lokalnih samouprava i proceniti ranjivosti i rizike ako za time postoji potreba.

Opasnost od požara se povećava usled povećane učestalosti toplijeg i sušnijeg vremena (*Prilog P1.3.3.*), odnosno učestalosti pogodnih uslova za pojavu požara, kao i širenje i/ili duže trajanje, na lokacijama koje imaju pogodne karakteristike za njihovu pojavu, kao što su šume, deponije i smetlišta, itd. Značajno je imati u vidu da se ovde analizirana pojava požara ne odnosi isključivo na pojavu šumskih požara, već vremenske uslove koji mogu uticati na procese u različitim sredinama koje mogu dovesti do samozapaljivanja ili lakšeg paljenja izazvanog ljudskom aktivnošću. Na osnovu procena korišćenjem *Fire Weather Index* iz baze Copernicus Climate Change Service (C3S, Giannakopoulos i dr., 2022), Republika Srbija

spada prosečno u oblast pod umerenim rizikom od požara po klimatskim uslovima kraja 20. veka (1981-2005), koji se utvrđuju na osnovu prosečnih uslova određenih ovim indeksom u takozvanoj sezoni požara (jun-septembar). U ovaj nivo rizika spadaju i delovi Mediteranske oblasti u kojima je utvrđena promena ka sušnijim klimatskim uslovima, kao što su deo Španije, Italije, jug Francuske. Nešto ugroženije oblasti su južna Italija i južna Španija, Grčka, itd. Prosečan broj dana pod visokim rizikom od požara u Republici Srbiji po godini u klimi kraja 20. veka je bio opsegu 30-40 dana u najvećem delu teritorije, a pod veoma visokim rizikom 10-15 dana. Očekuje se povećanje broja dana u kojima je umeren rizik, a naročito u broju dana sa visokim rizikom od požara. U klimatskim uslovima sredine 21. veka (2041-2060) prosečno povećanje u odnosu na klimu kraja 20. veka, u broju dana sa visokim rizikom će biti za 10-15 dana prosečno po godini, odnosno u opsegu 30-50%, a u broju dana pod veoma visokim rizikom za oko 50%, u zavisnosti od regiona. Očekivano povećanje do kraja 21. veka po RCP8.5 je preko 20 i 25 dana po godini u broju dana sa visokim rizikom, a za 15-20 dana u broju dana pod veoma visokim rizikom, u zavisnosti od regiona. Kako se ove procene odnose na vremenske uslove pogodne za požare, oni ukazuju na povećanu opasnost od nastajanja ali i od širenja, intenziviranja i produženog trajanja izazvanih požara i uopšte događaja u kojima postoji gorenje zapaljivih materijala na otvorenom prostoru. Podaci su dati po okruzima u Republici Srbiji i mogu se koristiti za potrebe analize rizika od požara na nivou lokalnih samouprava.

Uticaj klimatskih promena na kvalitet/zagađenje i dostupnost vode je povezan sa ekstremnim događajima (*Prilog P1.5.1.*). U slučaju da postoji izvor zagađenja i/ili zagađujuće materije, uticaji klimatskih promena kroz povećanje klimatskih opasnosti (suše, poplave, itd) povećavaju rizik od zagađenja voda. Kako stepen rizika zavisi od zagađenja u oblasti delovanja klimatskih opasnosti ali i uopšte od dostupnosti vode, potrebno je proceniti ove rizike na nivou lokalnih samouprava i razviti mere koje ublažavaju ove posledice.

Uticaj klimatskih promena povećava rizik od zagađenja zemljišta. Pored uticaja na degradaciju zemljišta (*Prilog P1.5.2*), ako postoji izvor potencijalnog zagađenja zemljišta (na primer neracionalno đubrenje) klimatske promene mogu pogoršati ove negativne uticaje. Takođe, zagađenje zemljišta je usko povezano i sa zagađenjem voda i obrnuto, usled događaja koji izazivaju transport materije između ove dve komponente klimatskog sistema (poplave, površinski i podzemni oticaji, izdizanja podzemnih voda, itd). Zbog povećane opasnosti od zagađenja i uopšte od degradacije zemljišta usled uticaja klimatskih promena, a velike zavisnosti ovog uticaja od lokalnih karakteristika terena, stanja voda i zemljišta, kao i izvora zagađenja, potrebno je uzeti u obzir uticaje ove klimatskih opasnosti u procenama na nivou lokanih samouprava i planiranju mera koje uključuju sprečavanje i/ili ublažavanje povećanih rizika od zagađenja i smanjivanja kvaliteta zemljišta.

Klimatske promene dovode do povećanja rizika od zagađenja vazduha, u slučaju da postoje aktivni izvori zagađenja koji smanjuju kvalitet vazduha. U slučaju da postoje izvori zagađenja vazduha, odnosno da postoje zagađujuće materije u nižim slojevima atmosfere, vremenski uslovi koji pogoduju njihovom dužem zadržavanju u štetnom delovanju na zdravlje i životnu sredini se povećavaju po učestalosti i trajanju. Vremenski sistemi koji prouzrokuju takvo dejstvo su takozvani „blocking" sistemi (Nabizadeh i dr., 2019), koji podrazumevaju sisteme visokog pritiska velikih razmera, postojani po svojoj prirodi. Indikatori ovih vremenskih sistema su već razmatrani kroz promene u broju toplotnih talasa i promene u sušama (*Prilog P1.2.2* i *P1.3.3.*) kao klimatske opasnosti od najvećeg značaja. Oni ukazuju na povećanje zastupljenosti ovih sistema u oblasti Republike Srbije, ali postoje i druge klimatske opasnosti izazvane ovim sistemima. Oni prouzrokuju vremenske uslove bez vetra ili malom brzinom površinskog vetra i onemogućavaju vertikalno mešanje u atmosferi, odnosno odnošenje štetnih materija (sitnih čestica i gasova) u više slojeve atmosfere, gde ulaze u

cirkulacije velikih razmera i bivaju odnošeni na veće udaljenosti od izvora zagađenja. Takođe, u ovim vremenskim sistemima vlada i suvlje vreme, odnosno vreme bez ili sa umanjenim padavinama koje imaju ulogu ispiranja štetnih materija iz vazduha. Iz ovog razloga, uticaji klimatskih promena se mogu smatrati za pojačivače rizika od smanjenog kvaliteta vazduha. Na pogoršanje kvaliteta vazduha u kraćem periodu usled uticaja klimatskih promena mogu uticati požari i paljenje različitih materijala na otvorenom, kako je objašnjeno u prethodnom odeljku. Svetska meteorološka organizacija (eng. *World Meteorlogical Organization - WMO*) prepoznaje vezu između kvaliteta vazduha i klimatskih promena, o čemu izveštava na globalnom nivou (*WMO Air Quality and Climate Bulletin*). Problem zagađenja vazduha i klimatskih promena kao jedinstven problem, u smislu dvosmernog efekta pojačavanja, naglašava IPCC kroz svoje izveštaje Radne grupe II, u svojim prethodnim ali i kako u poslednjem (IPCC, 2022) izveštaju.

Identifikovanje drugih klimatskih opasnosti je specifično za svaki sektor, čija analiza i veza za određenom grupom klimatskih opasnosti su prikazani u delu ovog programa koji prikazuje uticaje klimatskih promena na sektore sa svrhom određivanja mera adaptacije.

P1.7 Pregled klimatskih činilaca-uticaja i povezivanje njihovih doprinosa identifikovanim grupama klimatskih opasnosti

Klimatski činioci-uticaja koji se izdvajaju iz prethodne analize su prikazani u Tabeli P2. Za navedene klimatske činioce-uticaja utvrđena je značajna promena u osmotrenim i/ili budućim klimatskim uslovima, kao i njihov uticaj na sektore u prethodnim studijama, kao i u okviru analiza izrađenih za ovaj program. U tabeli je dat pregled vrsta klimatskih opasnosti sa kojima su povezani navedeni klimatski činioci-uticaja, zatim na osnovu kojih klimatskih indeksa se mogu proceniti i kojoj grupi klimatskih opasnosti doprinosi njihova promena. Uzimajući u obzir uticaje koje ovi klimatski činioci-uticaja imaju na različite sektore, kako je navedeno u ovom programu, njihova promena usled klimatskih promena već je dostigla nivo da je potrebno planirati i sprovesti mere adaptacije, kako bi sektori postali otporniji na njihove buduće promene. Njihove buduće promene, u različitoj meri i zavisno od regiona i sektora pogođenosti, dostižu vrednosti koje su polovinom veka kritične za normalno funkcionisanje sektora, za zdravlje ljudi, opstanak životne sredine i prirodnih resursa u slučaju da se ne poveća otpornost na klimatske promene do tog perioda. U drugoj polovini veka, postoji velika verovatnoća da će se promene nastaviti, usporenom stopom po RCP4.5 scenariju a ubrzati po RCP8.5, kao što je navedeno u prethodnoj analizi.

Tabela P2. Klimatski činioci-uticaja, koje klimatske i vremenske opasnosti oni izazivaju i druge opasnosti koje mogu izazvati, klimatski parametri (indeksi) koji mogu ukazati na značajnost promene klimatskih činilaca-uticaja i kategorija klimatske kojoj pripadaju.

Klimatski činioci-uticaja	Vidi se kroz- i/ili je praćena sa-	Klimatski indeksi*	Značenje	Kategorija klimatskih opasnosti
Povećana klimatska varijabilnost (*Prilog P1.2.4. i P1.3.4.)*	Veća učestalost vremenskih promena: iz normalnih (hladnijih) toplotnih uslova (temperatura) u toplo ili veoma toplo vreme, na godišnjem, sezonskom i mesečnom nivou; veća učestalost promena od suvog (ili suvljeg od normalnog) u vlažne (ili vlažnije od normale) uslove, na sezonskom i godišnjem nivou.	Promenljivost klimatskih vrednosti temperaturnih i padavinskih indeksa i indeksa ekstremnih vremenskih događaja tokom klimatskog perioda. Može se uočiti i iz drugih klimatskih opasnosti, kao što je povećanje sušnih perioda i jakih i ekstremnih padavina, povećanje broja toplotnih talasa, itd.	Ova promena zahteva pripremljenost na ekstremne padavinske uslove u obe krajnosti (višak i nedostatak padavina) i na povećanje vrućih ali i zadržavanje normalnih toplotnih uslova (pored porasta temperature rizik od opasnosti usled snežnih padavina i dalje je moguć). Ovo je posledica povećanja suvljih vremenskih uslova i povećanja ekstremnih vremenskih događaja i bržeg porasta maksimalnih temperatura od minimalnih i sezonski neujednačenog zagrevanja. Ova promena zahteva pripremljenost na ekstremno toplo ali i na normalno hladne vremenske uslove.	• višak toplote • višak vode/vlage • nedostatak vode/ vlage
Povećanje temperature i toplotnih talasa (*Prilog P1.2.1., P1.2.2. P1.2.3. i P1.2.5.*)	Stalno toplije srednje sezonske i godišnje temperature i privremeno mnogo topliji uslovi od normale u pojedinim periodima u toku godine.	Broj toplotnih talasa (hwfi), trajanje toplotnih talasa (hwfid), broj vrelih perioda (hwdi) i trajanje (hwdid), broj dana sa Tx>30 (tropskih dana, TRD), Tx>35 (vrelih dana, THD), Tn>20 (tropskih noći, TRN), povećanje srednje vrednosti Tx i Tn (sezonske anomalije). Drugi izvedeni/ kombinovani indeksi za analize uticaja: srednje pojavljivanje po godini kritičnih događaja okarakterisanim vrednostima temperatura iznad/ispod određene	Ova promena zahteva generalnu pripremljenost na toplije klimatske uslove, a naročito na stres izazvan ekstremno toplim uslovima i drugim povezanim opasnostima. Neke od drugih povezanih opasnosti su poremećaji u proizvodnji hrane, povoljni uslovi za vektore i vektorski prenosive bolesti, povoljniji uslovi za pojavu požara, itd.	• višak toplote

		granice, njihova učestalost (broj godina u klimatskom periodu sa kritičnim događajima), promena datuma pojavljivanja, itd.		
Promena godišnje raspodele padavina (*Prilog P1.3.1., P1.3.3. i P1.5.1.*)	Promena u srednjim sumama padavina, sezonskim/mesečnim, klimatsko pomeranje perioda sa većim i manjim akumulacijama padavina. Višak ili manjak vode tokom meseci/sezona. Moguć doprinos povećanju poplava i suša.	Anomalije srednjih suma padavina tokom meseca/sezone, u odnosu na normalu (vrednosti za referenti klimatski period).	Ova promena zahteva pripremljenost na promenu dostupnosti vode, na primer: produženi letnji deficit, dok je u proleće moguć višak, sa tendencijom pomeranja ka ranijem periodu i preklapanja sa sezonom topljenja snega, što može izazvati poplave i klizišta. Letnji deficit može izazvati povećani rizik od suša. Utiče na produženo trajanje perioda sa niskim proticajima u rekama.	• višak vode/vlage • nedostatak vode/ vlage
Promena raspodele padavina po intenzitetu (*Prilog P1.3.2., P1.4., P1.5.1. i P1.5.2.*)	Privremeni višak vode izazvan događajima kratkog trajanja. Smanjenje događaja sa malim i umerenim padavinama i povećanje broja događaja i akumulacija padavina u događajima sa jakim i ekstremnim padavinama. Moguć doprinos stvaranju poplava, velike količine snega, natapanje zemljišta (iznad kapaciteta infiltracije). Moguć grad i druge posledice oluja (jaki udari vetra).	Broj dana sa padavinama preko 20mm (rr20), preko 30mm (rr30), maksimalne jednodnevne (rx1d), maksimalne petodnevne akumulacije padavina (rx5d). Srednje vrednosti po godini i broj godina u klimatskom periodu kada se definisani kritični padavinski događaji pojavljuju, itd.	Ova promena zahteva povećanje otpornosti na kratkotrajni višak površinske vode/vlage, odnosno velike površinske oticaje, povećanje maksimalnih proticaja u rekama, poplave. Može uticati na smanjenje kvaliteta vode za piće, može prouzrokovati klizišta. Prepoznato je kao faktor rizika za degradaciju zemljišta. Pošto su ovakvi događaji prouzrokovani intenzivnim vremenskim događajima, koji često stvaraju jake udare vetra i grad (u zavisnosti u kom delu godine se javljaju i u kom regionu), ova klimatska opasnost može služiti i kao indikator za povećanje oluja sa jakim vetrom i gradom.	• višak vode/ vlage • oluje (udari vetra, grad)
Promena u sušama (*Prilog P1.3.3.*)	Privremeni nedostatak vode/vlage, uključujući količine vode u rečnim tokovima, podzemnim vodama, akumulucajama, u zemljištu, itd.	Anomalije sezonskih akumuliranih padavina, SPEI (spei6a), forest aridity index (fai), hydro-termal coefficient (HTC). Učestalost definisanih kritičnih događaja (broj	Povećanje ove klimatske opasnosti zahteva povećanje otpornosti na privremeni nedostatak vode/vlage, koji utiče na živi svet i u kombinaciji sa visokim temperaturama stvara povoljne uslove za pojavu požara. Može	• nedostatak vode/ vlage

		godina u klimatskom periodu sa njihovim pojavljivanjem), određenih graničnim vrednostima indeksa koji ukazuju na nedostatak vode/vlage.	privremeno uticati na smanjenje kvaliteta i raspoloživosti vode. Ne postoji jedinstvena definicija suše, i njena manifestacija je različita u različitim sredinama i sektorima, pa se i kriterijumi za njeno definisanje mogu razlikovati.	
Promena u aridnosti/ sušnosti (*Prilog P1.3.3. i P1.5.2.*)	Stalni nedostatak vode/vlage na godišnjem ili sezonskom nivou. Nivo aridnosti se odnosi na klimatsku karakteristiku regiona na godišnjem nivou, dok se nivo sušnosti odnosi na klimatsku karakteristiku neke sezone.	Promena srednje (klimatske) vrednosti indeksa izvan određene granice: aridity index, hydro-termal coefficient (HTC), SPEI.	Povećanje ove klimatske opasnosti zahteva povećanje otpornosti na stalni nedostatak vode, u proseku na godišnjem nivou ili tokom određenog perioda godine (u sezoni). Utiče na kvalitet i raspoloživost vode. Može uzrokovati propadanje/izumiranje živog sveta. Prepoznato je kao faktor rizika za degradaciju zemljišta.	• nedostatak vode/vlage

* Nabrojani klimatski indeksi su korišćeni u analizi klimatskih promena za Republiku Srbiju i njenih uticaja i podaci za većinu indeksa je na raspoloživa u okviru veb-portala „Klimatski atlas Srbije". Izbor indeksa za analizu klimatskih promena i zavisi od svrhe upotrebe, odnosno za koje analize uticaja se koriste (zavise od sektora za koji se radi analiza i regiona u kome se radi analiza).

Basarin, B., Lukić, T., Pavić, D., Wilby, R. L., 2016: Trends and multi-annual variability of water temperatures in the river Danube, Serbia. Hydrological Processes, 30(18), 3315–3329. https://doi.org/10.1002/hyp.10863.

Beguería, S.; Vicente-Serrano, S.M.; Reig, F.; Latorre, B. Standardized precipitation evapotranspiration index (SPEI) revisited: Parameter fitting, evapotranspiration models, tools, datasets and drought monitoring. Int. J. Climatol. 2013, 34, 3001–3023.

Bisselink, B., Bernhard, J., Gelati, E., Adamovic, M., Jacobs, C., Mentaschi, L., Lavalle, C. and De Roo, A., 2018: Impact of a changing climate, land use, and water usage on water resources in the Danube river basin, EUR 29228 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2018, ISBN 978-92-79- 85889-5, doi:10.2760/89828, JRC111817.

Veljković N, Popović T, Jovičić M, Dopuđa-Glišić T, 2012, Uticaj klimatskih faktora na kvalitet vodotokova pomoravlja: analiza metodom SWQI, Voda i sanitarna tehnika.

Vukovic, A., Vujadinovic, M., Rendulic, S., Djurdjevic, V., Ruml, M., Babic, V., Popovic, D., 2018: Global warming impact on climate change in Serbia for the period 1961-2100, Thermal Science, https://doi.org/10.2298/TSCI180411168V.

Vukovic, A., Vujadinovic, M., 2018: Study on Climate Change in the Western Balkans Region, Regional Cooperation Council, ISBN: 978-9926-402-09-9.

Vuković Vimić, A., Petrović, N., Weinreich, A., Pistorius, T., 2021: Rešenja zasnovana na prirodi za klimatske promene i potencijal za njihovu primenu u Srbiji, UNDP, Beograd, Srbija, ISBN: 978-86-7728-304-9. (dostupno i na eng.)

Vuković Vimić, A., Djurdjević V., Ranković-Vasić, Z., Nikolić, D., Ćosić, M., Lipovac, A., Cvetković, B., Sotonica, D., Vojvodić, D., Vujadinović Mandić, M., 2022: Enhancing Capacity for Short-Term Climate Change Adaptations in Agriculture in Serbia: Development of Integrated Agrometeorological Prediction System, Atmosphere 2022, 13, 1337. https://doi.org/10.3390/atmos13081337.

Giannakopoulos, C., Karali, A., Cauchy, A. (2022): Fire danger indicators for Europe from 1970 to 2098 derived from climate projections, version 2.0, (for [extracted period], [extracted domain], [model], [experiment], [ensemble member], etc). Copernicus Climate Change Service (C3S) Climate Data Store (CDS), DOI: 10.24381/cds.ca755de7.

Diffenbaugh SN, Field CB 2013. Changes in Ecologically Critical Terrestrial Climate Conditions. Science, 341:6145, pp. 486-492, DOI: 10.1126/science.1237123.

Dimkić D, 2018: Observed Climate and Hydrologic Changes in Serbia—What Has Changed in the Last Ten Years, Proceedings, 2(11), 616. https://doi.org/10.3390/proceedings2110616.

Djurdjevic, V., Krzic A., Analysis of the downscaled ERA40 reanalysis performed with the NMMB model, Project: A structured network for integration of climate knowledge into policy and territorial planning - ORIENTGATE, WP3 Mapping and Harmonising Data & Downscaling, 2013, www.seevccc.rs/ORIENTGATE/Dwnsc-ERA40-NMMB.pdf

Đurđević, V. Drought Initiative–Republic of Serbia, UNCCD. Available online: https://www.unccd.int/sites/default/files/ country_profile_documents/NDP_SERBIA_2020.pdf

Đurđević, V., Vuković, A. i M. Vujadinović Mandić, 2018: Osmotrene promene klime u Srbiji i projekcije buduće klime na osnovu različitih budućih emisija, , UNDP, ISBN-978-86-7728-301-8.

Životić, Lj., Vuković Vimić, A., 2022: Soil degradation and climate change in Serbia, UNDP, Belgrade, Serbia, ISBN 978-86-7728-356-8.

IPCC, 2007: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M.Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

IPCC, 2013: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

IPCC, 2018: Summary for Policymakers. In: Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A.

Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, pp. 3-24. https://doi.org/10.1017/9781009157940.001.

IPCC, 2019a: Summary for Policymakers. In: Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems [P.R. Shukla, J. Skea, E. Calvo Buendia, V. Masson-Delmotte, H.- O. Pörtner, D. C. Roberts, P. Zhai, R. Slade, S. Connors, R. van Diemen, M. Ferrat, E. Haughey, S. Luz, S. Neogi, M. Pathak, J. Petzold, J. Portugal Pereira, P. Vyas, E. Huntley, K. Kissick, M. Belkacemi, J. Malley, (eds.)].

IPCC, 2019b: Summary for Policymakers. In: IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, V. Masson-Delmotte, P. Zhai, M. Tignor, E. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Nicolai, A. Okem, J. Petzold, B. Rama, N.M. Weyer (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, pp. 3–35. https://doi.org/10.1017/9781009157964.001.

IPCC, 2021: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 3−32, doi:10.1017/9781009157896.001.

IPCC, 2022: Summary for Policymakers [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, M. Tignor, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem (eds.)]. In: Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, pp. 3–33, doi:10.1017/9781009325844.001.

Isailović, D., Prohaska, S., Majkić, B., 2007: Zavisnost osnovnih komponenti hidrološkog bilansa Srbije, Vodoprivreda, 39.

IUCN, 2020: Global Standard for Nature-based Solutions. A user-friendly framework for the verification, design and scaling up of NbS. First edition., IUCN, Gland, Switzerland.

Markovski, J., Hristovski, K. D., Olson, L. W., 2017: Comparative Analysis of Existing Water Resources Data in the Western Balkan States of Bosnia and Herzegovina, Macedonia, Montenegro, and Serbia, ISBN: 978-0-12-809330-6.

MZŽS, 2010: Prvi izveštaj Republike Srbije prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih nacija o promeni klime, Ministarstvo zaštite životne sredine i prostornog planiranja.

MZŽS, 2017: Drugi izveštaj Republike Srbije prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih nacija o promeni klime, Ministarstvo zaštite životne sredine i prostornog planiranja.

Nabizadeh, E., Hassanzadeh, P.,Yang, D., Barnes, E. A., 2019: Size of the atmospheric blocking events: Scaling law and response to climatechange, Geophysical Research Letters,46, 13,488–13,499, https://doi.org/10.1029/2019GL084863

Podrascanin, Z., Djurdjevic, V., 2020: The influence of future climate change on wind energy potential in the Republic of Serbia, Theoretical and Applied Climatology, 140, 209–218, DOI: 10.1007/s00704-019-03086-2.

Rädler, A.T., Groenemeijer, P.H., Faust, E., Sausen, R., Pucik, T., 2019: Frequency of severe thunderstorms across Europe expected to increase in the 21st century due to rising instability. npj Clim Atmos Sci 2, 30, https://doi.org/10.1038/s41612-019-0083-7

Stojanović, D., Orlović, S., Zlatković, M., Kostić, S., Vasić, V., Miletić, B., Kesić, L., Matović, B., Božanić, D., Pavlović, L., Milović, M., Pekeč, S., Đurđević, V., 2021: Climate change within Serbian forests: Current state and future perspectives, topola, 208, 39-56, doi: 10.5937/topola2108039S.

Stričević, R., Prodanović S., Đurović N., Petrović Obradović O. i D. Đurović, 2019: Uticaji promene klime na srpsku poljoprivredu, UNDP, ISBN: 978-86-7728-262-2.

Cohen-Shacham, E., Walters, G., Janzen, C. and Maginnis, S. (eds.), 2016: Nature-based Solutions to address global societal challenges. Gland, Switzerland: IUCN. xiii + 97pp.

WMO, GWP, 2016: Handbook of Drought Indicators and Indices, World Meteorological Organization (WMO) and Global Water Partnership (GWP), (M. Svoboda and B.A. Fuchs), Integrated Drought Management Programme (IDMP), Integrated Drought Management Tools and Guidelines Series 2, Geneva, ISBN 978-91-87823-24-4.

Prilog 2

Prilog analizi uticaja klimatskih promena na sektor poljoprivrede

Procena uticaja klimatskih promena na sektor poljoprivrede urađena je uzimajući u obzir analizu klimatskih promena prikazanih u ovom programu (*Poglavlje 2, Prilog 1*), sa posebnim definisanjem klimatskih opasnosti u zavisnosti od vrsta koje se gaje i njihove ranjivosti na određene klimatske opasnosti i njihove promene uzrokovane klimatskim promenama. Za sprovođenje ove analize uzeto je u obzir znanje iz prethodnih analiza uticaja klimatskih promena na poljoprivredu, izvađenih za potrebe Nacionalnih komunikacija, drugih studija i projekata (MZŽS, 2010, 2017; Stričević i dr. 2019; Stričević i dr. 2020; Vujadinović Mandić i dr., 2022; Vuković Vimić i dr., 2022, itd).

Analiza uticaja klimatskih promena na poljoprivredu urađena je za višegodišnje zasade, odnosno za voćarsku i vinogradarsku proizvodnju, zatim za ratarsku proizvodnju i proizvodnju vezanu za stočarstvo.

Ovde su izneti prilozi, odnosno podaci, koji podržavaju izvedene zaključke iznete u Programu i na osnovu kojih su određene prioritetne mere prilagođavanja klimatskim promenama u sektoru poljoprivrede. Prikazani su rezultati za promene vrednosti uslova i rizika do kraja 21. veka (za poslednji period uzeti su podaci po scenariju RCP8.5), ali je procena rizika izrađena uzimajući u obzir promene do sredine 21. veka, za koji period su poznati najverovatniji ishodi, kako je navedeno i u analizi klimatskih promena u ovom programu.

Analize su urađene korišćenjem klimatskih podataka i podataka o raspodeli gajenja vrsta po administrativnim oblastima Republike Srbije. Podaci o prostornoj raspodeli parcela unutar oblasti nisu dostupni, zbog čega prikazani uticaji klimatskih promena odražavaju rizik od promena klimatskih uslova u oblastima. Za detaljniju procenu povoljnosti izmenjenih klimatskih uslova i rizika unutar oblasti, potrebno je koristiti podatke više rezolucije zbog topografskih karakteristika koji utiču na lokalne klimatske karakteristike, kao što je utvrđeno u praksi izrade vinogradarske i voćarske rejonizacije Republike Srbije.

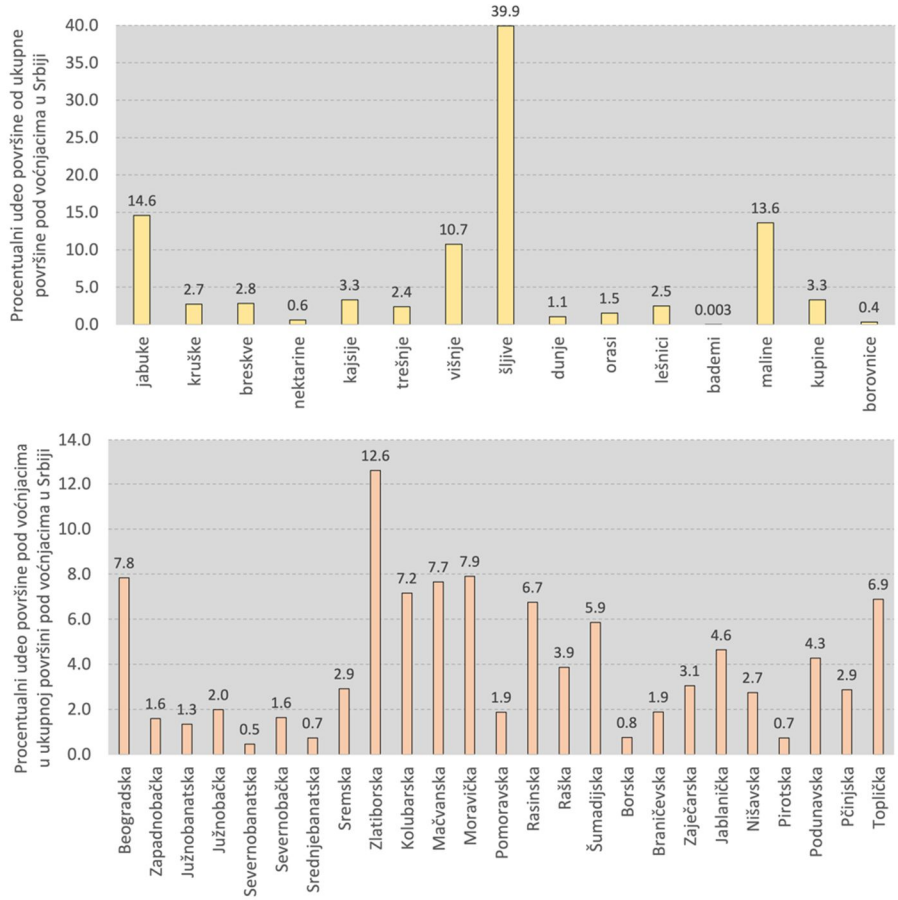
Na osnovu dobijenih rezultata, uzimajući u obzir ograničenja urađenih analiza, određeni su naredni koraci za sprovođenje adaptacije poljoprivredne proizvodnje na klimatske promene.

P2.1 Uticaj klimatskih promena na voćarstvo

Procentualni udeo po vrstama, po površini na kojoj se gaje, u odnosu na ukupnu površinu pod voćnjacima u Republici Srbiji prikazani su na Slici P2.1. (gornji panel). Prikazani podaci su dobijeni iz baze Republičkog zavoda za statistiku, kao trenutno aktualni (iz 2018. godine). Skoro 40% površine pod voćnjacima koristi se za gajenje šljive, skoro 15% za gajenje jabuke, zatim maline (13.6%) i višnje (10.7%). Zastupljenost ostalih vrsta je znatno manja, ispod 4%. Raspodela površina pod voćnjacima prikaza je takođe na Slici P2.2. Najveći udeo je u Zlatiborskoj oblasti (12.6% od ukupnih površina voćnjaka Republike Srbije), u Beogradskoj oblasti, Kolubarskoj, Mačvanskoj, Moravičkoj, između 7% i 8%, itd. Raspodela određenih vrsta po oblastima je analizirana kasnije, u okviru procene rizika od uticaja klimatskih promena.

Posebne klimatske opasnosti identifikovane u voćarstvu, za koje se rizici usled budućih klimatskih promena povećavaju, su: rizik od pojave mraza u vegetaciji (periodu kada obavlja svoj vegetativni razvoj i osetljiva je na pojavu mraznih dana) i rizik od visokih temperatura tokom leta. Ovi rizici su identifikovani i kao ograničavajući faktori za gajenje pojedinih vrsta u izradi

rejonizacije voćarskih područja Republike Srbije (Djurović i dr., 2020; Djurović i dr., 2022). Kroz redovno obnavljanje rejonizacije (Đurović i dr., 2022), edukacije i omogućavanje dostupnosti informacija proizvođačima moguće je povećati otpornost voćarske proizvodnje izborom vrsti i sorti (Nikolić, 2022), izabrati odgovarajuće lokacije i načine gajenja, kao i sprovesti pravovremene aktivnosti radi ublažavanja nastupajućih ekstremnih vremenskih događaja, u slučaju da su takve prognostičke informacije na raspolaganju.



Slika P2.1. Procentualni udeo zastupljenosti vrsta po površini koju zauzimaju u odnosu na ukupnu površinu pod voćnjacima (gore) u Republici Srbiji, i raspodela površina pod voćnjacima po oblastima (procentualni udeo u odnosu na ukupnu površinu pod voćnjacima u Republici Srbiji; panel dole). Podaci su dobijeni iz Republičkog zavoda za statistiku (ažurirani 2018. godine).

P2.1.1. Analiza uticaja klimatskih promena na promenu rizika od pojave mraza u vegetaciji u voćarskoj proizvodnji

Metodologija primenjena u proceni rizika od mraza u vegetaciji podrazumeva određivanje procentualnog udela godina u toku analiziranog klimatskog perioda kada se javlja mraz nakon početka vegetativnog razvoja biljke (vegetacije). Da bi se odredio početak vegetacije za svaku

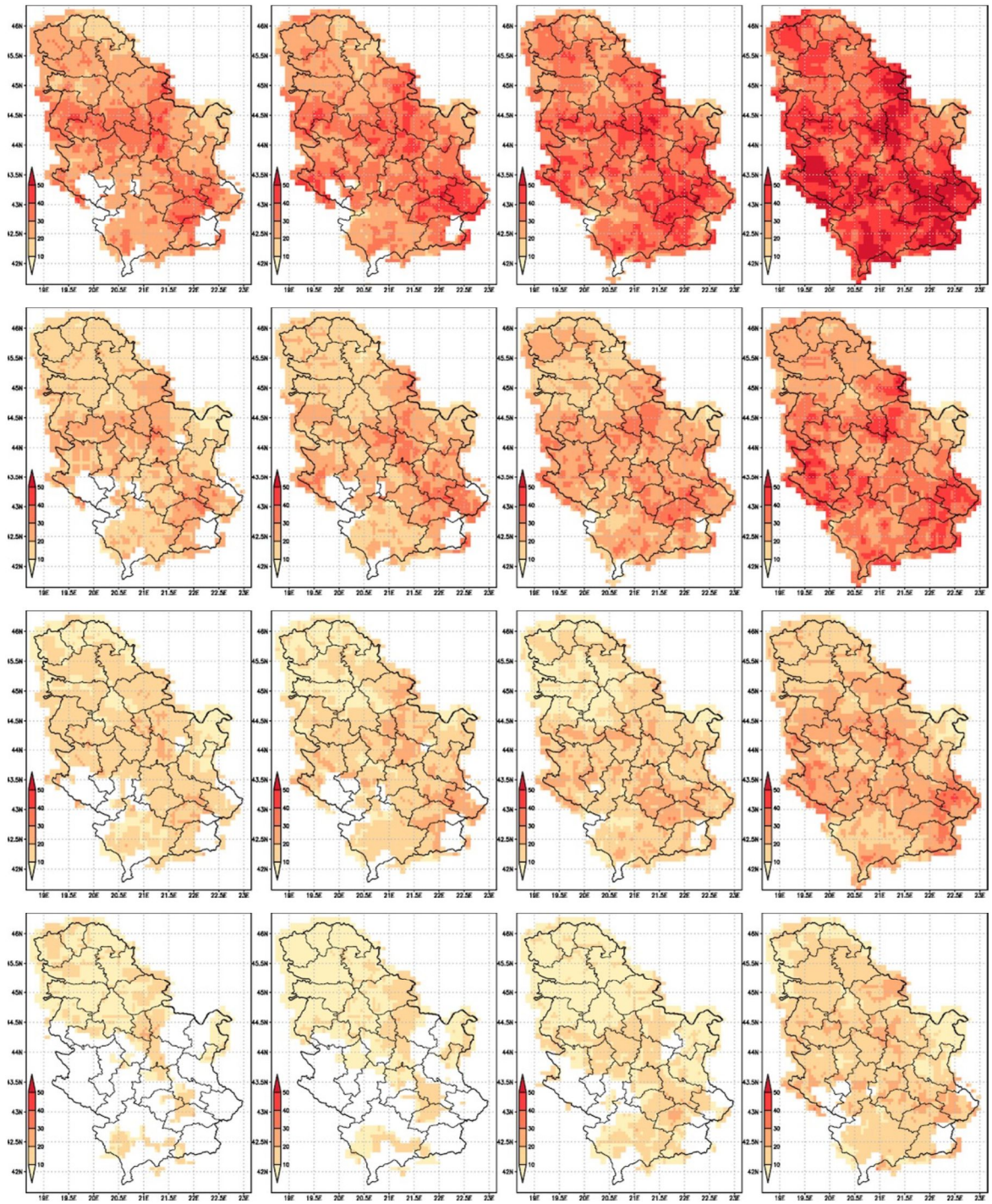
vrstu je određena bazna temperatura, odnosno biološki minimum. Kada se prvi put u toku godine pojavi period (šest uzastopnih dana) sa srednjim dnevnim temperaturama iznad vrednosti bazne temperature, smatra se da je biljka u periodu razvoja kada je osetljiva na pojavu mraza. Ova metodologija je preuzeta iz metodologije izrade rejonizacije voćarskih područja Republike Srbije. U Tabeli P2.1 prikazane su bazne temperature po najzastupljenijim vrstama, po čemu su i grupisane u 4 grupe. Za svaku grupu izrađene su mape koje ukazuju na rizik od mraza u vegetaciji, prikazane na Slici P2.2.

Tabela P2.1. Grupe vrsta voćaka po vrednosti baznih temperatura. Zastupljenost je izražena u odnosu na ukupnu površinu pod voćnjacima u Republici Srbiji.

Grupe za rizik od mraza	Opseg baznih temperatura	Vrste	Zastupljenost (%)
Grupa 1	9°C-10°C	kajsija i badem	3,3
Grupa 2	10°C-11°C	breskva, jagoda, ribizla, orah i leska*	6,9 (4,4*)
Grupa 3	11°C-12°C	šljiva, višnja, trešnja, malina i kupina**	69,9
Grupa 4	12°C ≤	jabuka, kruška, dunja, borovnica	18,4

*leska je otporna na ovaj rizik, iako relativno rano počinje sa vegetativnim razvojem; procentualni udeo u ukupnoj površini je dat sa i bez leske;

** malina i kupina u analizi klimatske opasnosti od visokih temperatura smatra se da pripadaju grupi 4.



Slika P2.2. Mape rizika od mraza u vegetaciji (preko 20% se smatra za povećani rizik). Vrednosti za grupu 1 prikazane su u prvom redu, za grupu 2 u drugom redu, za grupu 3 u trećem, i za grupu 4 u poslednjem redu. Vrednosti za klimatski period kraja 20. veka prikazane su u prvoj koloni, vrednost za period bliske budućnosti (2021-2040) u drugoj koloni, za period sredine veka (2041-2060) u trećoj koloni i vrednost za kraj veka po RCP8.5 (2081-2100) u poslednjoj koloni. Izvor korišćenih podataka prikazan je u metodologiji analize klimatskih promena (Prilog 2). U skladu sa osmotrenim promenama rizika (nije prikazano ovde), prikazane su vrednosti 75. percentila ansambla klimatskih modela.

Analiza na nacionalnom nivou o promeni zastupljenosti rizika od mraza u vegetaciji prikazana je u Tabeli P2.2. Rizik od mraza u vegetaciji raste zbog uticaja klimatskih promena, obuhvata veće oblasti i pojačava se.

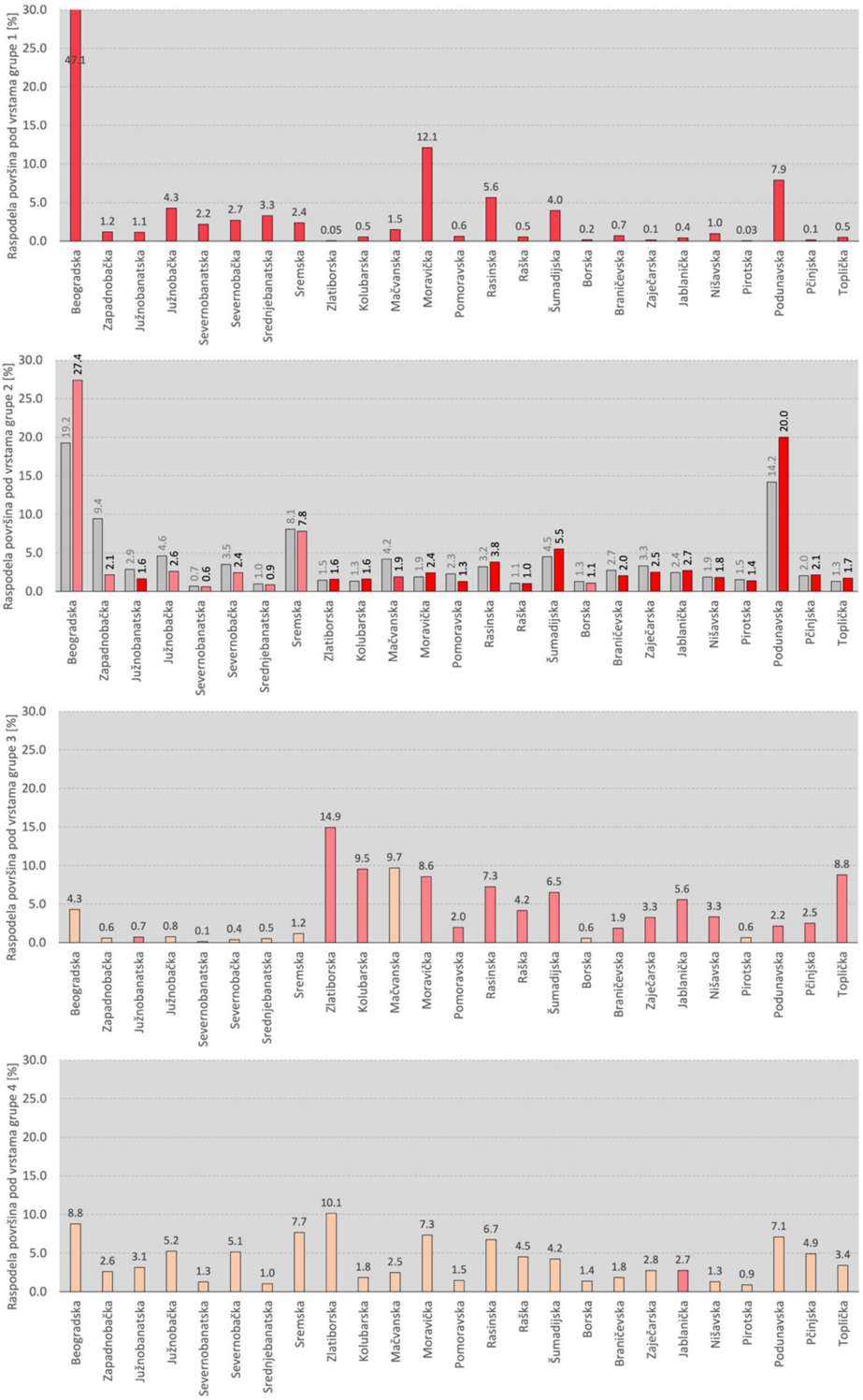
Tabela P2.2. Procentualni udeo površine u ukupnoj površini Republike Srbije sa određenim rizikom od mraza u vegetaciji. Izneti rezultati su dobijeni u skladu sa Rezultatima prikazanim na Slici P2.2. Granična vrednost za uslove za gajenje uzeta je po dužini normalnog trajanja vegetacije, odnosno koliko je potrebno da biljka provede dana u vegetaciji da bi se normalno razvijala (u zavisnosti od vrsta u određenim grupama, kriterijumi takođe preuzeti iz kriterijuma korišćenih u izradi rejonizacije).

	<10%	10-20%	20-30%	30-40%	40-50%	50-60%	60-70%	nema uslova
Grupa 1								
kraj 20. veka	0.9	16.3	55.4	20.3	0.8	0.0	0.0	6.3
bliska budućnost	1.3	8.4	45.5	35.5	6.1	0.1	0.0	3.1
sredina veka	0.5	4.3	29.4	49.1	15.6	0.3	0.0	0.9
kraj veka	0.0	0.8	8.7	35.1	39.1	15.5	0.9	0.0
Grupa 2								
kraj 20. veka	6.6	59.6	24.3	0.5	0.0	0.0	0.0	9.1
bliska budućnost	3.1	50.7	34.0	6.0	0.1	0.0	0.0	6.2
sredina veka	2.2	35.8	50.6	10.1	0.0	0.0	0.0	1.3
kraj veka	1.3	8.1	45.3	35.5	9.6	0.3	0.0	0.0
Grupa 3								
kraj 20. veka	29.8	57.0	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	11.9
bliska budućnost	31.2	50.9	9.0	0.1	0.0	0.0	0.0	8.8
sredina veka	30.9	56.2	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1
kraj veka	5.9	47.1	42.2	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0
Grupa 4								
kraj 20. veka	40.7	13.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	46.0
bliska budućnost	52.0	12.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35.9
sredina veka	62.5	21.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	16.4
kraj veka	25.6	61.6	6.8	0.1	0.0	0.0	0.0	6.0

Ako se usvoji kategorizacija nivoa klimatskih opasnosti kao što je prikazano u Tabeli P2.3, i uzme u obzir prostorna zastupljenost vrsta (u hektarima, po podacima Zavoda za statistiku iz 2018. godine), prostorna raspodela rizika zajedno sa zastupljenosti vrsta po oblastima u Republici Srbiji prikazane su na Slici P2.3.

Tabela P2.3. Kategorizacija nivoa rizika od mraza u vegetaciji.

Nivo rizika	Značenje nivoa rizika	Vrednost u podacima
nivo 1	nizak, prihvatljiv, neodređen ne menja se značajno do sredine 21. veka	u oblasti dominira rizik niži od 20% i ne prelazi u kategoriju višeg rizika
nivo 2	umeren, postoji povećanje u budućnosti do sredine 21. veka	u oblasti postoje delovi sa rizikom većim od 20% u prošlom i/ili budućem periodu
nivo 3	visok, postoji povećanje u budućnosti do sredine 21. veka	u značajnom delu oblasti postoji rizik veći od 20% i povećava se u budućnosti



Slika P2.3. Procentualna zastupljenost vrsta po grupama iz Tabele P2.1 po oblastima Republike Srbije i nivoi rizika od mraza u vegetaciji po regionima, definisanih u Tabeli P2.3. U grupi 2, prikazana je zastupljenost sa i bez leske, jer se smatra da mraz u vegetaciji ne predstavlja značajan rizik za ovu vrstu. Za raspodelu bez uzimanja u obzir zastupljenost leske, označeni su nivoi rizika.

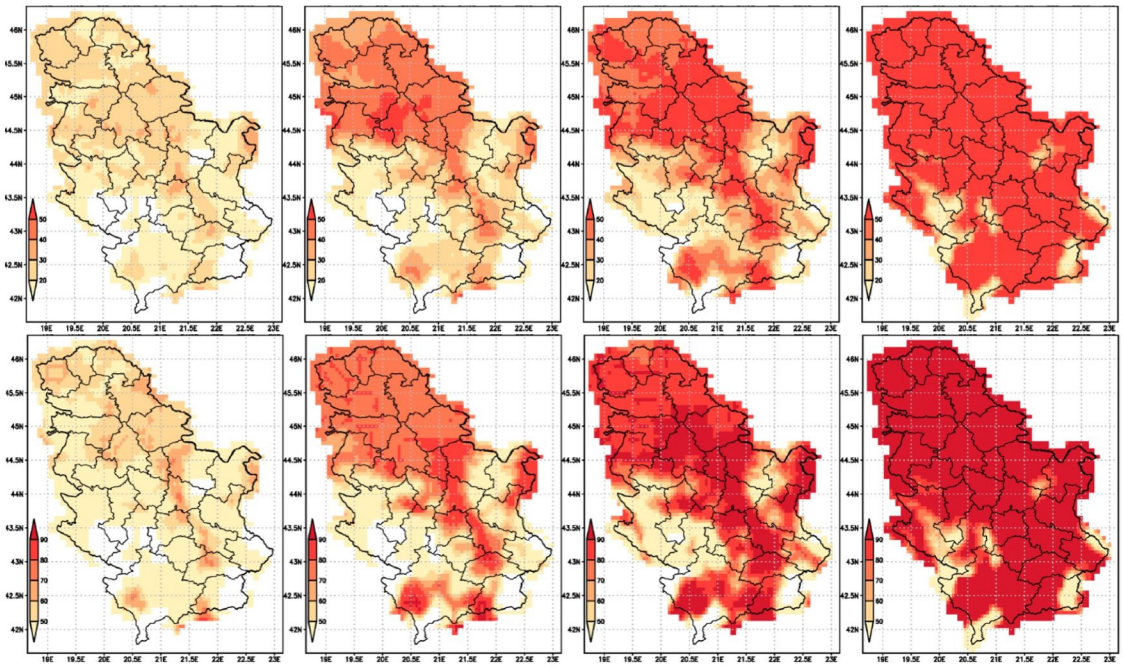
U skladu sa dobijenim rezultatima, procenjuje se da će rizik od mraza u vegetaciji rasti u Republici Srbiji i da će zahvatati sve veći broj vrsta voćaka. Najrasprostranjeniji i najviši nivo rizika imaju vrste grupe 1 (kajsija i badem), koji i u osmotrenom periodu predstavlja visok nivo rizika koji zahteva preduzimanje mera smanjenja posledica. Nivo rizika će rasti za vrste grupe 2, kod kojih je takođe potrebno planirati mere zaštite, dok su rizici za vrste grupe 3, a naročito grupe 4 značajno niži. Ipak, rizici za vrste iz grupe 3 spadaju u umeren nivo rizika u pojedinim regiona, zbog čega je potrebno očekivati da se potencijalni problemi sa mrazom jave u budućem periodu i kod ovih vrsta. Ipak, pojava mraza u vegetaciji može biti izrazito lokalnog nivoa, odnosno nije moguće precizno proceniti korišćenjem podataka relativno grube rezolucije za ove namene. Iz tog razloga potrebno je uraditi prostorno detaljniju analizu rizika. Stvarna zahvaćenost vrsta ovim rizikom nije poznata takođe i iz razloga što nisu dostupni podaci o lokaciji gde se gaje ove vrste.

P2.1.2. Analiza uticaja klimatskih promena na promenu rizika od visokih letnjih temperatura u voćarskoj proizvodnji

Visoke letnje temperature identifikovane su kao jedan od najvećih rizika od strane proizvođača (Vuković Vimić i dr., 2022), i uzete su kao ograničavajući faktor u voćarskoj rejonizaciji. Dani u kome temperatura prelazi 35°C (tzv. „vreli" dani) se smatraju za dane u kojima postoji visok rizik od štetnog delovanja na prinos (Vujadinović Mandić i dr., 2022). Najveće štete od ekstremno visokih temperatura javljaju se u periodu zrenja plodova. Kako broj pojavljivanja ovih dana drastično raste (*Poglavlje 2, Prilog P1.2.*), smatra se da će rizik rasti za vrste koje u periodu kada je najveća verovatnoća pojave nisu završile zrenje.

Zrenje različitih voćnih vrsta odvija se u različitim periodima, dok neke mogu ranije sazreti i izbeći period kada je najveći rizik od pojave dana sa ekstremno visokim temperaturama, kod drugih zrenje se dešava upravo tokom perioda kada je ovaj rizik najveći. Da bi se odredio ovaj rizik, urađena je procena o učestalosti pojave ekstremno visokih temperatura i period njihovog mogućeg javljanja, kao i koliko se preklapa sa periodom zrenja različitih vrsta.

„Vreli period" je definisan kao period između datuma prve i poslednje pojave dana sa maksimalnom dnevnom temperaturom preko 35°C u toku godine. Usled klimatskih promena, dolazi do produženja prosečnog trajanja „vrelog perioda", kao i povećane učestalosti ovakvog perioda. Treba imati u vidu da su ove ekstremne temperature bile retke u periodu kada uticaju klimatske promene nisu imale značajan uticaj (*Prilog P1.2.*). Na Slici P2.4 prikazana je promena u trajanju i učestalosti „vrelog perioda" u budućoj klimi.



Slika P2.4. Prosečna dužina trajanja „vrelog perioda" (gornji paneli) i učestalost (donji paneli). Prikazane vrednosti su za klimatski period kraja 20. veka (prva kolona), period bliske budućnosti 2021-2040 (druga kolona), period sredine veka 2041-2060 (treća kolona) i kraj veka 2081-2100 po RCP8.5 (poslednja kolona). Učestalost je izražena kao procentualni udeo godina u klimatskom periodu, kada su se javili „vreli periodi".

Uzimajući u obzir trajanje vegetacije, odnosno period razvoja plodova, i period u godini pojave „vrelog perioda", urađena je procena za broj dana kada dolazi do preklapanja ova dva perioda. Na ovaj način analizirana je zatupljenost rizika od ekstremno visokih temperatura za normalan razvoj plodova. Rezultati analiza prikazani su u Tabeli P2.4 i na Slici P2.5.

Za vrste koje najranije kreću sa vegetacijom i čiji plodovi ranije sazrevaju, problemi sa visokim temperaturama biće manje izraženi. Najmanje problema imaće kajsija i badem (vrste iz grupe 1, Tabela P2.1). Kod ovih vrsta u bliskoj budućnosti (2021-2040) broj dana preklapanja vrelog perioda i završetka berbe veći od 50 biće na oko 32% teritorije Srbije, u periodu sredine veka (2041-2060) na oko 25% teritorije, a krajem veka (2081-2100) na oko 32% teritorije Republike Srbije. Kod ove dve vrste kako se ide ka budućnosti najverovatnije neće dolaziti do pogoršanja prosečnih uslova gajenja vezanih za ovu klimatsku opasnost. Razlog za ovo je pomeranje fenoloških faza razvoja usled porasta temperatura ka ranijem periodu, kada ostaje manji rizik od ove klimatske opasnosti.

Za vrste koje nešto kasnije započinju svoj period vegetacije (Tabela P2.1; vrste iz grupe 2: breskva, jagoda ribizla, orah, leska), broj dana preklapanja vrelog perioda i perioda do završetka zrenja u najvećem delu teritorije biće u opsegu 50 do 70 dana (najviše u opsegu 50-60 dana), za vrste sa dužim periodom potrebnim za sazrevanje plodova. U periodu bliske budućnosti zahvataće skoro 70% teritorije, u periodu sredine veka oko 80%, a do kraja veka po RCP8.5 oko 90% teritorije. Vrste iz grupe 3 (Tabela P2.1; šljiva, višnja, trešnja) opasnost od visokih temperatura je nešto veća u najvećem delu teritorije u opsegu 50-80 dana (najviše u opsegu 60-70 dana). U svim periodima budućnosti zastupljen u ovom opsegu broja dana oko ili preko 90% teritorije, sa pomeranjem ka većem broju dana pod rizikom od ove klimatske opasnosti. U bliskoj budućnosti (2021-2040) broj dana preklapanja toplog perioda i završetka berbe veći od 60 biće na 54,6%

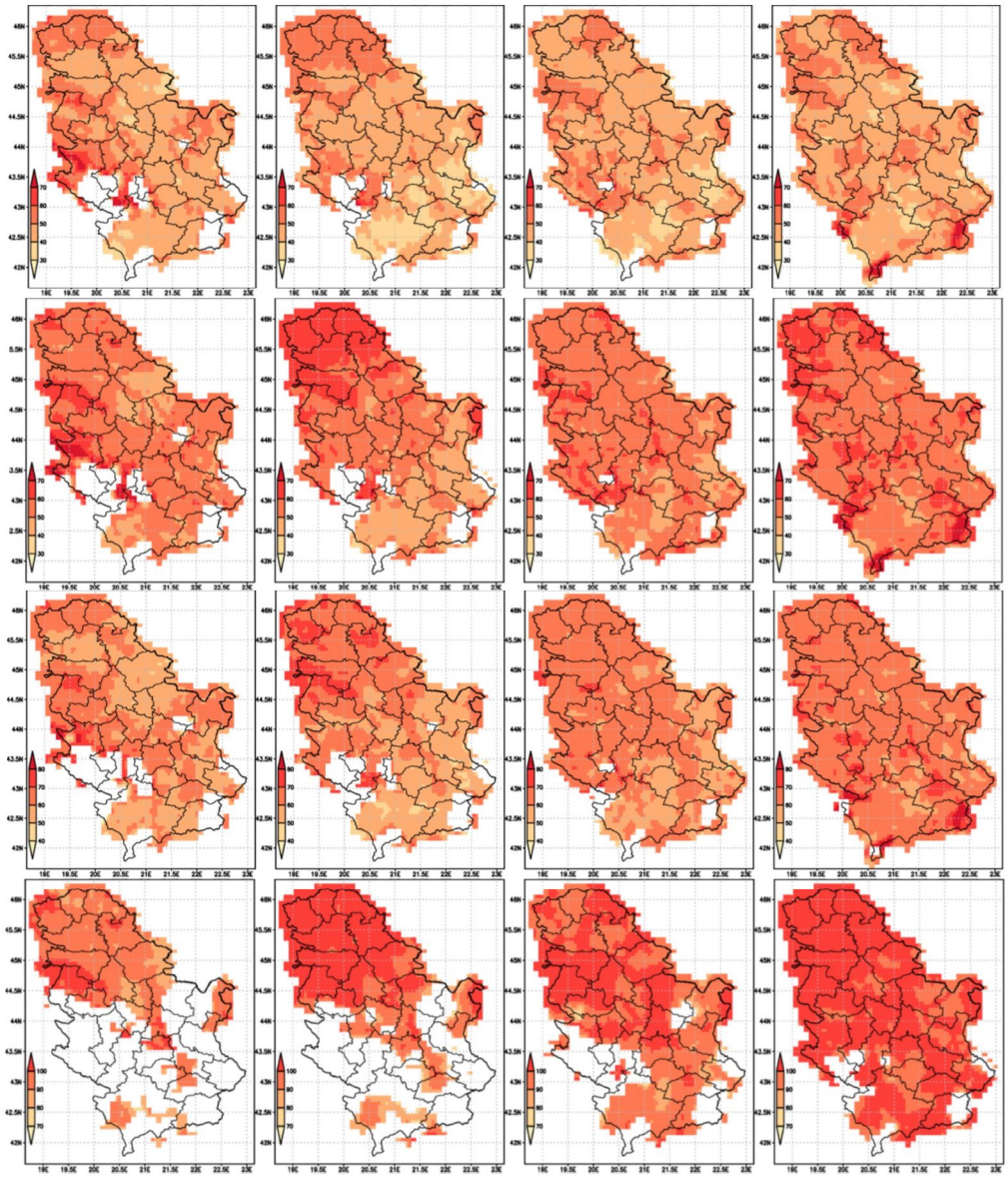
teritorije U srednjoj budućnosti (2041-2060), na 70,7% teritorije, a krajem veka (2081-2100) na 90,3 % teritorije Republike Srbije.

Pod najvećim rizikom su vrste kod kojih je duži period vegetacije (Tabela P2.1; vrste iz grupe 4: jabuka, kruška, dunja, kao i malina i kupina). Iako kod svih vrsta dolazi do povećanja u broju dana kada se preklapaju period obavljanja zrenja i perioda sa mogućim ekstremnim temperaturama (vrelog perioda), kod ovih vrsta u bliskoj budućnosti (2021-2040) broj dana je veći od 90 (najviše u opsegu 100-110 dana) na preko 60% teritorije Republike Srbije, u periodu sredine veka (2041-2060) na oko 80%, a krajem veka (2081-2100) po RCP8.5 na preko 90% teritorije. Posledice ovog rizika su smanjenje prinosa, ožegotine na plodovima i lošiji kvalitet prinosa.

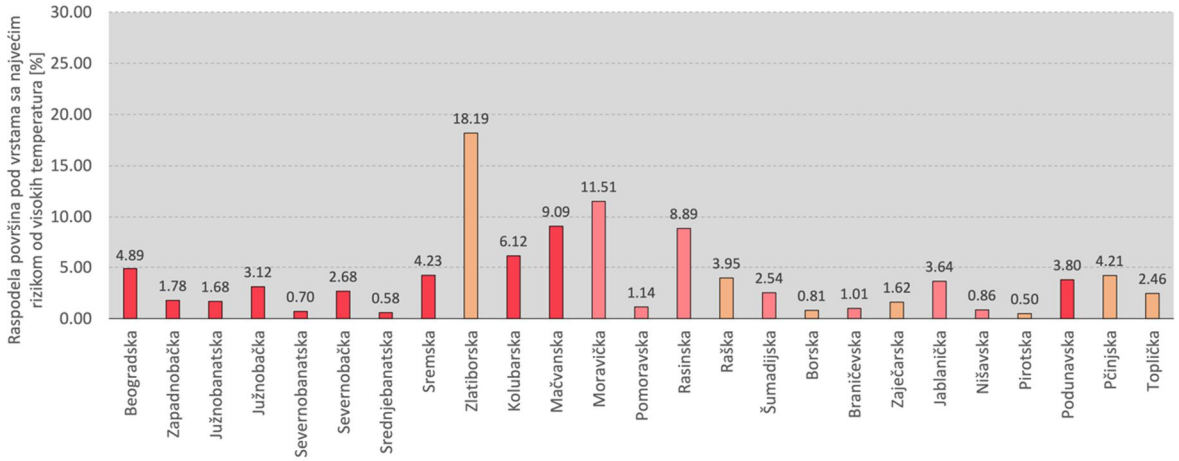
Uzimajući u obzir vrste sa najvećim rizikom od visokih temperatura, raspodela rizika po oblastima Republike Srbije prikazana je na Slici P2.6.

Tabela P2.4. Procenat zastupljenosti preklapanja u određenom broju dana vrelog perioda i perioda vegetacije za vrste različitog trajanja vegetacije i različitog perioda zrenja plodova i procenat teritorije na kojoj nema uslova za gajenje (n.u.). Vrste koje pripadaju navedenim grupama su prikazane u Tabeli P2.1. Za potreban period za normalno obavljanje vegetativnog razvoja podrazumevaju se periodi u opsegu trajanja od 150 do 180 dana. Prikazani rezultati su dobijeni iz ansambla rezultata klimatskih modela (vrednost 75. percentila) u skladu sa prethodno izvedenim zaključcima o najverovatnijim ishodima rezultata ansambla i na osnovu poređenja trenda osmotrenih promena (nije prikazano ovde) i budućih promena.

	<30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	>90	n.u.
Grupa 1									
kraj 20. veka	0.0	5.2	47.6	32.0	4.2	1.2	0.0	0.0	9.9
bliska budućnost	0.5	15.7	46.3	31.0	0.7	0.0	0.1	0.0	5.8
sredina veka	0.6	9.0	62.2	24.8	0.6	0.1	0.0	0.0	2.7
kraj veka	0.1	6.0	60.6	30.8	1.3	0.6	0.2	0.3	0.0
Grupa 2									
kraj 20. veka	0.0	0.9	14.9	58.1	12.2	2.3	0.5	0.0	11.2
bliska budućnost	0.1	1.0	23.6	41.0	26.5	0.2	0.0	0.0	7.6
sredina veka	0.0	0.6	14.0	72.2	10.2	0.3	0.0	0.0	2.7
kraj veka	0.0	0.1	6.2	64.2	27.2	1.2	0.6	0.5	0.0
Grupa 3									
kraj 20. veka	0.0	0.2	1.8	37.3	42.3	4.8	0.5	0.1	13.1
bliska budućnost	0.1	0.1	3.3	32.6	42.6	12.0	0.0	0.0	9.4
sredina veka	0.0	0.0	1.1	25.1	67.8	2.7	0.2	0.0	3.1
kraj veka	0.0	0.0	0.0	9.5	77.9	10.4	1.5	0.5	0.3
Grupa 4									
kraj 20. veka	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	11.7	41.6	46.0
bliska budućnost	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	1.6	10.3	52.1	35.9
sredina veka	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	5.9	76.6	16.4
kraj veka	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	1.3	92.7	6.0



Slika P2.5. Broj dana preklapanja vegetacionog perioda i „vrelog perioda". Prikazane vrednosti su za klimatski period kraja 20. veka (prva kolona), period bliske budućnosti 2021-2040 (druga kolona), period sredine veka 2041-2060 (treća kolona) i kraj veka 2081-2100 po RCP8.5 (poslednja kolona). U redovima su dati rezultati za različite grupe vrsta (Tabela P2.1) i to za grupu 1 u prvom redu, grupu 2 u drugom redu, grupu 3 u trećem redu i grupu 4 u poslednjem redu. Uslov je da se vreli period javlja u najmanje 50% godina u klimatskom periodu. Oblasti bez podataka su oblasti u kojima ne postoje uslovi za gajenje u smislu potrebne dužine perioda vegetacije (150 do 180 dana u zavisnosti od vrsta). Napomena, skale se razlikuju na slikama, u prva dva reda su u opsegu 30 do 70, u trećem 40-80 i u poslednjem redu 70-100.

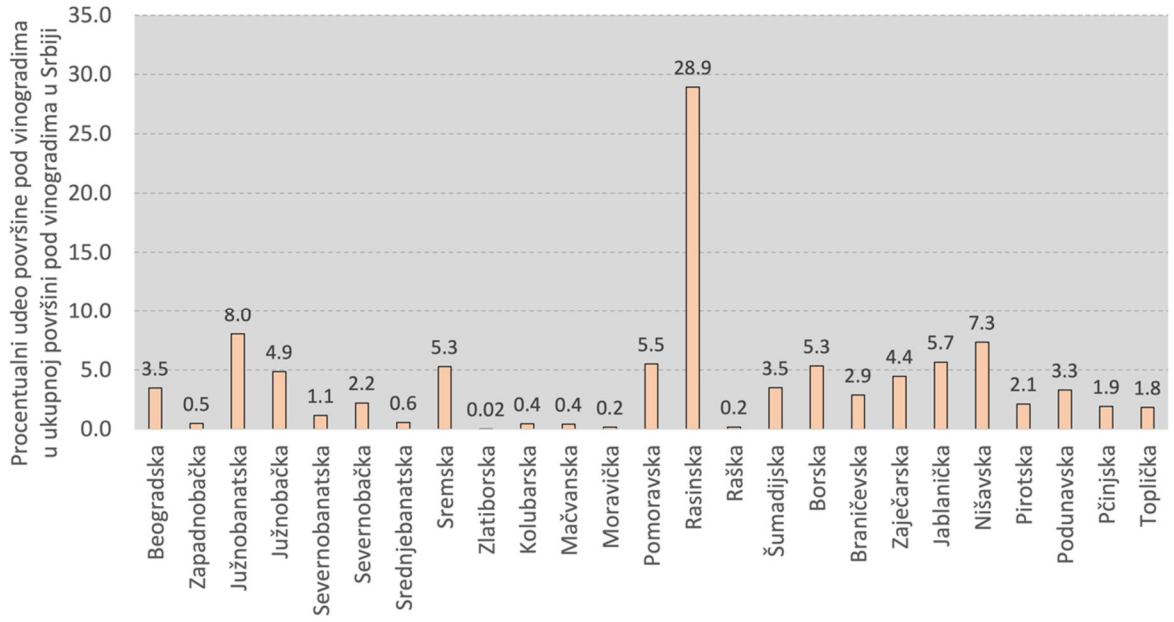


Slika P2.6. Raspodela zastupljenosti vrsta sa najvećim rizikom od ekstremno visokih temperatura (najveće preklapanje vegetacionog i „vrelog perioda") i procena nivoa rizika u zavisnosti od prostorne raspodele i promene klimatske opasnosti, odnosno rizika od visokih letnjih temperatura. Značenje nivoa rizika prikazano je u Tabeli P2.3, gde je za najviši nivo rizika podrazumeva da postoji preklapanje od najmanje tri meseca vegetacionog i vrelog perioda i to u velikom delu oblati (zastupljenost je već osmotrena ili raste do značajne do sredine veka).

Procena rizika od ekstremno visokih temperatura, odnosno visokih letnjih temperatura, ukazuje da rasprostranjenost i nivo rizika rastu na teritoriji Srbije. Pod najvećim rizikom su vrste kod kojih se plodovi razvijaju kasnije, odnosno u toku perioda u kome je velika (i rastuća) verovatnoća za pojavu ekstremno visokih temperatura koje mogu oštetiti prinos (smanjiti kvalitet, izazvati ranije zrenje ako se jave u dužem periodu, izazvati pojavu ožegotina, itd). Izneseni rezultati prikazuju okvirno raspodelu rastućeg problema i ukazuju na potrebu planiranja za smanjenje negativnih uticaja ove klimatske opasnosti. Ipak, lokalne karakteristike klimatskih uslova i terena mogu se znatno razlikovati, odnosno, prikazane procene se ne mogu smatrati reprezentativne za odlučivanje na nivou lokaliteta i vrste. U pojedinim oblastima (na primer Jablanička, Nišavska, itd) na nivou oblasti ova klimatska opasnost nije u visokom riziku, ali u podoblastima nižih nadmorskih visina zabeležen je najveći porast ekstremno visokih temperatura (*Prilog P1.2.*). Za ovakve procene potrebno je uraditi detaljnije analize rizika od ove klimatske opasnosti sa detaljnijom prostornom rezolucijom podataka (na primer Vujadinović Mandić i dr., 2022), da bi se izbeglo potcenjivanje stvarnog rizika i neadekvatnog planiranja i sprovođenja mera adaptacije.

P2.2 Uticaj klimatskih promena na vinogradarstvo

Raspodela površina pod vinogradima u Republici Srbiji po oblastima (izvor: Republički zavod za statistiku, podaci ažurirani 2017. godine) prikazana je na Slici P2.7. Najveći udeo površina pod vinogradima je u Rasinskoj oblasti (skoro 30% od ukupne površine pod vinogradima). Između 5% i 8% površina pod vinogradima je u pojedinim oblastima Vojvodine, zatim u Pomoravskoj, Borskoj, Jablaničkoj i Nišavskoj oblasti. U ostalim oblastima procentualni udeo površina pod vinogradima je manji od 5%.



Slika P2.7. Procentualni udeo površina pod vinogradima po oblastima u odnosu na ukupnu površinu pod vinogradima u Republici Srbiji. Podaci su dobijeni iz Republičkog zavoda za statistiku (ažurirani 2017. godine)

Klimatske promene imaju značajan uticaj na vinogradarstvo u Republici Srbiji, kako je već pokazano u mnogobrojnim studijama (na primer, Ruml i dr., 2012; Vujadinović i dr., 2018; Vukovic i dr., 2019; Muždalo i dr., 2019; Vujadinović Mandić i dr., 2022). Iz ovog razloga, aktuelna rejonizacija vinogradarskih područja Republike Srbije, uzela je u obzir analizu klimatskih parametra visoke rezolucije radi formiranja preporuka i informisala o potencijalnim rizicima (Ivanišević i dr., 2015; Jakšić, 2019) Osmotrene i buduće klimatske promene utiču, sa rastućim efektom, na vinovu lozu izazivajući promene u fenološkim fazama razvoja vinove loze, promene u sastavu grožđa i vina, promene u prinosu grožđa, širenje vinograda na područja koja ranije nisu bila pogodna za gajenje vinove loze i značajna geografska pomeranja u tradicionalnim vinogradarskim rejonima. Iz ovog razloga, može se smatrati da klimatske promene utiču na promene terroir-a vinogradarskih rejona (Ranković-Vasić, 2013; Ruml i dr., 2016; Ranković-Vasić i dr., 2022).

Izrađena analiza uticaja klimatskih promena na vinogradarsku proizvodnju ukazuje na potrebu za prilagođavanjem ovog sektora promenljivim klimatskih uslovima, kako zbog iskorišćavanja potencijala za proizvodnju visokog kvaliteta tako i zbog povećanja otpornosti proizvodnje na identifikovane rizike. Obnavljanjem rejonizacije i uvođenjem novih znanja o klimatskim promenama, rizicima i načinima za prilagođavanje (Ranković-Vasić i dr., 2022; Nikolić i dr. 2022; Petrović i dr., 2022), edukacija proizvođača o planiranju podizanja zasada i ublažavanju potencijalnih posledica nastupajućih ekstremnih vremenskih uslova i omogućavanje efikasnog pristupa informacijama od značaja, neophodni su za dalji održivi razvoj ovog pod-sektora.

P2.2.1. Analiza uticaja klimatskih promena na povoljnost klimatskih uslova za gajenje vinove loze

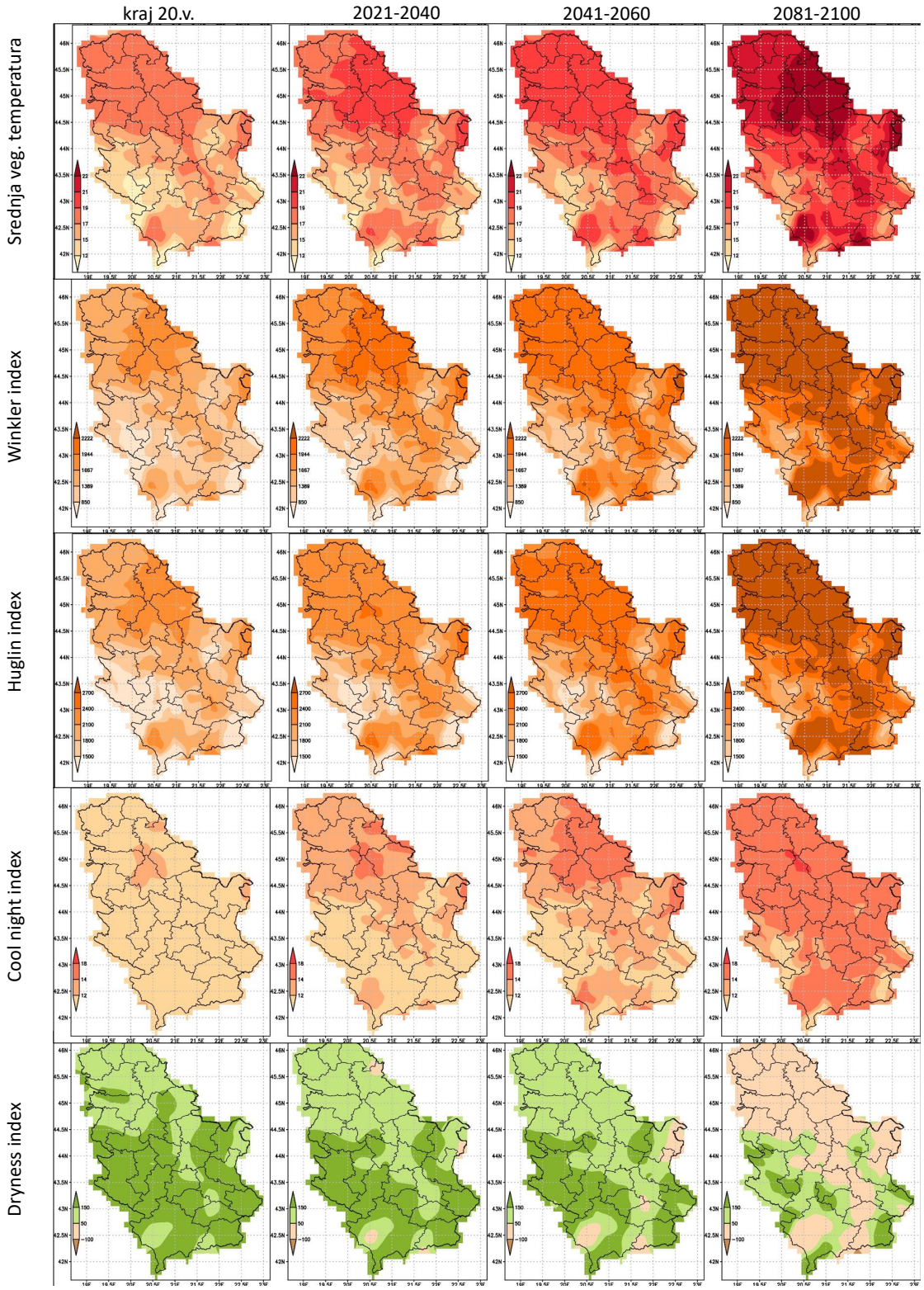
Porast temperature utiče na produžavanje perioda kada je moguć vegetativni razvoj vinove loze, zbog ranijeg početka i kasnijeg završetke dovoljno toplog perioda, kako je prikazano na Slici P2.8. Takođe, porast temperature izaziva pomeranje perioda zrenja ka ranijem datumu. Povećana učestalost suša i intenziviranje sušnih perioda u slučaju da se javi u nepovoljnom periodu za razvoj vinove loze, može imati posledice po kvalitet prinosa. Kao i u voćarstvu, rizik od ekstremno visokih letnjih temperatura, takođe može imati nepovoljne uticaje.

U periodu fenofaze cvetanja vinove loze (kraj maja-početak juna) količina padavina ima veoma veliki uticaj na tok i dinamiku cvetanja, oprašivanje, oplođenje, zametanje bobica i prinos. U vinogorjima Srbije količina padavina u tom periodu ne prelazi 30mm, dok buduće klimatske projekcije imaju veliku neodređenost za ovaj period, ali ukazuju na produženje sušnog letnjeg perioda i pomeranje perioda sa najviše padavine ka hladnijem delu godine (*Poglavlje 2, Prilog P1.3*).

Od strane International Organization of Vine and Wine propisani su indeksi i klimatske kategorije za vinogradarsku proizvodnju po njihovim vrednostima (International Organization of Vine and Wine, 2012). U njih spadaju Vinklerov indeks (*Winkler index - WI*), Huglinov (heliotermički) indeks (*Huglin index - HI*), indeks svežine noći (*Cool night index - CI*) i indeks suvoće (*Dryness index - DI*). Analiza osmotrenih klimatskih promena ukazuje da se desila promena klimatske kategorije po vrednostima WI i HI (Vujadinović Mandić i dr., 2022), a u pojedinim oblastima i CI. Indeks suvoće ne pokazuje značajne promene nasuprot povećanoj učestalosti suša i produženja perioda trajanja sušnijeg perioda u toku godine. Usled pomeranja odvijanja fenofaza i ranijeg sazrevanja u ekstremno toplim godinama, potrebno je uraditi reviziju metodologije za procenu indeksa svežine noći i potencijalnog rizika od nedostatka padavina. Analiza osmotrenih promena klimatskih uslova pokazala je da su je već došlo do pomeranja toplotnih uslova, izračunatih po *WI*, na oko 200m više nadmorske visine, dok su je u najnižim oblastima zavladali toplotni uslovi koji nisu postojali u klimi 20. veka.

Promena toplotnih uslova po navedenim indeksima u budućnosti prikazana je na Slici P2.9. Značaj ovih promena je u tome što se po definisanim klimatskim kategorijama radi izbor sortimenta, podloge, načina gajenja, itd. U proizvodnji vina sa geografskim poreklom, rejonizacija vinogradarskih oblasti i zastupljenih klimatskih uslova, propisuje i načine proizvodnje vina.

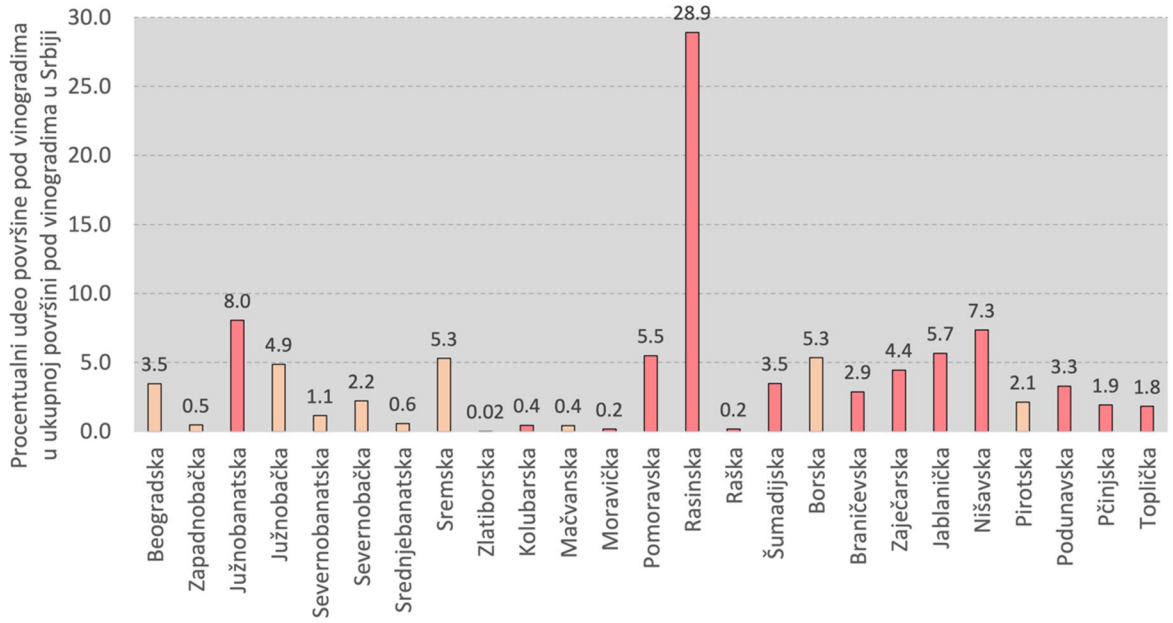
Po dobijenim rezultatima, područje Republike Srbije velikim delom teritorije ulazi u klimatski optimum (kategorije III i IV po *WI*) za gajenje vinove loze i za proizvodnju vina visokog kvaliteta. Sredinom veka u pojedinim oblastima nižih nadmorskih visina toplotni stres može biti veliki i uticati na kvalitet prinosa, a klimatski optimum se premešta na veće nadmorske visine.



Slika P2.9. Vrednosti OIV indeksa (srednja vegetaciona temperatura, Wi, HI, DI, DI) za period kraja 20 veka i buduće klimatske periode. Prikazani rezultati su dobijeni po 75. percentilu ansambla klimatskih modela, po kojima trend promene odgovara osmotrenom trendu promene (analiza osmotrene promene nije prikazana ovde).

P2.2.2. Analiza uticaja klimatskih promena na promenu rizika od pojave mraza u vegetaciji u vinogradarskoj proizvodnji

Sasvim mladi lastari i lišće izmrzavaju pri pojavi mraza. Niske temperature su u toku ovog proleća (početak aprila meseca) u pojedinim vinogorjima izazvale značajna oštećenja tek aktiviranih okaca. Razlike između pojedinih sorti u ovom pogledu mogu biti vrlo velike, čak i do 15 dana. Sorte koje ranije započinju ovu fazu su više izložene ovoj klimatskoj opasnosti. Kao i u proceni rizika od mraza u voćarskoj proizvodnji, pojava mraza se definiše kao pojava dana sa minimalnom dnevnom temperaturom nižom od -2°C. Na Slici P2.2, rezultati prikazani za grupu 3 voćnih vrsta (treći red), odgovarajući su za procenu rizika od mraza za vinovu lozu, koja je prikazana na Slici P2.10.



Slika P2.10. Rizik od mraza u vegetaciji za vinovu lozu. Nivo rizika je prikazan po Tabeli P2.3.

Procena rizika od mraza u vegetaciji za vinovu lozu pokazuje da su nivoi rizika 1 i 2 (Tabela P2.3). Rizici nivoa 2 javljaju se u oblastima u kojima je veliki udeo površina pod vinovom lozom od ukupne površine u Republici Srbiji (na primer, Rasinska, Pomoravska, Nišavska, Južnobanatska, itd.; Slika P2.10) . Ovo podrazumeva da je rizik umeren, odnosno da se može pretpostaviti da ne nanosi značajne štete, ali da se povećava u budućnosti (do sredine 21. veka) toliko da. se može smatrati rizikom za stabilnu proizvodnju.

Prikazani rezultati procene rizika od mraza u vegetaciji za vinovu lozu ukazuju na potencijalni porast problema sa pojavom mraza u vegetaciji. Kako je procena ovog rizika osetljiva na prostorni raspored vinograda, što spada u informacije koje nisu ovde bile dostupne, i može varirati na višoj prostornoj rezoluciji od rezolucije korišćenih podataka, u slučaju potrebe, procenu ovog rizika potrebno je uraditi na većoj prostornoj rezoluciji i uvrstiti u donošenje odluka u vinogradarskoj proizvodnji (izbor lokaliteta, sorte, podloge, itd).

P2.2.3. Analiza uticaja klimatskih promena na promenu rizika od niskih zimskih temperatura u vinogradarskoj proizvodnji

Porast temperature smanjuje rizik od pojave niskih temperatura tokom zime (*Prilog P1.2.5.*), pa se rizik od niskih zimskih temperatura smanjuje usled klimatskih promena. Međutim, zbog sporijeg porasta niskih temperatura u odnosu na visoke, i povećane klimatske varijabilnosti (*Prilog P1.2.4.*) ovaj rizik ne bi trebalo da se izostavi u odlučivanju o izboru lokacije, sorte i podloge, itd.

Niske zimske temperature mogu se javiti na lokalitetima koje nisu po svojim lokalnim klimatskim uslovima „vidljive" u korišćenim klimatskim podacima. Najotpornije su sorte koje pripadaju zapadnoevropskoj ekološko-geografskoj grupi (convarietas occidentalis, subconvarietas galica), a najosetljivije su stone sorte poreklom sa istoka (convarietas orientalis, subconvarietas antasiatica). Ali i sorte koje pripadaju istoj ekološko-geografskoj grupi nisu sve jednake otpornosti, jer ona zavisi i od mikroklimatskih uslova, zaštite, ishrane čokota i dr. Stone sorte su manje otpornije od vinskih sorti. Na osnovu granice izdržljivosti sorte se mogu podeliti na tri grupe: 1) sorte koje izmrzavaju od -15°C do -18°C (stone sorte: Kardinal, Afus ali, Crveni drenak i dr.); 2) sorte koje izmrzavaju od -20°C do -24°C (vinske i stone sorte: Frankovka, Muskat hamburg, Merlo i dr.); 3) sorte koje izmrzavaju na temperaturi ispod -24°C (Burgundac crni, Italijanski rizling, Traminac i dr.). Dok je za sorte grupe 2 i 3 rizik značajno smanjen, sorte grupe 1 i dalje mogu imati rizik od učestale pojave ove klimatske opasnosti.

Po postojećim podacima, veliki rizik od niskih zimskih temperatura imaju vinogorja koja se nalaze na niskim nadmorskim visinama (ispod 200 m). Posebno su velikom riziku izloženi delovi Vojvodine (Sremski Karlovci, Temerin, Banoštor, Čoka, Vršac, Bela Crkva i dr.; Korać, 2012). Vinova loza je posebno osetljiva na niske temperature u februaru mesecu, na naročito usled povećane vremenske varijabilnosti, odnosno smene izraženo toplijeg i hladnog perioda, za šta postoji povećana verovatnoća usled klimatskih promena.

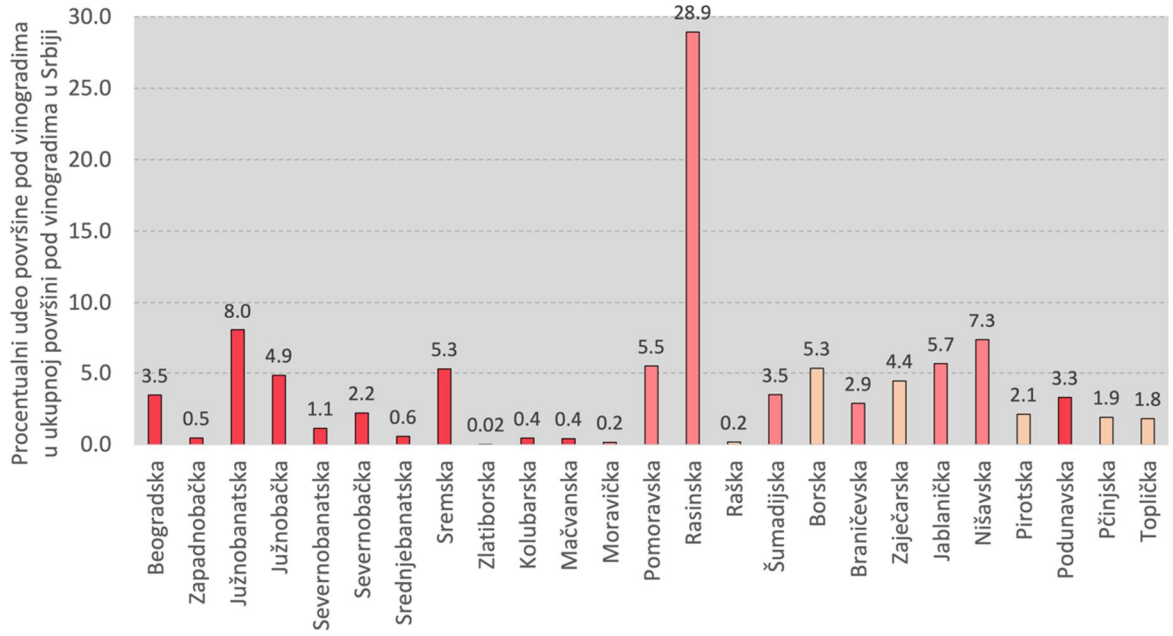
P2.2.4. Analiza uticaja klimatskih promena na promenu rizika od visokih letnjih temperatura u vinogradarskoj proizvodnji

Kako je već potvrđeno u različitim radovima i rezultatima projekata, visoke temperature vazduha u periodu sazrevanja nepovoljno deluju na prinos i kvalitet grožđa (na primer, Ranković-Vasić, 2013). Analiza promene klimatskih uslova pokazuje da postoji osmotreni porast u broju toplotnih talasa i u broju dana sa visokim letnjim temperaturama (*Poglavlje P1.2.*).

Učestalost pojavljivanja perioda sa rizično visokim temperaturama u budućim klimatskim uslovima prikazana je na Slici P2.11. Uzimajući u obzir ove rezultate i rezultate o periodu preklapanja perioda vegetacije i „vrelog perioda" (za grupu 4 voćnih vrsta, koja po dužini vegetacionog perioda odgovara vegetacionom periodu vinove loze, Slika P2.5 poslednji red). Procenjeni su nivoi rizika od visokih temperatura po oblastima u Republici Srbiji.

Uzimajući u obzir projekcije trajanja „vrelog perioda" (period između prvog i poslednjeg pojavljivanja maksimalne dnevne temperature preko 35°C) i njegove učestalosti u budućim klimatskim uslovima (Slika P2.3), kao i rezultate o periodu preklapanja perioda vegetacije i „vrelog perioda" (za grupu 4 voćnih vrsta, koja po dužini vegetacionog perioda odgovara vegetacionom periodu vinove loze, Slika P2.5 poslednji red), procenjeni su nivoi rizika od visokih

temperatura za gajenje vinove loze po oblastima u Republici Srbiji. Rezultati procene po oblastima prikazani su na Slici P2.11.



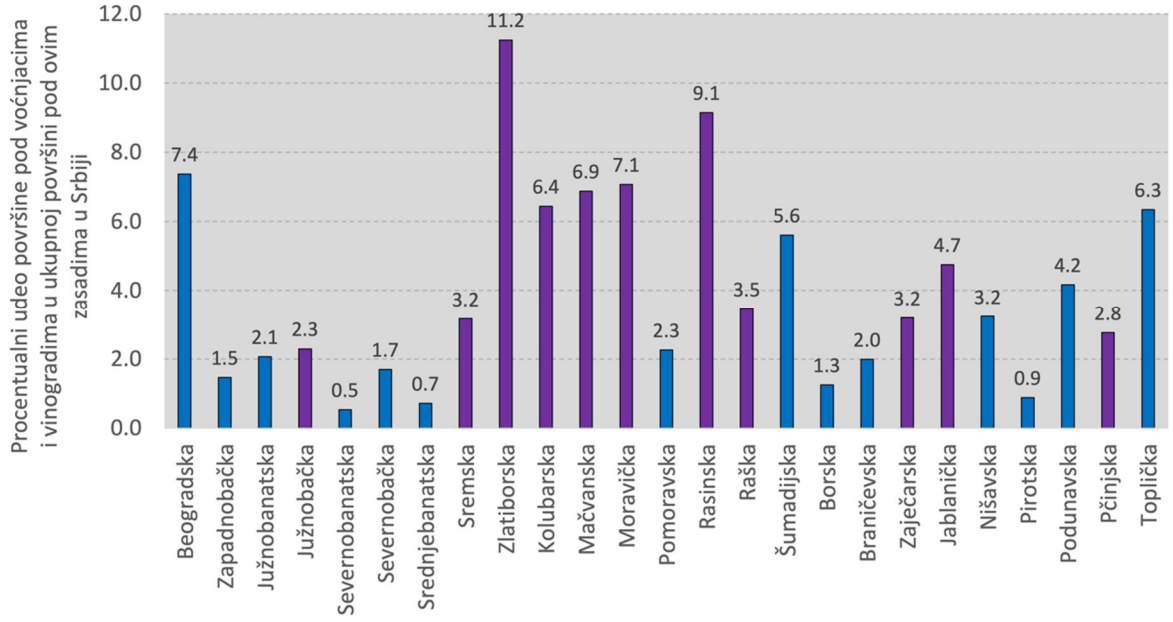
Slika P2.11. Raspodela zastupljenosti vrsta sa označenim nivoima rizika od ekstremno visokih temperatura (najveće preklapanje vegetacionog i „vrelog perioda" i povećana učestalost pojave „vrelog perioda"). Procena nivoa rizika je određena u zavisnosti od prostorne zastupljenosti povećanog rizika u oblasti i njegove promene do sredine 21. veka. Značenje nivoa rizika prikazano je u Tabeli P2.3, gde je za najviši nivo rizika (nivo 3) podrazumeva da postoji ili će postojati u bliskoj budućnosti preklapanje od najmanje tri meseca vegetacionog i vrelog perioda i to u velikom delu oblasti (zastupljenost je već osmotrena ili raste do značajne do sredine veka) i gde postoji visoka učestalost pojave ove klimatske opasnosti, a nivo 2 podrazumeva da u velikom delu oblasti postoji ili će postojati do sredine 21. veka preklapanje od najmanje 60 dana i visoke učestalost pojave, a nivo 1 podrazumeva nepostojeću ili manju zastupljenost ovog rizika u oblasti, prostorno ili po intenzitetu.

U oblastima u kojima dominiraju niže nadmorske visine rizik od uticaja ekstremno visokih temperatura je veći, jer usled porasta temperatura, temperature ovih oblasti najpre prelaze granične vrednosti od 35°C. Ove oblasti su pod najvišim nivoom rizika (nivo 3, crveno). Oblasti u čijim delovima postoje povećani rizici i intenziviraju se značajno u budućnosti do sredine veka predstavljaju nivo 2 rizika. Ove dve kategorije nivoa rizika ukazuju na rastuću klimatsku opasnost od ekstremno visokih temperatura za gajenje vinove loze. Važno je razumeti da procena na nivou oblasti može ublažiti razumevanje visokih rizika koji mogu postojati na pojedinim lokalitetima ovih oblasti.

P2.3. Procena rizika od grada za voćarsku i vinogradarsku proizvodnju

Po analizama uticaja klimatskih promena na povećanje rizika od grada (*Prilog P1.4.*), ova klimatska opasnost će se povećavati u budućnosti po intenzitetu i rasprostranjenosti. Kako procene osmotrenih šteta od grada, koje ukazuju na rasprostranjenost pojave grada na teritoriji Republike Srbije nisu bili na raspolaganju, kao i zbog lokalnog karaktera ove pojave koja je uslovljena faktorima koji utiču na generisanje relativno kratkotrajnih ali intenzivnih oluja sa gradom, nije

moguće sa velikom pouzdanošću odrediti lokacije sa povećanim rizikom. Ipak, uzimajući u obzir dostupne procene iznete u Poglavlju o klimatskih činilaca-uticaja vezanih za oluje i prateće ekstremne vremenske događaje (*Prilog P1.4.*) i raspodelu zastupljenosti oblasti pod voćnjacima i vinogradima po oblastima u Republici Srbiji, prikazana je procena rizika od grada na Slici P2.12. Nivo rizika je podeljen u dve grupe: nivo 1 – umeren rizik (ova klimatska opasnost nije značajna u osmotrenom periodu ili usled nedostatka podataka nije prepoznata kao rizična ali postoji verovatnoća za porast rizika od pojave grada), i nivo 2 – visok rizik (ova klimatska opasnost je prepoznata kao značajna u osmotrenom periodu i procenjeno je da će porasti učestalost i intenzitet). Nizak nivo rizika nije uzet u obzir jer procene dobijene iz budućih projekcija ukazuju na veliku rasprostranjenost rizika od intenzivnih padavina koje mogu biti u obliku grada, u zavisnosti od doba godine kada se jave. Ovu činjenicu potvrđuje i studija urađena za procenu promene u pojavi i veličini grada na nivou Evrope (Radler i dr., 2019).



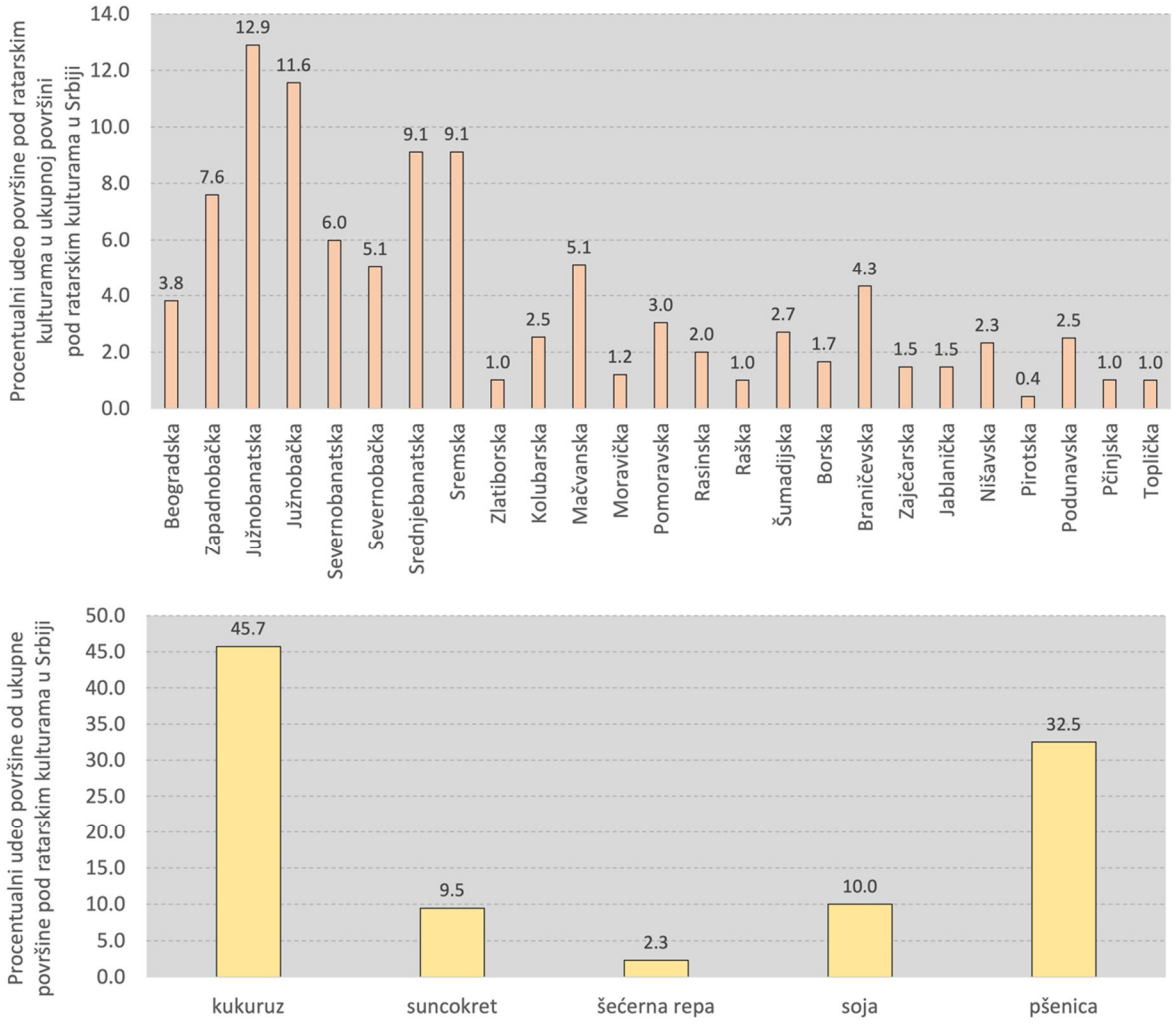
Slika P2.12. Procena rizika od grada po oblastima (nivo 1 – umeren rizik, prikazan plavom bojom, nivo 2- visok rizik, prikazan ljubičastom bojom), i njegova raspodela po oblastima u Republici Srbiji. Prikazana procena je izrađena na osnovu dostupnih podataka i procena izrađenih u Poglavlju P1.4.

P2.4. Uticaj klimatskih promena na ratarstvo

U analizi uticaja klimatskih promena na ratarstvo uzete su u obzir analize uticaja na sledeće vrste: kukuruz, pšenicu, soju i šećernu repu. Raspodela zastupljenosti ovih vrsta po oblastima u Srbiji kao i raspodela po vrstama prikazane su na Slici P2.13. Podaci su dobijeni iz Republičkog zavoda za statistiku, za kategorije „pšenica i krupnik" i „durum pšenica" (ukupna vrednost je uzeta kao zastupljenost za vrstu „pšenica"), „kukuruz za zrno" (pod „kukuruz"), zatim površine pod suncokretom, sojom i šećernom repom. Najveća zastupljenost površina pod ovim ratarskim kulturama je u regionu Vojvodine, a najzastupljenije vrste koje se gaje, od navedenih, su kukuruz i pšenica.

Usled porasta temperature, povećanje učestalosti kritično visokih temperatura, suša, promene raspodele padavina u toku godine i po intenzitetu i povećane klimatske varijabilnosti (*Poglavlje 2*) postoji značajan uticaj klimatskih promena na gajenje ratarskih kultura. Zbog različitih osetljivosti na promene klimatskih uslova, procena uticaja klimatskih promena je urađena za svaku vrstu posebno, sa posebno definisanim klimatskim opasnostima. U Tabeli P2.5 prikazani su klimatski parametri korišćeni za procenu uticaja klimatskih promena u ratarstvu. Kriterijumi su određeni i verifikovani korišćenjem raspoloživih podataka o datumima odvijanja određenih fenofaza i klimatskih podataka na lokalitetima sa raspoloživim podacima.

Na osnovu dobijenih podataka ukazuje se potreba za primenom mera adaptacije ratarske proizvodnje na klimatske promene (na primer, Stričević i dr. 2019; Dolijanović, 2022) izradom preporuka i edukacija, kroz rejonizaciju, izradu materijala za edukaciju i omogućavanje efikasnog pristupa informacija proizvođačima.



Slika P2.13. Procentualni udeo ukupnih površina pod izabranim kulturama (kukuruz, suncokret, šećerna repa, soja i pšenica) po oblastima u Republici Srbiji u odnosu na ukupnu površinu pod ovim vrstama (gornji panel), i procentualni udeo pod određenim kulturama u odnosu na ukupnu površinu pod ovim kulturama (donji panel). Izvor: Republički

zavod za statistiku (napomena: ukupna površina pod kategorijama „pšenica i krupnik" i „durum pšenica" je uzeta kao zastupljenost za vrstu „pšenica"; „kukuruz za zrno" za „kukuruz").

Tabela P2.5. Klimatski parametri korišćeni u analizi uticaja i rizika od klimatskih promena na ratarstvo i način na koji su računati, odnosno definisani. Navedeni kriterijumi su određeni po osmotrenim pokazateljima uticaja, a određivanje graničnih vrednosti (posebno za padavine) mogu biti osetljivi na izbor izvora meteoroloških podataka.

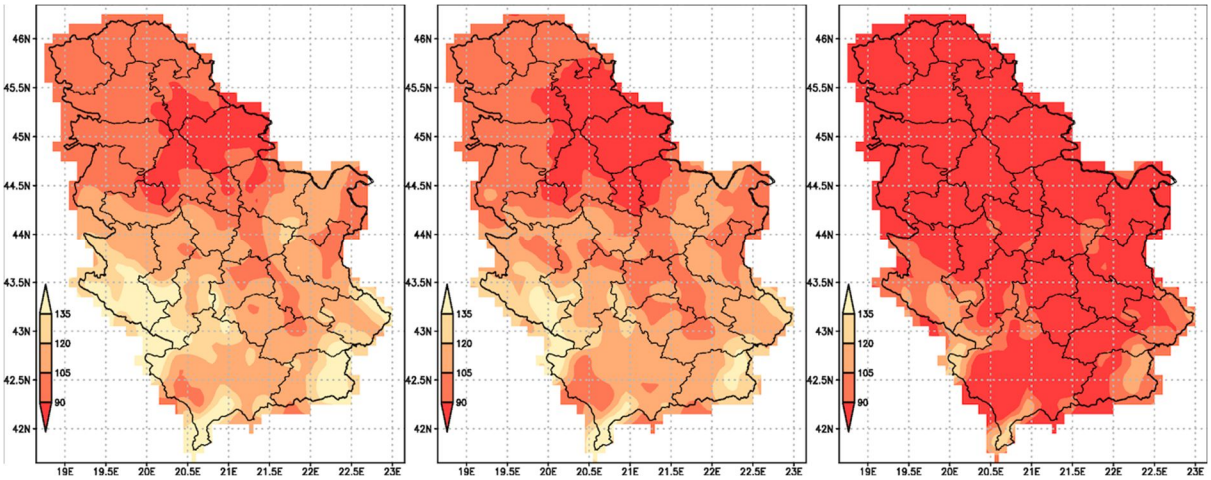
Parametar	Definicija
Optimalni datum setve	Kukuruz: prvi datum od početka godine nakon jednog dana sa minimalnom dnevnog temperaturom iznad 10°C i tri sledeća dana sa srednjom dnevnom temperaturom iznad 10°C. Suncokret: prvi datum od početka godine nakon pet uzastopnih dana sa srednjom dnevnom temperaturom iznad 10°C. Ozimi usevi: prvi datum u drugoj polovini godine u kom su ispunjeni uslovi da je prosečna srednja dnevna temperatura tokom prethodnih 10 dana bila niža od 15°C, da je suma padavina tokom prethodnih 20 dana veća od 10 mm i da u prethodna tri dana nije padalo više od 3 mm padavina dnevno. Šećerna repa: prvi datum od početka godine nakon 4 uzastopna dana sa minimalnom dnevnom temperaturom višom od 5°C. Soja: prvi datum od početka godine nakon tri uzastopna dana sa minimalnom dnevnom temperaturom iznad 10°C i četvrtog dana kada je srednja dnevna temperatura viša od 10°C.
Suma efektivnih temperatura	Suma efektivnih temperatura za baznu temperaturu 10°C (kukuruz, suncokret, soja) i 3°C (ozimi usevi i šećerna repa)
Mraz u kritičnim fenofazama	Procenat godina u kojima se nakon optimalnog datuma setve javila minimalna temperatura niža od -3°C u trajanju od 2 dana (kukuruz), -3°C u trajanju od dva dana (šećerna repa), -4°C u trajanju duže od jednog dana (soja).
Visoke letnje temperature i suša u kritičnim fenofazama	Procenat godina u kojima se u definisanim kritičnim fenofazama javio određeni broj dana sa visokim dnevnim temperaturama uz eventualno dodatni uslov o količini padavina. Početak i kraj kritične fenofaze se određuje na osnovu sume efektivnih temperatura izračunate od optimalnog datuma setve. Ozimi usevi: više od 2 dana sa maksimalnim dnevnim temperaturama preko 35°C u periodu pre punog zrenja (suma efektivnih temperatura manja od 1700°C). Kukuruz: heliotermički indeks Seljaninova, u periodu kada je suma efektivnih temperatura između 430°C i 1170°C; učestalost vrednosti niže od 0.7. Suncokret: više od 5 dana sa maksimalnim dnevnim temperaturama preko 35°C i sumom padavina manjom od 100 mm kada je suma efektivnih temperatura između 850 i 1450°C
Nedostatak vode u kritičnim fenofazama	Procenat godina u kojima se u definisanim kritičnim fenofazama javila količina padavina niža od definisanog praga. Početak i kraj kritične fenofaze se određuje na osnovu sume efektivnih temperatura izračunate od optimalnog datuma setve. Ozimi usevi: suma padavina manja od 50 mm kada je suma efektivnih temperatura manja od 388°C, i suma padavina manja od 70 mm kada je suma efektivnih temperatura između 650 i 1250°C. Suncokret: suma padavina manja od 100 mm kada je suma efektivnih temperatura između 150 i 1000°C Šećerna repa: suma padavina manja od 50 mm kada je suma efektivnih temperatura između 1300 i 2000°C. Soja: suma padavina manja od 100 mm kada je suma efektivnih temperatura između 400 i 1300°C

U proceni rizika od negativnih uticaja klimatskih promena na ratarske kulture, prioritet je bio proceniti negativan uticaj visokih temperatura i nedostatka padavina u periodima kada su biljke osetljive na ove nepovoljne vremenske događaje. Manjak padavina se najviše odražava u kritičnom periodu vegetacije za pojedine kulture (Dolijanović i dr, 2020). Ove klimatske opasnosti su identifikovane kao trenutno najveće i od strane proizvođača (Vuković Vimić i dr, 2022). Ipak, povećana klimatska varijabilnost u toplotnim i padavinskim uslovima može izazvati i druge rizike, kao na primer višak padavina u osetljivim periodima, rizike od nagle promene vremenskih uslova, nepovoljnih uslova u vreme žetve koji mogu sprečiti pravovremeno obavljanje žetve i skladištenje, itd. Kako je posebno naglašeno u daljem tekstu, svakako je potrebno obaviti više istraživanja u procene rizika klimatskih promena na ratarstvo, od uspostavljanja metodologije, uzimajući u obzir osmotrene klimatske opasnosti i uticaje koje su izazvale na različite ratarske kulture.

P2.4.1. Analiza uticaja klimatskih promena na kukuruz

Analiza klimatskih parametara/opasnosti koje su uzete u obzir za bliže određivanje uticaja klimatskih promena za gajenje kukuruza su: optimalni datum setve, sume temperatura koje ukazuju na toplotu potrebnu za normalan razvoj biljke do zrenja za različite FAO grupe, rizik od visokih temperatura i nedostatka vode (padavina) koji ukazuju na toplotni stres i stres od suše (Tabela P2.4).

Optimalni datum setve kukuruza, po ostvarenju povoljnih toplotnih uslova, pomerio se u osmotrenom periodu od druge polovine 20. veka u najvećem delu teritorije između 5 i 10 dana. Pomeranje optimalnog datuma setve očekuje se da se nastavi u budućnosti. Na Slici P2.14 prikazani su optimalni za buduće periode. Dobijeni rezultati pokazuju da postoji tendencija pomeranja optimalnog datuma setve i to ka početku aprila u najvećem delu teritorije a u pojedinim oblastima i u period marta, do polovine 21. veka. Do kraja 21. veka očekuje se značajan poremećaj u toplotnim uslovima, koji nisu razmatrani u ovom dokumentu za kreiranje mera prilagođavanja.



Slika P2.14. Optimalni datum setve za kukuruz (u jedinicama: dan od početka godine) u klimatskom periodu bliske budućnosti 2021-2040 (panel levo), u periodu sredine veka 2041-2060 (srednji panel) i u periodu kraja 21. veka 2081-2100 po RCP8.5 scenariju (panel desno).

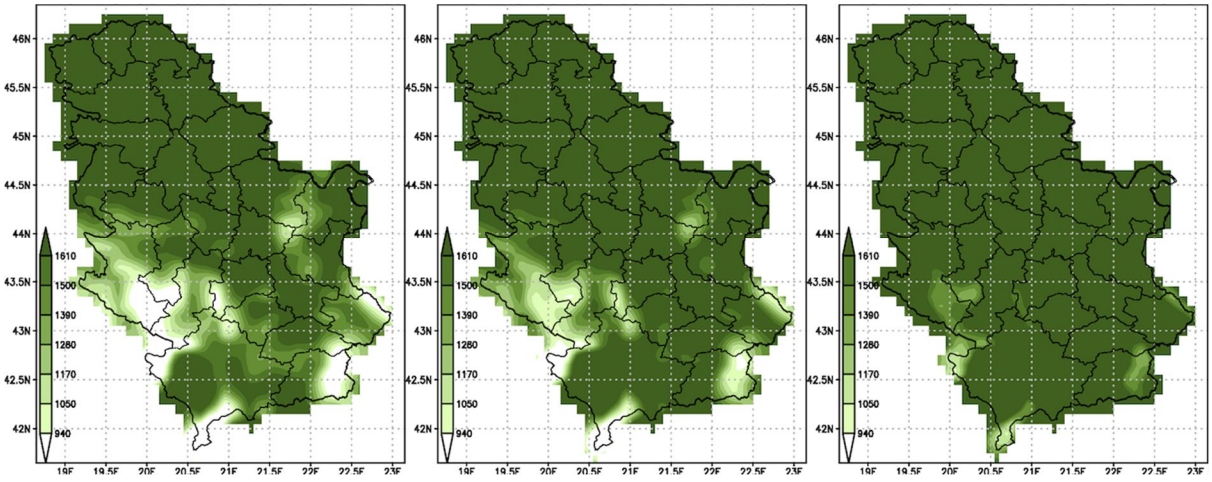
Usled povećane klimatske varijabilnosti (*Prilog P1.2.4.*) pomeranje datuma setve može prouzrokovati povećani rizik od mraza, u slučaju da se on javi nakon što je setva obavljena po

optimalnom datumu setve. Ipak, na nivou klimatskog perioda, ovaj rizik nije značajan ni u jednom periodu, odnosno njegova verovatnoća javljanja je najviše jednom u 10 godina.

Ispunjenost toplotnih uslova za gajenje hibrida različitih FAO grupa, po određenim sumama temperatura za svaku grupu, prikazani su na Slici P2.15. Kriterijumi suma temperatura po FAO grupama prikazani su u Tabeli P2.6. Toplotni uslovi za FAO grupu sa najvišim zahtevom za toplotom, odnosno najdužim periodom razvoja do zrenja, ispunjeni su u velikom delu teritorije Srbije, sa tendencijom daljeg širenja. Po ovim rezultatima toplotni uslovi za razvoj kukuruza sa visokim zahtevom za toplotom postaju povoljniji u Republici Srbiji.

Tabela P2.6. Minimalne sume efektivnih temperatura potrebne u periodu vegetacije određenih FAO grupa hibrida kukuruza.

FAO grupa	Suma temperatura
FAO 100	940°
FAO 200	1050°C
FAO 300	1170°C
FAO 400	1280°C
FAO 500	1390°C
FAO 600	1500°C
FAO 700	1610°C



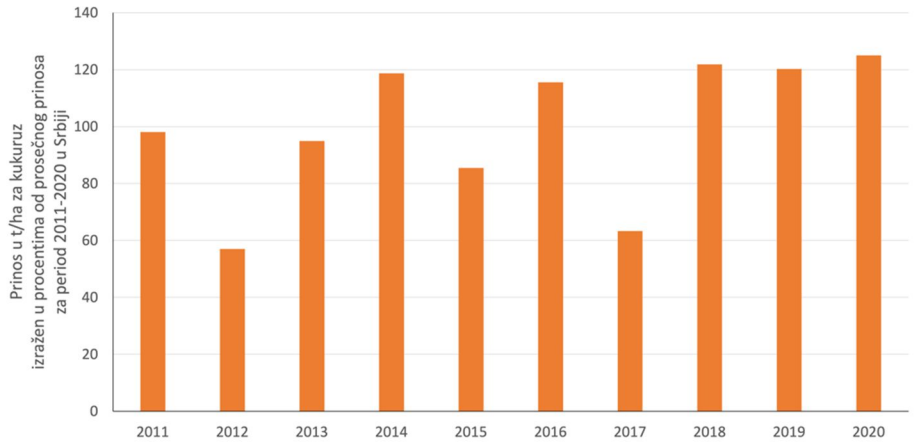
Slika P2.15. Prostorna raspodela ispunjenosti toplotnih uslova po kriterijumima FAO grupa navedenih u Tabeli P2.6 u klimatskom periodu bliske budućnosti 2021-2040 (panel levo) u periodu sredine veka 2041-2060 (srednji panel) i u periodu kraja 21. veka 2081-2100 po RCP8.5 scenariju (panel desno).

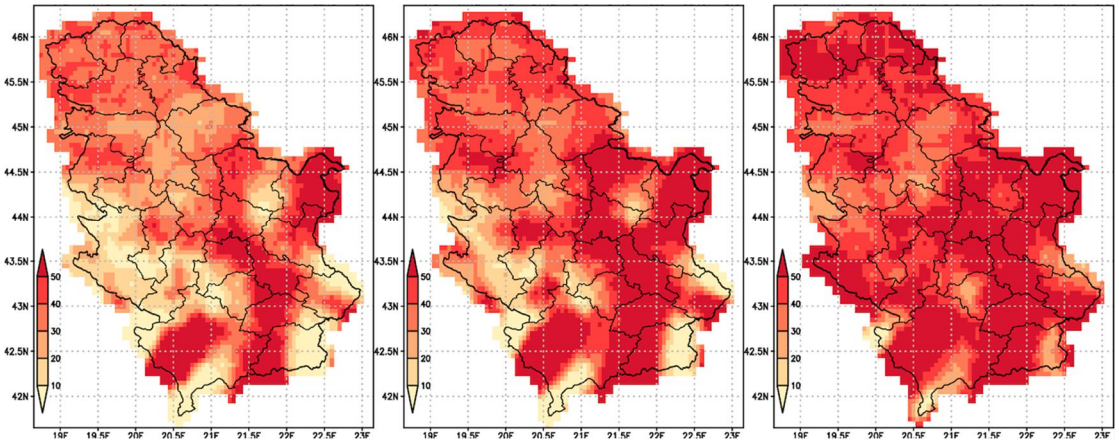
Izuzetno negativan uticaj klimatskih promena na gajenje kukuruza ima nedostatak padavina, naročito kod FAO grupa sa kasnijim zrenjem zbog preklapanja perioda za malom količinom padavina i to sa tendencijom smanjenja usled klimatskih promena i visokim temperaturama od kojih se rizik povećava u istom periodu. Drugim rečima, prepreka za dobar prinos predstavljaju suša i ekstremno visoke temperature. Vrednost SPEI6a indeksa suše, koji se dobro slaže sa promenom u prinosu kukuruza (*Prilog P1.3.3.*; Đurđević, 2020) ukazuje na značajno povećanje ovog rizika u budućim klimatskim promenama.

Na Slici P2.16 (gornji panel), prikazane su vrednosti osmotrenih prinosa u periodu 2011-2020, kada je u polovini godina prosečno na teritoriji Republike Srbije bila suša po SPEI6a indeksu. Godine sa sušom, prosečno na teritoriji Republike Srbije po SPEI6a indeksu su redom: 2012 sa najintenzivnijom, zatim 2017, 2015, 2011, 2013. U svim ovim godinama prosečan prinos u t/ha je bio niži od proseka, a naročito 2012. i 2017. godine. U ovim godinama zabeležene su i najviše temperature za posmatrani period mart-avgust, praćene deficitom padavina.

Varijacije vremenskih uslova unutar ovog perioda mogu dosta imati uticaja na razvoj biljaka, zbog čega je definisan poseban klimatski parametar (klimatska opasnost) od uticaja perioda sa visokim temperaturama u kombinaciji sa nedostatkom padavina, kako je prikazano u Tabeli P2.5, a rezultati za buduće periode dati na Slici P2.16 (donji panel). U računu ovog parametra uzeta je u obzir promena dinamike fenološkog razvoja u toplijim budućim uslovima, kao i prilagođavanje datuma setve. Drugim rečima, pretpostavljeno je da se setva obavlja po optimalnom datumu setve, odnosno u skladu sa pomeranjem ka ranijim datumima usled porasta temperature Uzeto je u obzir vremensko pomeranje stadijuma fenološkog razvoja usled budućeg zagrevanja da bi se verodostojnije procenili rizici u periodu kada se biljka nalazi u stadijumu osetljivom na visoke temperature (napomena: u slučaju da nisu uzete u obzir ove promene sa budućom klimom, rizici su veći).

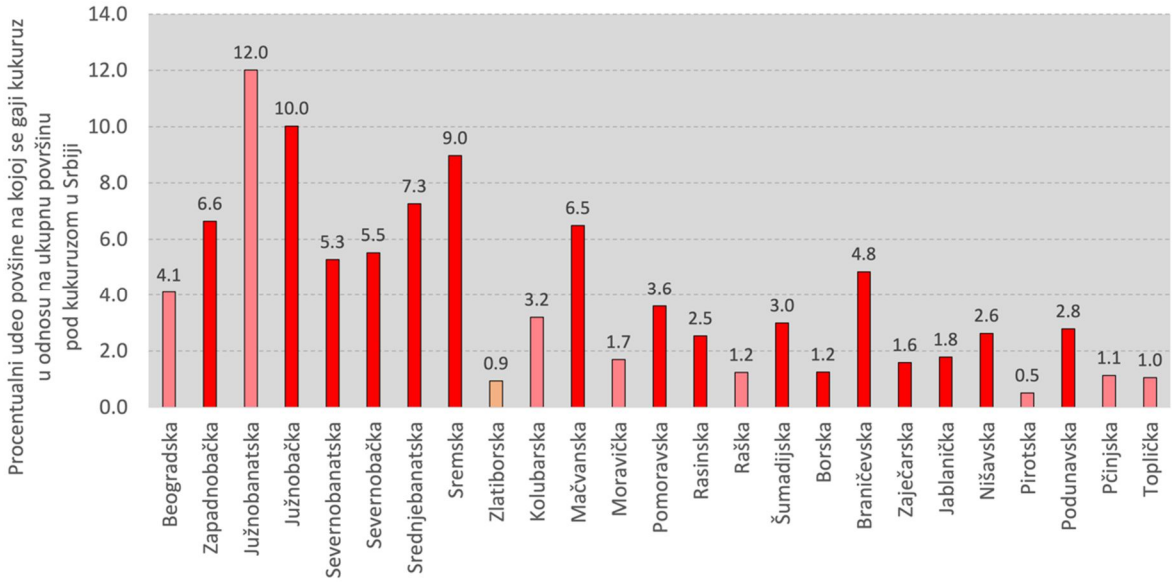
Iz prikazanih rezultata, ako se uzme u obzir da je prihvatljiv rizik do 30% (javljanje u tri od deset godina), dobija se da je veliki deo teritorije u riziku od ove klimatske opasnosti, a u istočnoj i južnoj Srbiji čak i preko 50%. Do sredine veka visoki rizici zahvataju gotovo celu teritoriju gde postoje toplotni uslovima po FAO kriterijumima za gajenje kukuruza. Takođe treba imati u vidu da identifikovani rizik, po osmotrenim podacima, ukazuje da štete mogu biti u smanjenju prinosa i preko 40% u odnosu na višegodišnji prosek.





Slika P2.16. Procenat od prosečnog prinosa kukuruza u t/ha u periodu 2011-2020 za svaku godinu na teritoriji Republike Srbije (gornji panel). Učestalost godina sa visokim rizikom od visokih temperatura i nedostatka padavina u osetljivoj fazi razvoja kukuruza uzimajući u obzir da je setva izvršena po optimalnom datumu setve, kako je definisano u Tabeli P2.5, u klimatskom periodu bliske budućnosti 2021-2040 (panel levo) u periodu sredine veka 2041-2060 (srednji panel) i u periodu kraja 21. veka 2081-2100 po RCP8.5 scenariju (panel desno).

Prikazane analize uticaja klimatskih promena ukazuju na povećanje površine sa toplotnim uslovima za gajenje hibrida FAO grupa sa velikim zahtevima za toplotom. Međutim, usled velikog rizika od visokih temperatura i suše kod ovih hibrida, ne može se očekivati stabilan kvalitet prinosa. Da bi se umanjio rizik od visokih temperatura i suše, potrebno je obaviti setvu po optimalnom datumu setve (ranije ako je moguće) i u oblastima sa visokim rizikom za gajenje hibrida viših FAO grupa, izbegavati njihovo gajenje. Na Slici P2.17 prikaza je raspodela nivoa rizika po oblastima Republike Srbije, zajedno sa zatupljenošću površina na kojima se gaji kukuruz. Rezultati pokazuju da je kukuruz pod najvećim rizikom od visokih temperature i suše od svih gajenih kultura, zbog velike zbog svoje velike osetljivosti na ove vremenske uslove u vreme njihovog pojavljivanja. Usled klimatskih promena do polovine veka rizici rastu do najvišeg nivoa, odnosno očekivani su negativni uticaji rizika će biti češći od svake druge godine.



Slika P2.17. Procena nivoa rizika od visokih temperatura i suše za gajenje kukuruza i zastupljenost površina gde se gaji kukuruz po oblastima u Republici Srbiji. Najveći nivo (crvena boja) rizika imaju oblasti u kojima je rizik veći od 30%, sa porastom u velikom delu regiona preko 40% u budućnosti do sredine veka; srednji nivo rizika (svetlo crveno) je u oblastima u kojima je delom zatupljen rizik niži od 30%, ali ima tendenciju porasta preko 40%; najniži nivo rizika (narandžasto) je u oblasti gde većim delom ne postoji značajan rizik (preko 30%) sve do polovine 21. veka. Oblasti u čijem značajnom delu postoji rizik veću od 50% se smatraju takođe za regione pod najvišim nivoom rizika. U oblastima sa vrednostima preko 50%, treba imati u vidu da ovi rizici rastu značajno preko 50% sredinom veka (nije prikazano na slici).

Po podacima o prinosima 2021. i 2022. godine, kada su takođe bila ekstremno topla leta u Republici Srbiji, zabeleženi su niži prinosi od proseka, a 2022. i preko 20% po preliminarnim podacima.

Iznete zaključke potvrđuje i analiza pojave i povećanog intenziteta suše usled klimatskih promena (*Prilog P1.3.3.*), koji predviđa da će se jaka suša na teritoriji Republike Srbije javljati u 3-4 godine po dekadi, dok se umerena suša može očekivati gotovo svake godine u klimatskom periodu polovine 21. veka.

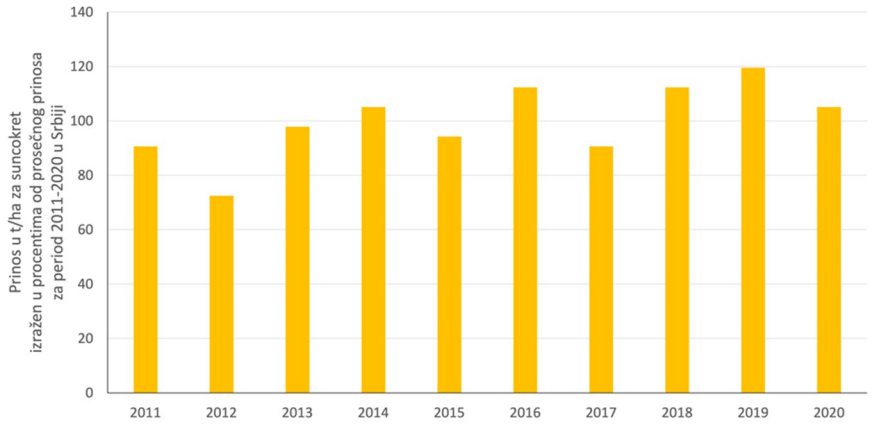
P2.4.2. Analiza uticaja klimatskih promena na suncokret

Analiza uticaja klimatskih promena na suncokret urađena je analizom pomeranja optimalnog datuma setve, zatim procenom rizika od pojave perioda sa visokim temperaturama i nedostatkom padavina u periodu od cvetanja do zrenja i pojave uslova sa nedostatkom padavina u periodu vegetativnog porasta i cvetanja (Tabela P2.5).

Srednji optimalni datum setve pomera se ka ranije periodu (rezultati nisu prikazani ovde), kao što je i očekivano zbog porasta temperatura, i do polovine veka u velikom delu teritorije u period marta Suncokret je znatno otporniji od kukuruza na mraz, zbog čega ovaj rizik nije pokazao značajnu vrednost.

Prinos suncokreta po godinama u periodu 2011-2020 (iz podataka o prinosima u t/ha Republičkog zavoda za statistiku) u odnosu na prosečnu vrednost prinosa za ovaj periodu u Republici Srbiji, prikazan je na Slici P2.18. Smanjenja prinosa u odnosu na prosek zabeležena su

identifikovanim godinama sa sušom na teritoriji Republike Srbije (Đurđević, 2020; Vuković Vimić i dr., 2022), kao i kod kukuruza. Preliminarni podaci za 2022. godinu ukazuju na takođe smanjen prinos u odnosu na prosek. Ipak, smanjenja prinosa u odnosu na prosek nisu visoka kao kod kukuruza. Na primer, 2012. godine prinos je bio niži za oko 30% u odnosu na prosek, a 2017. godine oko 10%. Suncokret je otporniji na ove nepovoljne vremenske uslove. Ipak, posebno su za suncokret definisane klimatske opasnosti, kako je već napomenuto, u skladu sa osetljivošću ove biljke na visoke temperature i nedostatak padavina. U proceni treba imati u vidu da identifikovani rizici ne moraju da uzrokuju smanjenje prinosa kao kod kukuruza.

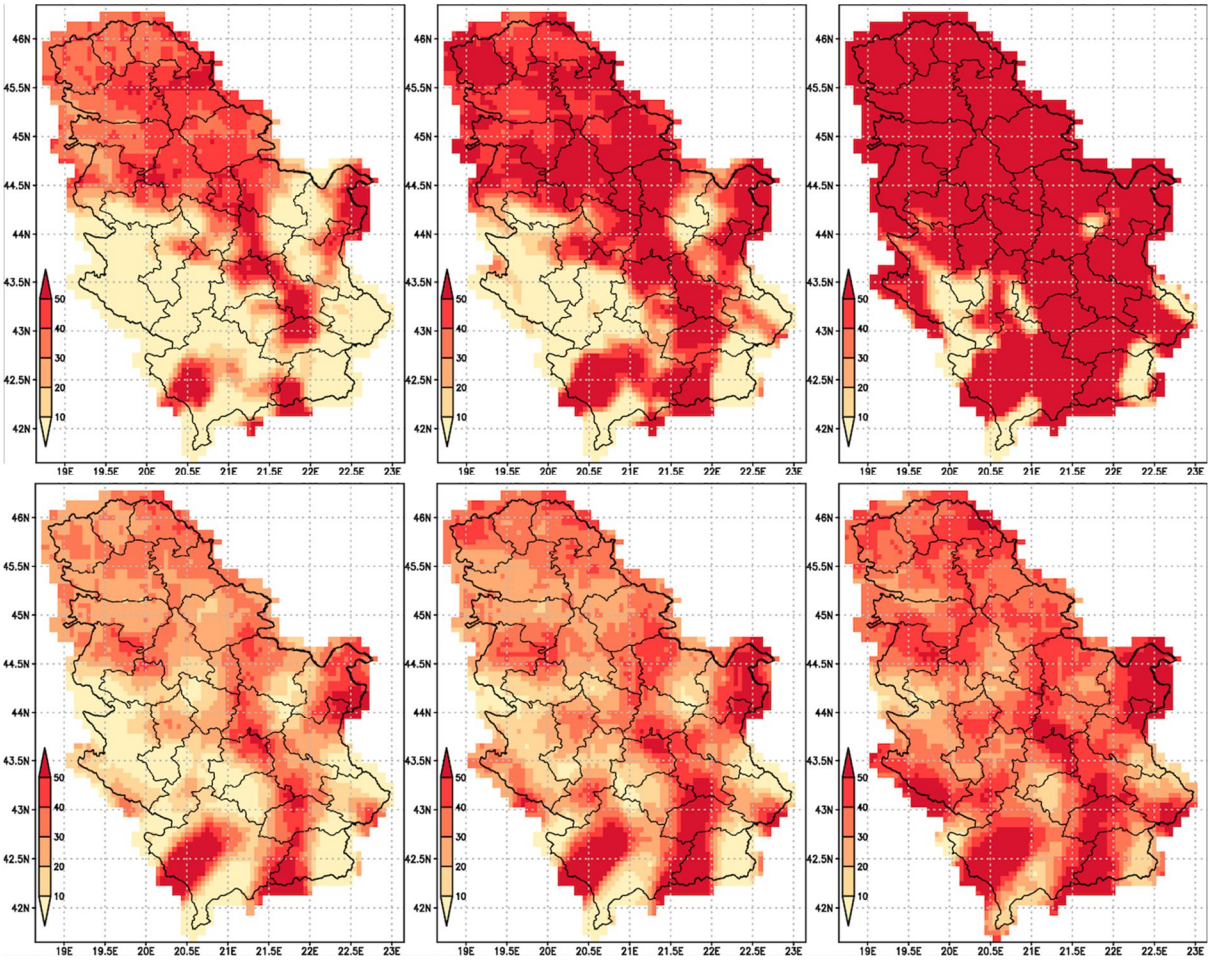


Slika P2.18. Procenat od prosečnog prinosa suncokreta u t/ha u periodu 2011-2020 za svaku godinu na teritoriji Republike Srbije.

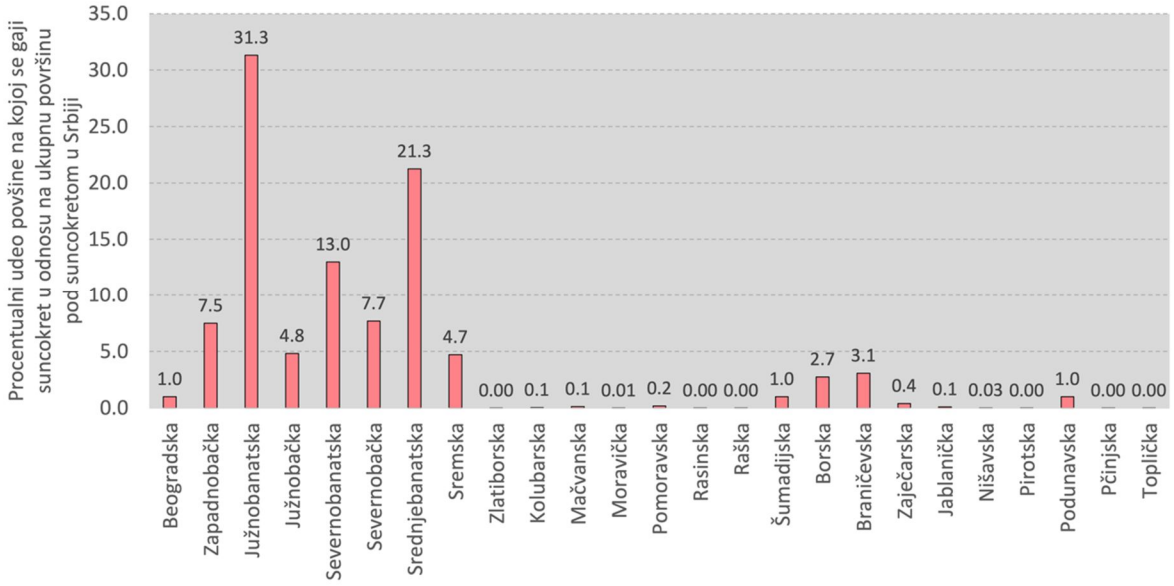
Za normalan razvoj suncokreta, usled klimatskih promena, identifikovan je rizik od pojave perioda sa visokim temperaturama tokom kojih postoji nedostatak padavina, u periodu od cvetanja do zrenja (u daljem tekstu – R1). Pojava ovakvih perioda u periodu kraja 20. veka nije bila značajna, odnosno imala je učestalost ispod 30% u najvećem delu Republike Srbije gde postoje ispunjeni klimatski uslovi za gajenje suncokreta (rezultati nisu prikazani ovde). Učestalost pojave godina u budućim klimatskim periodima sa ovom klimatskom opasnosti po suncokret, prikazana je na Slici P2.19 - gornji paneli. Najviše zbog povećane učestalosti ekstremno visokih temperatura, ovaj rizik se znatno povećava. Nedostatak padavina predstavlja rizik i u periodu vegetativnog razvoja i cvetanja (u danjem tekstu – R2), čija učestalost je prikazana na Slici P2.19 – donji paneli. U računu procene rizika uzet je u obzir pomeranje optimalnog datuma setve i promena dinamike fenološkog razvoja u budućim toplotnim uslovima. Rezultati o riziku od ovih klimatskih opasnosti ukazuju da će suncokret biti pod uticajem rastućeg rizika od klimatskih promena, u smislu nedovoljno padavina u periodu kada je to potrebno za normalan razvoj biljke i usled učestale pojave visokih temperatura. Rezultati pokazuju da je R1 po svojoj učestalosti u većini regiona dominantan u odnosu na R2. Ipak u pojedinim regionima po svojoj rasprostranjenosti i intenzitetu veći je R2. Iz ovog razloga, procena rizika po regionima je urađena uzimajući u obzir oba rizika.

Procena rizika po oblastima u Srbiji prikazana je na Slici P2.20. Kako su definisani rizici po osmotenim podacima, odnosno kada su smanjenja prinosa bila najviše oko 30% (sa manjim padom u drugim nepovoljnim godinama), manje nego kao kod kukuruza, može se pretpostaviti da nanose nižu štetu, zbog čega je snižen nivo rizika u odnosu na kukuruz i pored visoke učestalosti definisanih klimatskih opasnosti. U oblastima gde je najveća zastupljenost gajenja suncokreta (Region Vojvodine), rizici znatno rastu i u periodu bliske budućnosti a naročito polovinom veka

nepovoljni periodi će se javljati u više od polovine godina u toku klimatskog perioda. U oblastima sa nižim rizikom nije zastupljeno gajenje suncokreta. Treba imati u vidu da u budućim klimatskim uslovima (čak i do polovine 21. veka), intenzitet ovih klimatskih opasnosti takođe raste, odnosno javljaće se vremenski uslovi koji se nisu javljali na ovim prostorima, naročito usled porasta visokih temperatura i promene raspodele padavina, pa se mogu očekivati veći padovi u prinosima.



Slika P2.19. Učestalost godina sa pojavom perioda u kome se javljaju visoke temperature i nedostatak padavina u periodu od cvetanja do zrenja suncokreta (gornji paneli) i sa pojavom perioda u kome postoji nedostatak padavina u periodu vegetativnog porasta i cvetanja (donji paneli), kako je definisano u Tabeli P2.4, u klimatskom periodu bliske budućnosti 2021-2040 (panel levo), u periodu sredine veka 2041-2060 (srednji panel) i u periodu kraja 21. veka 2081-2100 po RCP8.5 scenariju (panel desno).



Slika P2.20. Procena kombinovanog nivoa rizika od visokih temperatura i nedostatka padavina za gajenje suncokreta (rizici R1 i R2), prikazanih na Slici P2.19 i definisanih u Tabeli P2.5, i zastupljenost površina gde se gaji suncokret po oblastima u Republici Srbiji. Nivo rizika u svim regionima gde postoji gajenje suncokreta je definisan kao nivo 2, odnosno srednji, jer postoji visoka učestalost rizika (naročito R1) ali su identifikovane štete za sada u opsegu 10% do 30%, ali imaju tendenciju povećanja učestalosti do sredine 21. veka.

P2.4.3. Analiza uticaja klimatskih promena na soju

U analizi uticaja klimatskih promena na soju uzet je u obzir pomeranje optimalnog datuma setve i opasnost od pojave mraza nakon optimalnog datuma setve, i učestalost pojave perioda sa visokim temperaturama praćen nedostatkom padavina u periodu od cvetanja do zametanja plodova, kako je definisano u Tabeli P2.5.

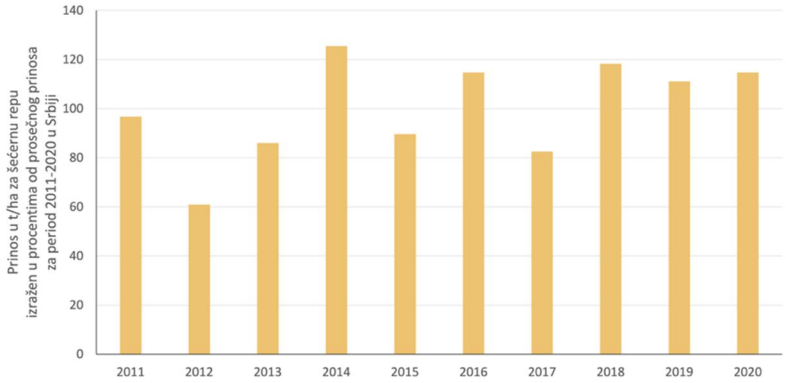
Usled porasta temperature trend pomeranja optimalnog datuma setve se nastavlja u budućnosti, dok rizik od pojave mraza nakon optimalnog datuma setve nije značajan u budućnosti (rezultati nisu prikazani ovde).

Prinosi soje po godinama u periodu 2011-2020 (iz podataka o prinosima u t/ha Republičkog zavoda za statistiku) u odnosu na prosečnu vrednost prinosa za ovaj periodu u Republici Srbiji, prikazani su na Slici P2.21. Promene prinosa ukazuju na osetljivost prema visokim temperaturama i suši, odnosno smanjeni prinosi su bili 2012. godine, zatim 2017. godine, 2013., 2015. i 2011. godina, koje su identifikovane godine sa sušom prosečno na teritoriji Republike Srbije ali i povećane temperature (*Prilog P1.3.3.*). Najniži prinos (61% od proseka za 2011-2020) je bio 2012. godine, koja je bila godina sa najintenzivnijom sušom i sa visokim letnjim temperaturama u periodu vegetacije a naročito u toku leta. U drugoj ekstremnoj godini po ovim vremenskim prilikama, 2017. prinos je bio 82% od prosečne vrednosti.

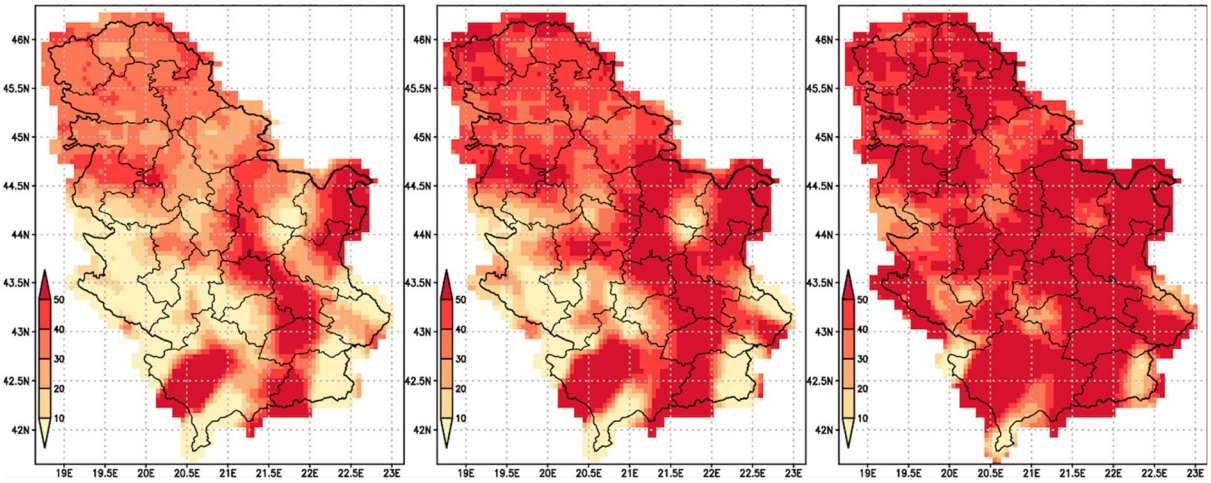
Učestalost perioda sa rizično visokim temperaturama i nedostatkom padavina u periodu kada je biljka osetljiva, za buduće klimatske periode, prikazano je na Slici P2.22. Treba imati u vidu da je pri računanju ovog rizika uzeto u obzir pomeranje optimalnog datuma setve i promena dinamike fenološkog razvoja usled izmenjenih toplotnih uslova u budućnosti (napomena: rizici bi uzimajući u obzir fiksirane datume rizičnih perioda imali veće vrednosti). Porast temperature, odnosno povećana učestalost visokih temperatura, je najviše odgovoran za promenu ovog rizika u budućnosti. Kako nepovoljni periodi, po osmotrenim podacima, mogu da izazovu smanjenje

prinosa i oko 40%, a verovatno i više pod uticajem budućih intenzivnijih nepovoljnih vremenskih ekstrema, za procenu nivoa rizika uzima se kriterijum da ako je učestalost veća od 30% (prosečno tri godine po dekadi), smatra se da je rizik visok, a ako dostiže ovu učestalost do polovine 21. veka. Na nivou oblasti, nepovoljna učestalost treba da zauzima značajan deo teritorije.

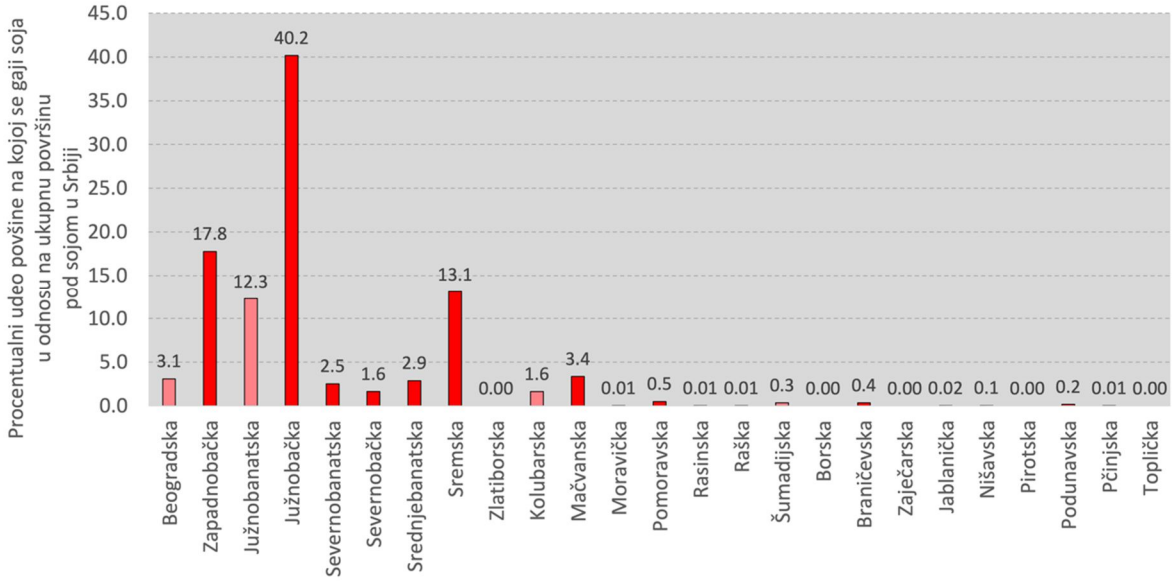
Rezultati o proceni rizika po oblastima Republike Srbije prikazani su na Slici P2.22. Dobijena raspodela nivoa rizika je slična raspodeli nivoa rizika klimatske opasnosti od nepovoljnog perioda za kukuruz. Raspodela zastupljenosti ove kulture ukazuje da u tri oblasti gde je preko 70% od ukupnih površina pod ovom kulturom u Republici Srbiji (tri oblasti sa najvećom zastupljenosti površina pod ovom kulturom), koje se nalaze u regionu Vojvodine, najviši nivo rizika od ove klimatske opasnosti.



Slika P2.21. Procenat od prosečnog prinosa suncokreta u t/ha u periodu 2011-2020 za svaku godinu na teritoriji Republike Srbije.



Slika P2.22. Učestalost godina sa pojavom nepovoljnih perioda za razvoj soje, odnosno perioda kada se javljaju nepovoljno visoke temperature i nedostatak padavina u periodu od cvetanja do zametanja plodova, kako je definisano u Tabeli P2.5. u klimatskom periodu bliske budućnosti 2021-2040 (panel levo), u periodu sredine veka 2041-2060 (srednji panel) i u periodu kraja 21. veka 2081-2100 po RCP8.5 scenariju (panel desno).



Slika P2.23. Procena nivoa rizika za gajenje soje usled pojave perioda sa visokim temperaturama i nedostatkom padavina u periodu od cvetanja do zametanja plodova, kako je definisano u Tabeli P2.5, i zastupljenost površina gde se gaji soja po oblastima u Republici Srbiji. Kriterijumi za procenu nivoa rizika uzeti su kao u *Prilogu P2.4.1*., gde je nivo 3 (najviši nivo rizika) označen crvenom bojom, nivo 2 (umeren rizik sa tendencijom povećanja do visokog rizika) označen svetlo crvenom, a nivo 1 narandžastom (ovde nije vidljiv).

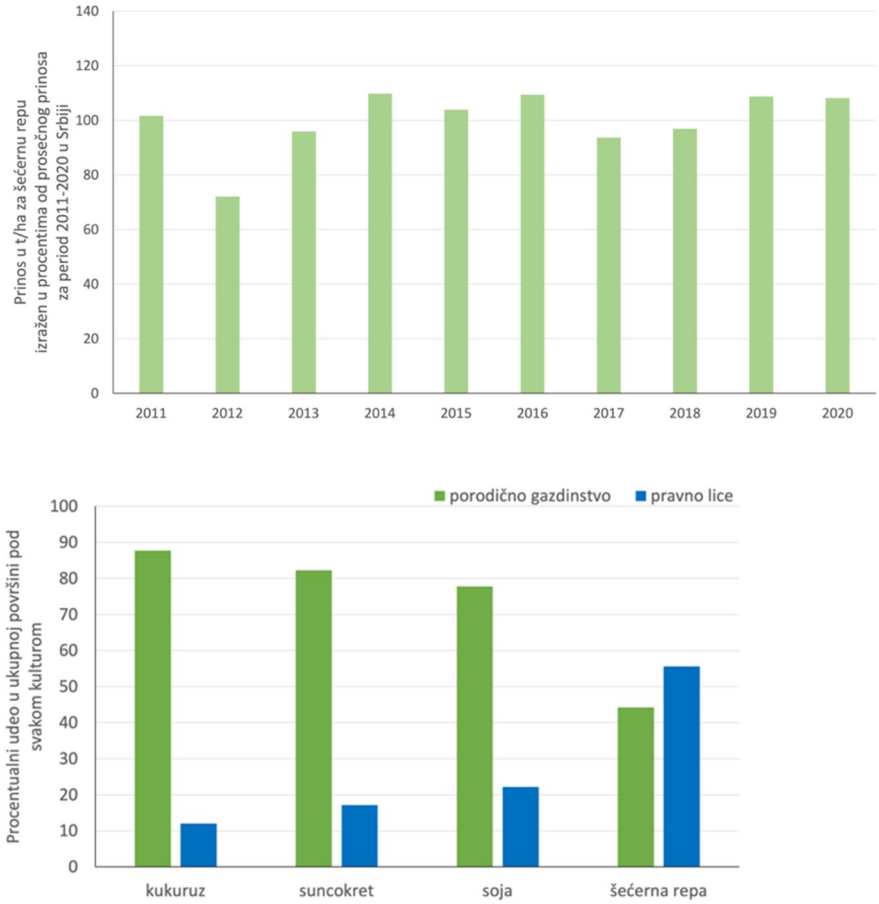
P2.4.4. Analiza uticaja klimatskih promena na šećernu repu

Za analizu uticaja klimatskih promena na gajenje šećerne repe analizirano je pomeranje optimalnog datuma setve, zatim rizik od pojave mraza nakon optimalnog datuma setve i rizik od nedostatka padavina u kritičnom periodu razvoja, odnosno tokom intenzivnog porasta nadzemne mase i sekundarnog porasta korena, kako je definisano u Tabeli P2.5.

Pomeranje datuma setve do polovine veka je u gotovo svim oblastima Republike Srbije (nije prikazano ovde). Pomeranje datuma početka perioda vegetacije (u slučaju jednogodišnjih biljaka optimalnog datuma setve) za vrste koje imaju u ovom periodu manje zahteve za toplotom, odnosno mogu započeti vegetativni razvoj pri nižim temperaturama, je veće u odnosu na pomeranje srednjeg datuma kod vrsti koje započinju svoj razvoj pri višim temperaturama. Drugim rečima, pomeranje optimalnog datuma setve za šećernu repu je veće nego kod kukuruza i suncokreta, u periodu bliske budućnosti do polovine veka. Identifikovani potencijalni rizik je pojava mraza u periodu vegetativnog razvoja repe, u slučaju da se setva obavi kada se steknu toplotni uslovi (po optimalnom datumu setve). Kako je optimalni datum setve zbog pomeranja u periodu kada je i dalje velika verovatnoća da se javi mraz nakon ovog datuma, pa je neophodno uzeti u obzir ovaj rizik, pri odlučivanju o pomeranju datuma setve. Rizik u budućnosti je u opsegu 10%-30% u najvećem delu teritorije.

Prinos šećerne repe, prikazana na Slici P2.24 – gornji panel, pokazuje osetljivost na godine sa sušom, koje su identifikovane na teritoriji Republike Srbije po SPEI6a indeksu (*Prilog P1.3.3.*), pa je prinos u 2012. godini bio oko 70% u odnosu na prosek 2011-2020 prinosa u t/ha (izvor: Republički zavod za statistiku), dok u drugim godinama nije bilo značajno smanjenje. Ovakvo odstupanje u smanjenju prinosa u drugim godinama sa sušom na teritoriji Republike Srbije, kao što su 2017., 2015. 2013., 2011. godina, u odnosu na smanjenje prinosa kod kukuruza i soje, ali i suncokreta koji je otporniji od prethodne dve kulture, je moguće iz razloga da se površine pod

šećernom repom više navodnjavaju i/ili primenjuju druge mere ublažavanja uticaja. Na Slici P2.24 – donji panel prikazana je raspodela površina za različite ratarske kulture po tipu gazdinstva (porodično gazdinstvo i pravna lica, dok je udeo preduzetnika ispod 1%). Za razliku od ostalih kultura gde je velika većina površina u vlasništvu porodičnih gazdinstava (kukuruz skoro 90%, a suncokret i soja oko 80%), kod šećerne repe preko 55% površina na kojima se gaji je u vlasništvu pravnih lica. Na osnovu ovoga, kao i zbog činjenice da se šećerna repa gaji na dosta manjoj teritoriji u odnosu na ostale kulture (Slika P2.13 – donji panel), u nedostatku drugih podataka, pretpostavlja se da se površine pod repom više navodnjavaju zbog čega je manji pad prinosa u nepovoljnim godinama iako je osetljiva u periodu kada je učestao identifikovani rizik za ovu vrstu.

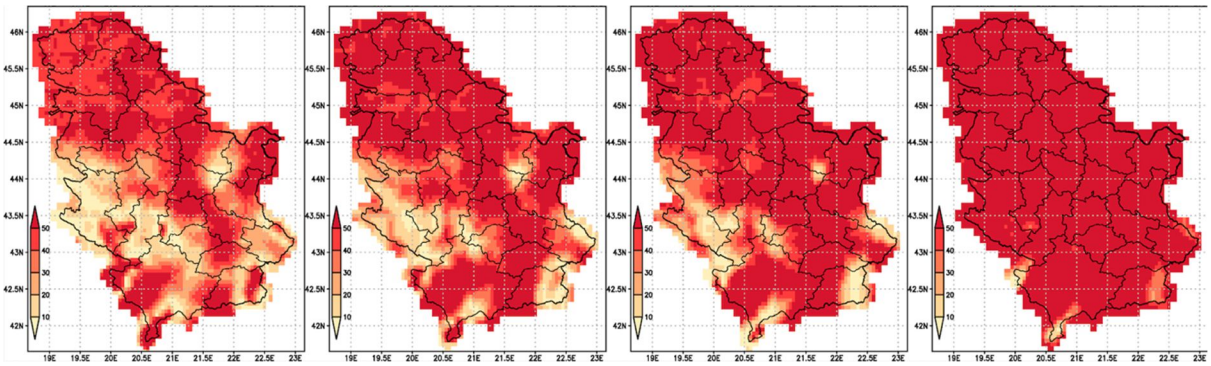


Slika P2.24. Procenat od prosečnog prinosa suncokreta u t/ha u periodu 2011-2020 za svaku godinu na teritoriji Republike Srbije (gornji panel). Udeo površina pod različitim kulturama po tipu gazdinstva (donji panel), za koje su podaci ažurirani 2017. godine.

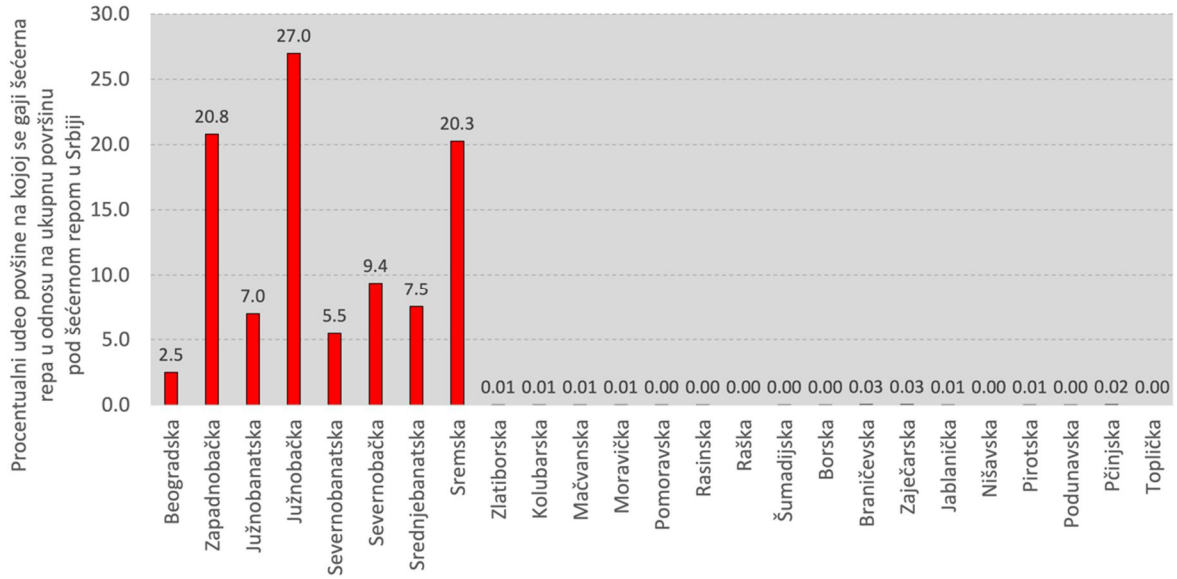
Kao najveći rizik za razvoj šećerne repe identifikovan je nedostatak padavina u periodu kada je biljka osetljiva na nedostatak vlage, kako je već pomenuto, u periodu intenzivnog porasta nadzemne mase i sekundarnog porasta korena. Učestalost pojave godina sa pojavom ove klimatske opasnosti prikazana je na Slici P2.25. U računu ovog rizika uzeto je u obzir pomeranje optimalnog datuma setve i promene dinamike fenološkog razvoja u budućim izmenjenim toplotnim uslovima. Visoki rizici su rasprostranjeni u najvećem delu teritorije gde postoje optimalni uslovi za gajenje.

Učestalost ove klimatske opasnosti je veća od 50% i ova opasnost raste u budućnosti po rasprostranjenosti i intenzitetu (napomena: porast po intenzitetu nije jasno vidljiv jer su na mapama vrednosti preko 50% iste boje, kako bi se zadržala konzistentnost sa prikazanim vrednostima učestalosti kod drugih kultura).

Ako se pretpostavi da se šećerna repa većinom gaji na navodnjavanim površinama, i da bi u odsustvu navodnjavanja bila značajna smanjenja u prinosima (kako pokazuje vrednost za 2012. godinu), može se pretpostaviti da u oblastima gde je u najvećim delom učestalost pojave godine sa ovom klimatskom opasnosti u pola ili više godina tokom klimatskog perioda visok nivo rizika (nivo 3). Po prikazanim procenama rizika na Slici P2.26 visoki nivo rizika od nedostatka padavina za normalan razvoj šećerne repe je u celoj oblasti gde je zastupljeno gajenje (region Vojvodine), pod pretpostavkom da se usevi ne navodnjavaju.



Slika P2.25. Učestalost godina u klimatskom periodu sa pojavom perioda sa nedostatkom padavina za normalan razvoj repe (periodu intenzivnog porasta nadzemne mase i sekundarnog porasta korena), kako je definisano u Tabeli P2.4 u periodu bliske budućnosti 2021-2040 (drugi panel) u periodu sredine veka 2041-2060 (treći panel) i u periodu kraja 21. veka 2081-2100 po RCP8.5 scenariju (panel desno).



Slika P2.26. Procena nivoa rizika za gajenje šećerne repe usled pojave perioda sa nedostatkom padavina u periodu tokom intenzivnog porasta nadzemne mase i sekundarnog porasta korena, kako je definisano u Tabeli P2.5., i zastupljenost površina gde se gaji soja po oblastima u Republici Srbiji. U oblastima gde je u najvećim delom učestalost pojave godine sa ovom klimatskom opasnosti u pola ili više godina (preko 40%) tokom klimatskog perioda zastupljen je visok nivo rizika (nivo 3), dok su oblasti sa manje zastupljenim visokim rizikom ali pod uslovom njegovog

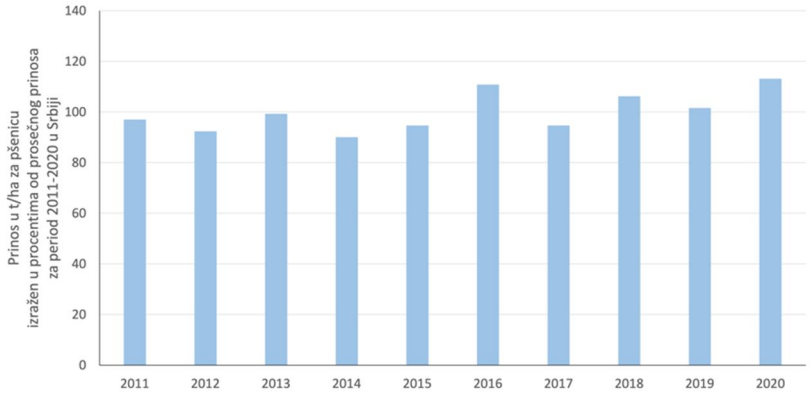
povećanja do polovine veka rizika nivoa 2 (umeren), a u oblastima gde je niža učestalost od rizične bez značajnog povećanja u budućnosti nivo 1 (nizak ili nepostojeći, na nivou oblasti). Zbog male ili nikakve zastupljenosti površina na kojima se gaji šećerna repa u oblastima nižih nivoa rizika, oni nisu vidljivi na ovoj slici.

P2.4.5. Analiza uticaja klimatskih promena na pšenicu i druge ozime useve

U analizi uticaja klimatskih promena na ozime useve uzeto je u obzir pomeranje optimalnog datuma setve, učestalost pojave visokih temperatura, zatim učestalost pojave godina sa nedostatkom padavina u periodu od nicanja do kraja bokorenja i u periodu od klasanja do nalivanja zrna, kao i učestalost pojave golomrazice. Izračunavanje ovih klimatskih opasnosti za ozime useve objašnjeno je u Tabeli P2.5.

Usled značajnog porasta temperature u svim sezonama (*Prilog P1.2.1*), pomeranje optimalnog datuma setve ka kasnijem periodu će se nastaviti u budućnosti. Rizik od golomrazice, odnosno pojave dana sa niskim zimskim temperaturama bez snežnog pokrivača sa velikom verovatnoćom procenjen je kao nizak, zbog smanjivanja broja dana sa niskim temperaturama (*Prilog P1.2.5.*) i usled nepromenjene ili povećane prosečne količine padavina tokom zime. Ipak, zbog povećane vremenske varijabilnosti (*Prilog P1.2.4.*) smena toplijeg i veoma hladnog vremena može izazvati nepovoljne uticaje.

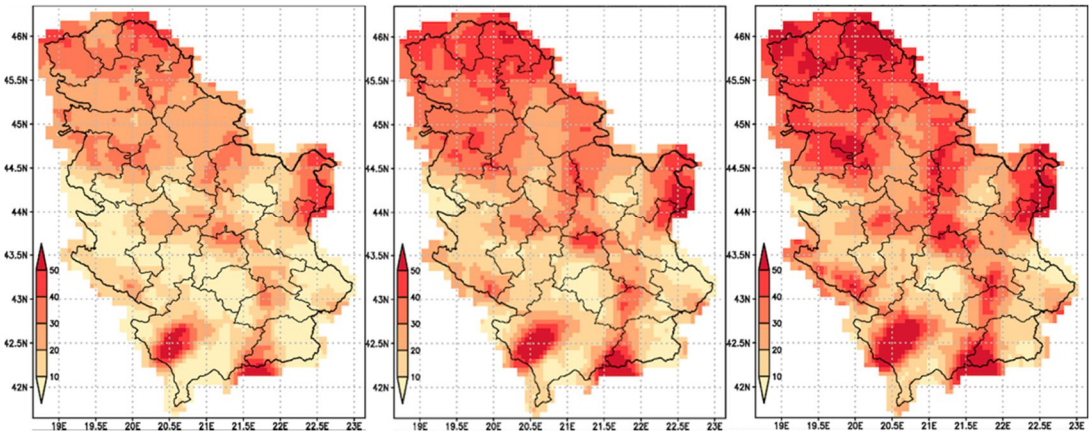
Na Slici P2.27 prikazan je prinos pšenice, kao najzastupljenije vrste ozimih useva, u periodu 2011-2020. Kod ove vrste nije bilo značajnih gubitaka u prinosu u godinama kod kojih je bilo padova u prinosu kod jarih useva (na primer, 2012., 2017. itd., kao što je diskutovano u prethodnim poglavljima). Visoke temperature u toplom periodu godine i nedostatak padavina nisu predstavljale značajne rizike za ozime useve.



Slika P2.27. Procenat od prosečnog prinosa pšenice u t/ha u periodu 2011-2020 za svaku godinu na teritoriji Republike Srbije.

Uzimajući u obzir pomeranje optimalnog datuma setve, potencijalnu promenu dinamike fenološkog razvoja, izračunate su učestalosti nepovoljnih vremenskih uslova u periodima kritičnim za razvoj pšenice. Rizik od ekstremno visokih temperatura (definisan u Tabeli P2.5) je značajno niži za ozime useve, u poređenju sa jarim usevima za koje je analiza prikazana u prethodnim poglavljima. Rezultati učestalosti godina sa periodima sa nepovoljno visokim temperaturama pokazuju da je učestalost godina sa ovakvim periodima relativno niska, do 20% u najvećem delu teritorije Republike Srbije. Učestalost ove klimatske opasnosti (rezultati nisu prikazani ovde) za pšenicu u polovini 21. veka je u opsegu 20%-30%, dok postoji verovatnoća da će postojati nešto viši rizik u delovima oblasti: Pomoravska, Nišavska i Jablanička. Rizik od

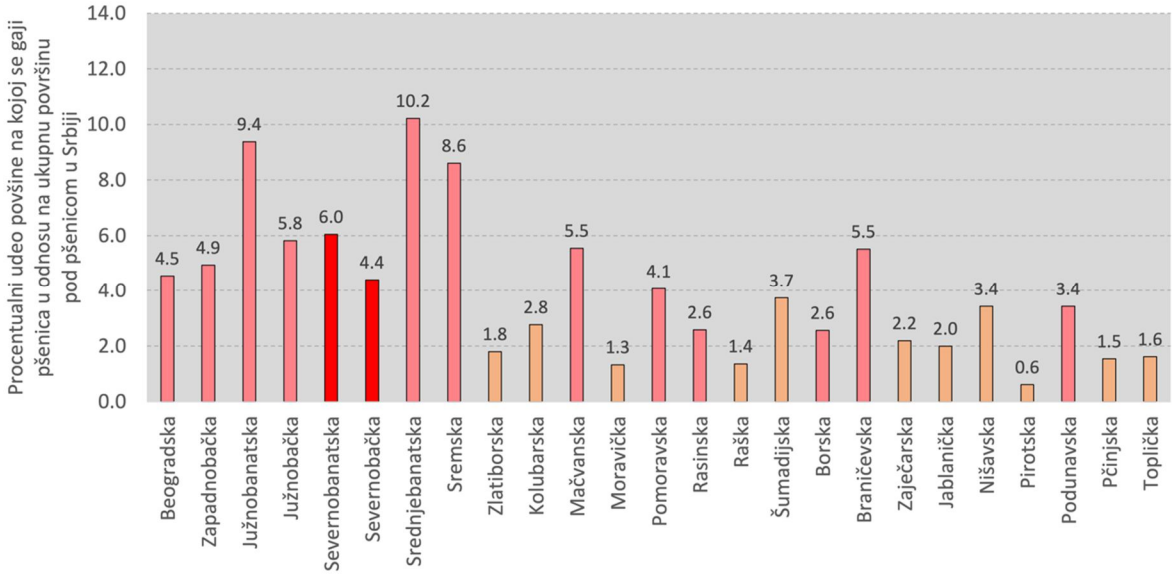
nedostatka padavina u periodu od nicanja do bokorenja (rezultati nisu prikazani ovde) takođe se može smatrati relativno niskim, odnosno do 30%. Najveći rizici su u severnom delu Srbije (u opsegu 20%-30%), odnosno u regionu Vojvodine, a u kasnijem periodu se proširuje na centralne i južne predele. Na teritoriji Republike Srbije, ovaj rizik ostaje u opsegu do 30% učestalosti i na dalje u budućnosti. Povećani rizik je od nedostatka padavina u periodu od nicanja do perioda nalivanja zrna, prikazan na Slici P2.28. Zbog velike neodređenosti promene padavina u ovom periodu, rezultati su prikazani tako da obuhvataju najverovatniji opseg ansambla, odnosno opseg najverovatnijih vrednosti. Rizik ostaje relativno sličan u budućim periodima, usled promene dinamike fenološkog razvoja i manje zastupljenosti nedostatka padavina u ovom periodu u odnosu na kasniju, topliju sezonu. Kako nisu zabeleženi značajnija smanjenja prinosa u periodu 2011-2020 sa kojima se mogu korelisati klimatske opasnosti, nije moguće pouzdano proceniti uticaj navedenih klimatskih opasnosti na prinos u budućnosti.



Slika P2.28. Učestalost pojave perioda sa nedostatkom padavina u periodu od klasanja do nalivanja zrna kod pšenice, kako je definisano u Tabeli P2.5 u klimatskom periodu sredine veka 2041-2060, za najverovatniji opseg vrednosti, odnosno po vrednosti 25. percentila rezultata ansambla klimatskih model (panel levo), po medijani (srednji panel) i po vrednosti 75. percentila (panel desno).

Uzimajući u obzir sve navedene analize potencijalnih klimatskih opasnosti za ozime useve, može se zaključiti da je najizraženiji rizik od nedostatka padavina u periodu od klasanja do nalivanja zrna, ali da u osmotrenom periodu ovaj rizik nije naneo značajna smanjenja prinosa. Kako se učestalost ovog rizika do 30% javljala u najvećem delu Srbije u osmotrenom periodu (nije prikazano ovde), ova granična vrednost će se smatrati za graničnu vrednost između niskog nivoa rizika (nivo 1) i umerenog nivoa rizika (nivo 2), dok u oblastima sa preko 40% učestalosti (u najmanje pola godina) u budućnosti (Slika P2.28) po vrednosti medijane modela, je dodeljen najveći nivo rizika – visok rizik (nivo 3). Na Slici P2.29 prikazane su procene nivoa rizika po oblastima u Srbiji, zajedno sa procentualnom zastupljenosti površina na kojima se gaji pšenica. Prikazani nivoi rizika ukazuju da najugroženije oblasti su u oblastima na severu Srbije, dok u drugim oblastima postoji verovatnoća porasta učestalosti rizika koja može naneti štete u budućnosti. Kako smanjenja prinosa nisu bila značajna i nisu dovedena u vezu sa klimatskim opasnostima, očekuje se da usled intenziviranja klimatskih opasnosti bude pojave više godina sa rizičnim periodima i većim nedostacima padavina usled povećane klimatske varijabilnosti (*Prilog P1.3.4.*). Ipak, ozimi usevi, usled promene dinamike fenološkog razvoja u budućim toplotnim uslovima i završetka razvoja pre perioda sa projektovanim najvećim smanjenjem padavina, velika

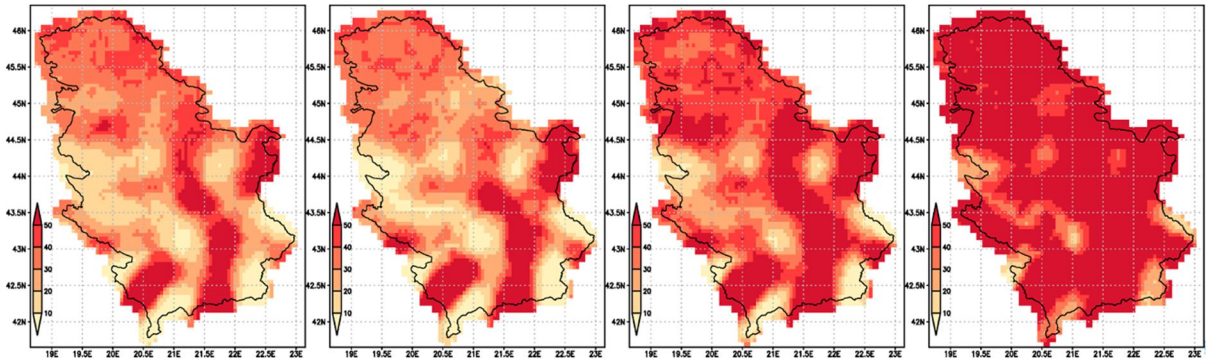
je verovatnoća da će pokorenost klimatskim promenama usled nedostatka padavina biti umerena do niska u najvećem delu Srbije.



Slika P2.29. Procena nivoa rizika za gajenje pšenica (i drugih ozimih useva) usled pojave perioda sa nedostatkom padavina u periodu od klasanja do nalivanja zrna, kako je definisano u Tabeli P2.5, i zastupljenost površina gde se pšenica po oblastima u Republici Srbiji. Nivo 1 (nizak nivo, narandžasta boja), da je rizik do 30% zadržan u velikom delu oblasti do sredine 21. veka, nivo 2 (umeren nivo rizika, svetlo crvena) podrazumeva da je rizik u značajnom delu teritorije prešao 30% polovinom 21. veka, a nivo 3 (visok rizik, crvena boja) da je rizik u značajnom delu oblasti prešao 40% polovinom 21. veka.

P2.5. Uticaj klimatskih promena na livade i pašnjake

Analiza uticaja klimatskih promena na livade i pašnjake je izrađena u okviru analize uticaja na sektor poljoprivrede zbog indirektnog uticaja klimatskih promena na stočarstvo, kroz raspoloživost hrane. Klimatske opasnosti vezane za ugroženost livada i pašnjaka od klimatskih promena su povećana učestalost i intenzitet suša, kao i povećanje stepena sušnosti letnje (jun-jul-avgust, JJA) sezone (Simić i dr., 2022). Pored povećanje varijabilnosti padavinskih uslova, promene raspodele padavina u toku godine i smanjenje padavina tokom sezone JJA, na povećanje nedostatka vlage utiče i porast temperature i učestalija pojava ekstremno visokih temperatura (analiza ovih klimatskih činilaca-uticaja je prikazana u *Prilogu P1.2* i *P1.3.*). Trave imaju veoma različite tolerancije na sušu (Craine i dr. 2013). Ovde, za procenu klimatske opasnosti od nedostatka vode, definisan je rizik od nedostatka dovoljne količine padavina u toku sezone JJA kao učestalost pojava sume padavina za ovu sezonu ispod definisane granične vrednosti (150mm i 200mm). Na Slici P2.30 prikazana je učestalost pojave u klimatskim periodima kada je suma padavina ispod 150mm tokom JJA sezone. Vrednosti dobijene za učestalost pojave JJA sa padavinama ispod 200mm nisu prikazane, jer riziče vrednosti zahvataju gotovo celu oblast do polovine veka osim na najvećim nadmorskim visinama, a najviše u krajnjim zapadnim delovima Republike Srbije.

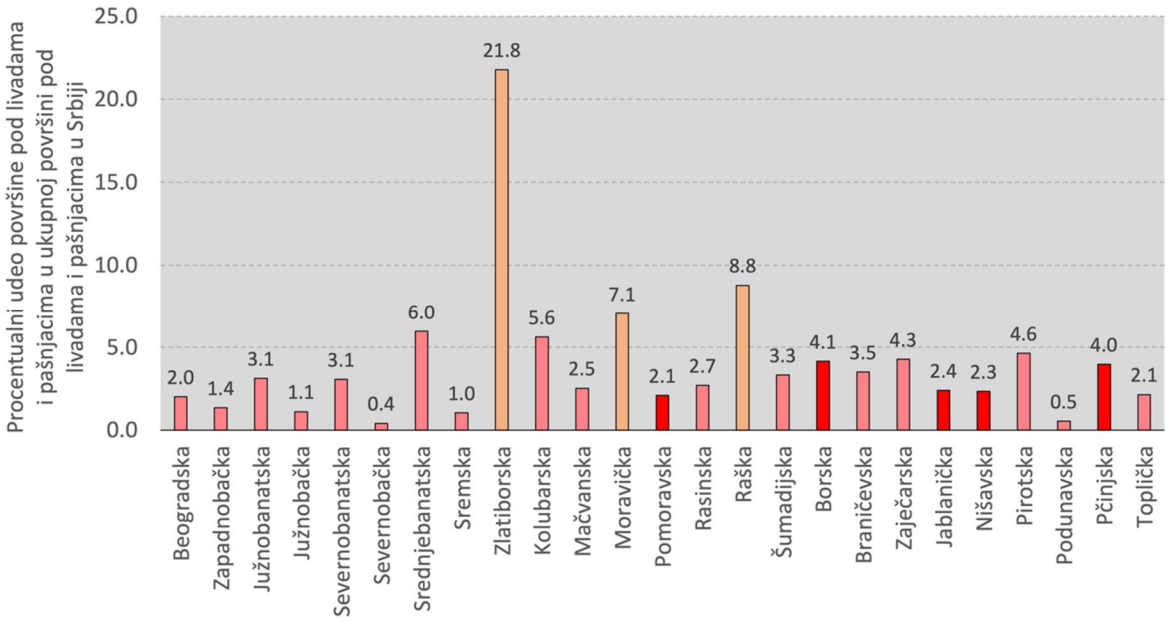


Slika P2.30. Učestalost pojave sume padavina za JJA sezonu ispod 150mm u klimatskim periodima kraja 20. veka (levi panel), periodu bliske budućnosti 2021-2040 (drugi panel), sredine veka 2041-2060 (treći panel) i u periodu kraja 21. veka po RCP8.5 scenariju (desni panel). Prikazane vrednosti su dobijene iz vrednosti rezultata 75. percentila ansambla klimatskih modela, koji daje promene koje su u skladu sa osmotrenim trendom promena ove klimatske opasnosti.

Uzimajući u obzir promene identifikovanih klimatskih opasnosti za livade i pašnjake, određeni su nivoi rizika prikazani u Tabeli P2.7. A procene rizika po oblastima Republike Srbije, zajedno sa zastupljenosti livada i pašnjaka u svakoj oblasti, na Slici P2.31.

Tabela P2.7. Kriterijumi za određivanje nivoa rizika i njihovo značenje, u određivanju rizika od negativnih uticaja klimatskih promena na livade i pašnjake.

Nivo rizika	Značenje nivoa rizika	Vrednost u podacima
nivo 1	nizak, prihvatljiv, neodređen, ne menja se značajno do sredine 21. veka	u oblasti dominira rizik niži od 50% i većinskim delom oblasti ne prelazi ovaj rizik u budućnosti
nivo 2	umeren, postoji povećanje u budućnosti do sredine 21. veka	u oblasti dominira rizik niži od 50% ali prelazi rizik od najmanje 40% u najvećem delu oblasti u budućnosti
nivo 3	visok, postoji povećanje u budućnosti do sredine 21. veka	u značajnom delu oblasti postoji rizik veći od 50% i povećava se prostorno i po intenzitetu u budućnosti



Slika P2.31. Rizik od nedostatka padavina za livade i pašnjake i raspodela zastupljenosti livada i pašnjaka po oblastima u Srbiji. Nivoi rizika su određeni po Tabeli P2.7.

U osmotrenom periodu, područja pod najvećim rizikom od nedostatka padavina su u oblasti istočne Srbije do granice sa Makedonijom. Ova područja ni u prošlosti nisu imala uslova za intenzivnu ratarsku proizvodnju, pa ni za proizvodnju stočne hrane i stočarstvo. Polazeći od ovoga kao i konfiguracije reljefa, koja je uglavnom neodgovarajuća za korišćenje zemljišta i intenzivnu obradu, u ovim područjima prisutni su brdsko-planinski pašnjaci skromnog prinosa travne biomase, tako da se ova područja ne smatraju posebno ranjivim. Najveće količine padavina tokom JJA sezone prisutne su u zapadnim područjima Srbije, od područja Loznice na severu do Pešterske visoravni na jugu. Ova područja dominantno su okrenuta govedarstvu i ovčarstvu i glavnina sejanih livada i pašnjaka Srbije nalazi se baš u tim područjima. Najpovoljnija područja za dalji razvoj stočarstva i time i pašnjaka i livada jesu: područja zapadne i jugozapadne Srbije i to oko sliva reke Drine, Valjevskih planina, Tare, Zlatibora sve do granice sa Crnom Gorom. Takođe tu su na istoku područja oko Mučnja, Goča i Željina do Kopaonika. U načelu, travnjaci nižih nadmorskih visina su smešteni u severnom delu Srbije, imaju povoljnije uslove za razvoj usled različitih klimatskih, zemljišnih i socio-ekonomskih uslova. Zemljište je boljih agrohemijskih osobina, pogodno za izvođenje agrotehničkih mera (košenje, đubrenje, suzbijanje nepoželjnih vrsta), te je stanovništvo očuvano u seoskim zajednicama i nešto bolje starosne strukture nego u brdsko-planinskom delu. S druge strane, travnjaci koji se nalaze u centralnom delu Srbije, na većim nadmorskim visinama su u višestruko nepovoljnom položaju. Prirodni uslovi su nepovoljniji za intenzivnu proizvodnju, reljef je strmiji, a zemljište loših agrohemijskih osobina. U klimatskom pogledu, duže je zadržavanje snega u ovom području, vetrovi lako isušuju plitak zemljišni pokrivač, mada nešto veće količine padavina i niže prosečne temperature povoljno deluju na razvoj livada i pašnjaka. Travnjaci većih nadmorskih visina su često nepokošeni ili se retko koriste ispašom.

Rezultati procene rizika od nedostatka padavina ukazuju na rastući rizik u velikom delu Srbije, naročito u pojedinim centralnim, istočnim i južnim predelima, ali i u drugim oblastima u

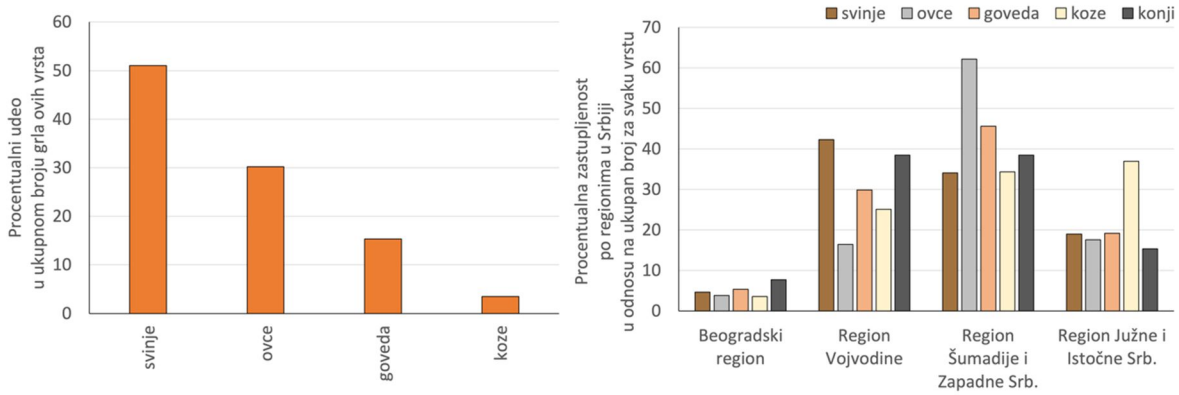
zavisnosti od zahteva za vlagom (Slika P2.31). Porast u rasprostranjenosti rizika i njegovo intenziviranje ukazuju na potrebu za detaljnijom analizom ovog problema, uzimajući u obzir lokacije livada i pašnjaka i podatke veće prostorne rezolucije, kako bi se prostorno bolje mapirali rizici i odredili optimalne mere prilagođavanja kao i oblasti gde je njihova implementacija urgentna. Održanje livada i pašnjaka, osim za ishranu životinja, ima značaja i u pružanju drugih ekosistemskih usluga, kao što je zaštita od erozije zemljišta, održanje biodiverziteta, itd.

Pored nedostatka padavina, potrebno je imati u vidu druge rizike, a to je već pomenuti toplotni stres, ali i intenziviranje padavina. Takođe, potrebno je daljom analizom utvrditi da li postoje značajni rizici od pojave invanzivnih vrsta korova, bolesti i štetočina, itd. Svakako, utvrđivanjem klimatskih uslova i promena, definisanjem klimatskih opasnosti i povezanih rizika, moguće je primeniti mere koje bi obezbedile održanje ovih površina i usluga koje pružaju. Na primer, setva visokokvalitetnih vrsta trava, otpornih na klimatske opasnosti, i leguminoza korišćenjem sortnog semena obezbeđuje potrebe za senom ili kvalitetnu ispašu stoke, ali i doprinosi suzbijanju korovske vegetacije, nepoželjne u ishrani domaćih životinja.

P2.6. Uticaj klimatskih promena na stočarstvo

Pored procene rizika usled klimatskih promena na raspoloživost hrane za stoku, direktan uticaj klimatskih promena na stočarstvo ima povećana učestalost toplotnih talasa, odnosno perioda sa visokim temperaturama koje predstavljaju stres za žive organizme. Ove klimatske opasnosti su prepoznate i u sektoru zdravlja, šumarstva, biljnoj proizvodnji. Druge klimatske opasnosti za stočarstvo, za koje procene klimatskih promena ukazuju da će se povećavati, su poplave, požari, suše (*Prilog P1.6.*).

Na Slici P2.32 prikazana je raspodela udela broja stoke od ukupnog broja i raspodela po regionima Republike Srbije (izvor: Republički zavod za statistiku, podaci ažurirani 2021. godine; raspodela po oblastima nije dostupna preko javnog portala Zavoda). Vrste koje su uzete u obzir su: svinje (ukupno 2868 hiljada grla), ovce (1695), goveda (860), koze (195). Broj konja je znatno manji (ukupno 13 hiljada). Najviše se gaje svinje (51%), zatim ovce (oko 30%), goveda (15%) i koze (3%). Najveća zastupljenost gajenja svinja je u regionu Vojvodine (42%), zatim u regionu Šumadije i Zapadne Srbije (34%), dok je u Regionu Istočne i Južne Srbije najveći preostali deo (19%). Gajenje ovaca je najzastupljenije u regionu Šumadije i Zapadne Srbije (62%). Broj goveda je najveći u regionu Šumadije i Zapadne Srbije (46%), a zatim u regionu Vojvodine (30%) i regionu Istočne i Južne Srbije (19%). Zastupljenost gajenja koza je nešto ravnomernije zastupljena u ovim regionima. U Beogradskom regionu je najmanja zastupljenost svih vrsta (do 5%).



Slika P2.32. Procentualni udeo za svaku vrstu u ukupnom broju životinja, koje su ovde uzete u obzir i raspodela po regionima Republike Srbije. Izvor: Republički zavod za statistiku (2021. godina).

Za analizu toplotnog stesa na stoku korišćen je temperaturno-humidni indeks (*Temperature Humidity Index - THI*), za koji je utvrđeno da dobro koreliše sa osmotrenim toplotnim stresom na dve farme (studije slučaja: za farmu u Vojvodini, Južnobačka oblast, opštine Bečej, nadmorska visina 80m – reprezentativno za nizijske predele; farma u Mačvanskoj oblasti, opština Loznica, nadmorska visina 214m – reprezentativno za brdske ravničarsko-brdske predele). Uzimajući u obzir srednju vrednost *THI* računatu za ove dve lokacije, pretpostavlja se da je obuhvaćena procena rizika u najvećem delu ravničarskih i brdskih predela gde je najviše zastupljeno gajenje. Prosečna vrednost *THI* (izračunat za topli period godine april- septembar) za period bliske prošlosti pokazuje da je u poslednjoj deceniji analiziranog osmotrenog perioda, koja je i najtoplija decenija u Republici Srbiji (*Prilog P1.2.1.*), je 72.1, odnosno premašila je kritičnu vrednost ovog indeksa. Do perioda sredine 21. veka raste preko 75, a krajem veka skoro do 80. Trajanje perioda sa povećanim rizikom od stresa postaje duži, što je u skladu sa porastom temperature (*Prilog P1.2.*). Ovi rezultati potvrđuju da će uticaj porasta temperature biti visok na stoku. Dodatno, ekstremno topli periodi, tj. povećana učestalost toplotnih talasa i ekstremno visokih temperatura pokazuje da će učestalost, intenzitet i trajanje stresa biti veće u budućnosti. Posledice uticaja klimatskih promena na domaće životinje ogleda se u smanjenoj produktivnosti, pogoršanja zdravlja, smanjene sposobnosti reprodukcije i može prouzrokovati povećanje troškova proizvodnje.

Kako je zastupljenost gajenja domaćih životinja rasprostranjen na teritoriji Srbije (Slika P2.32) potrebno je proceniti prostornu raspodelu rizika od toplotnog stresa, kao i definisati druge faktore rizika od klimatskih promena u stočarskoj proizvodnji za različite vrste.

P2.7. Uticaj klimatskih promena na potrebe za navodnjavanjem

Uticaj klimatskih promena na promenu potreba za navodnjavanjem u budućnosti urađen je uzimajući u obzir uticaj klimatskih promena na promenu količine i neto norme navodnjavanja (Stričević i dr. 2019; Ćosić i dr. 2022). Ovo uključuje i uticaj evapotranspiracije i padavina, koje se menjaju usled klimatskih promena. Porast temperature znatno utiče na povećanje evapotranspiracije, naročito u toplijem delu godine, kada postoji i smanjenje padavina tokom sezone jun-jul-avgust (JJA). Da bi se okvirno odredile promene potreba za navodnjavanjem, jer je nedostatak padavina identifikovan sa visokim rizikom kod velikog broja gajenih vrsta, uzete su reprezentativne tačke za svaku oblast za koju je računata neto norma navodnjavanja za period od aprila do septembra.

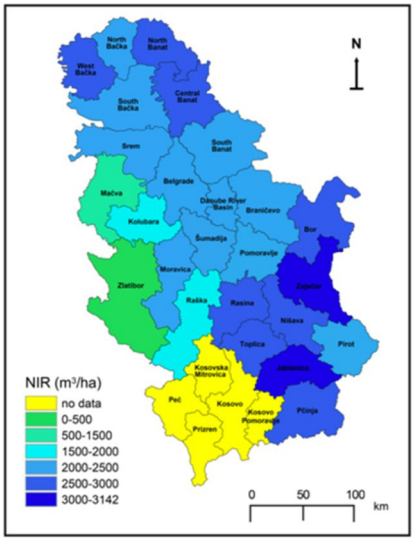
Procenjene neto norme navodnjavanja za period bliske prošlosti 2000-2019 prikazane su na Slici P2.33 (ovo je poslednji klimatski period za koji su bili dostupni podaci u vreme kada je rađena procena i može se smatrati reprezentativnim i za period 2001-2020, koji je korišćen u analizi klimatskih promena, *Poglavlje 2*).

Na Slici P2.34 – gornji levi panel, prikazana je raspodela površina po oblastima koja je uzeta u obzir u ovoj analizi, na kojoj se gaje određene kulture (kukuruz, strna žita, suncokret, šećerna repa, vinova loza, voćne vrste sa i bez travnatog pokrivača) i na kojima su livade i pašnjaci. Za svaku grupu određene su potrebe za vodom po oblastima, a prosek je prikazan na Slici P2.34 – gornji desni panel. Najveće zahteve za vodom zbog dugog perioda vegetacije koja zahvata sušniju letnju sezonu, imaju voćne vrste jabuka, kruška i šljiva, i to za 50% više ako su voćnjaci sa travnatim pokrivačem u odnosu na one koji nisu. Kajsija, breskva i nektarina imaju značajno manje

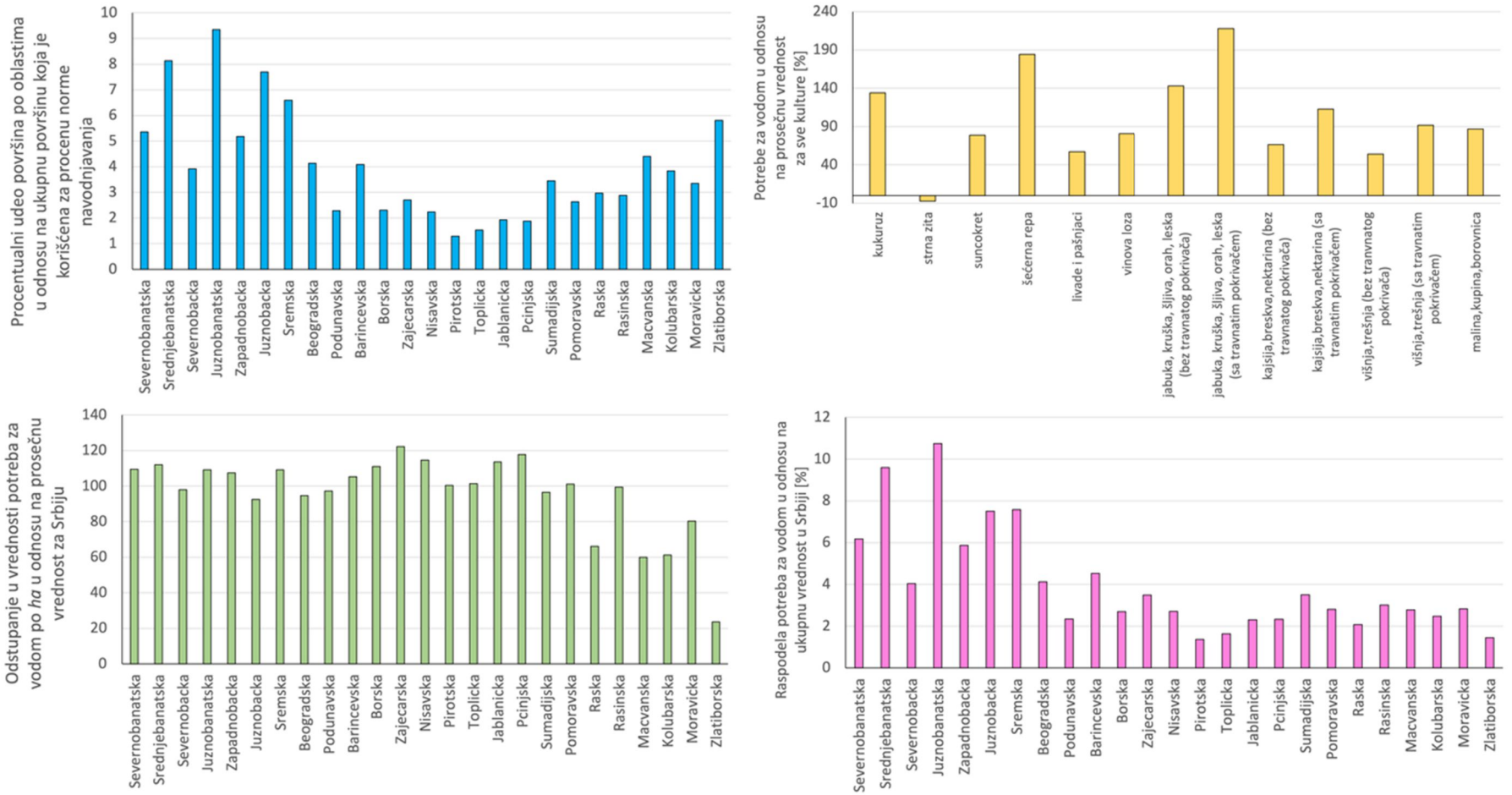
zahteve za vodom. Od ratarskih kultura najveće zahteve za vodom imaju šećerna repa i kukuruz. Kako smanjenja prinosa šećerne repe nemaju značajan pad nakon 2012. godine, i većina zasada je u vlasništvu pravnih lica (Slika P2.24) pretpostavlja se da se uzgajanje ove vrste prilagođava vremenskim prilikama i drugim nepovoljnim uticajima, odnosno da se navodnjava i primenjuju agrotehničke mere koje smanjuju štete za prinose. Kod kukuruza je izražen uticaj nedostatka padavina i porasta temperature i prinosi su osetljivi na ovakve ekstremne godine (*Poglavlje 2.4.1.*). Ovi prikazani rezultati potvrđuju visoke potrebe za vodom kod ove kulture. Najmanje zahteve za vodom imaju strna žita, koja su prosečno sa suficitom, odnosno na raspolaganju je dovoljno vode za njihove potrebe.

Uzimajući u obzir zastupljenost gajenih kultura i livada i pašnjaka po oblastima i njihove potrebe za vodom, procenjene su potrebe za vodom po oblastima u Srbiji odnosno neto norme navodnjavanja (Slika P2.33) i vrednosti *po oblastima po hektaru* u odnosu na prosek u Republici Srbiji (Slika P2.34 – donji panel levo). Najveće potrebe po hektaru su u oblastima (poređano po opadajućim vrednostima): Zaječarska, Pčinjska, Nišavska, Jablanička, Srednjebanatska, Borska, Severnobanatska, Južnobanatska, Sremska, Zapadnobačka, Braničevska, Toplička, Pomoravska i Pirotska. U ovim oblastima vrednosti *po hektaru* su iznad proseka za Srbiju. Najmanja (23% od prosečne) je u Zlatiborskoj oblasti.

Uzimajući u obzir površine pod navedenim kulturama u oblastima Republike Srbije i procene po hektaru, dobijena je procena potreba za vodom *po oblastima*. Raspodela potreba za vodom u odnosu na ukupnu vrednost u Republici Srbiji prikazana na Slici P2.34 – donji desni panel. Po ovim vrednostima, najveće potrebe su u oblastima: Južnobanatska i Srednjebanatska (po oko 10% od ukupne), zatim Sremska, Južnobačka, Severnobanatska, Zapadnobačka (u opsegu 5%-8%), itd. Dok su najmanje potrebe u oblastima (poređano po rastućim vrednostima): Pirotska, Zlatiborska i Toplička (ispod 2%).



Slika P2.33. Procenjena vrednost neto norme navodnjavanja po oblastima u Srbiji, uzimajući meteorološke parametre u po jednoj reprezentativnoj lokaciji za svaki okrug. Procenjene vrednosti su prosek za klimatski period bliske prošlosti, odnosno za 2000-2019 (do kada su bili na raspolaganju podaci u vreme kada je rađena procena).



Slika P2.34. Procentualni udeo površina po oblastima koje su uzete u proceni neto norme navodnjavanja u odnosu na ukupnu površinu uzetu u obzir u ovoj proceni u Republici Srbiji (panel gore levo). Prosečne potrebe za vodom na teritoriji Republike Srbije za određene grupe kultura i za livade i pašnjake (panel gore desno). Procentualni udeo potreba za vodom *po oblastima po hektaru* u odnosu na prosečne potrebe po hektaru razmatranih kultura gajenih na teritoriji Republike Srbije (panel dole levo). Procentualni udeo potreba za vodom *po oblastima* u odnosu na ukupnu potrebu na teritoriji Republike Srbije (panel dole desno). Ove procene su izrađene za klimatski period 2000-2019, gde su jedini vremenski promenljivi podaci meteorološke veličine.

Pod pretpostavkom da u budućnosti ostane ista raspodela površina pod određenim kulturama, kao i zastupljenost tih površina po oblastima, ali uzimajući buduće klimatske podatke za iste reprezentativne tačke po oblastima, urađena je procena promene neto norme navodnjavanja. U ovom slučaju, za referentni period uzet je period 1986-2005 (poslednji klimatski period pre korišćenja procena emisija sa efektom staklene bašte u klimatskim modelima, kao što je rađeno u IPCC, 2013). Procenjene promene prosečnih vrednosti neto normi navodnjavanja (po hektaru) na teritoriji Republike Srbije u budućim klimatskim uslovima (Tabela P2.8) pokazuju na značajniji porast u periodu sredine veka 2041-2060, u opsegu 17%-18% u prosečnim potrebama za vodom po hektaru, a krajem veka po RCP8.5 scenariju čak za 44%-48%. Najmanje promene očekuju se u regionu Vojvodine, dok se veće promene očekuju u ostalim delovima Srbije.

Tabela P2.8. Promena prosečne neto norme navodnjavanja za različite klimatske periode (bliska budućnost 2021-2040, sredina veka 2041-2060, kraj veka po RCP8.5 scenariju 2081-2100) u odnosu na vrednost krajem 20. veka. Opseg vrednosti promena određen je uzimajući u obzir rezultate dobijene po vrednostima medijane ansambla klimatskih modela i vrednosti 75. percentila.

Period	Promena u odnosu na kraj 20. veka
2021-2040	2%-8%
2041-2060	17%-18%
2081-2100 (RCP8.5)	44%-48%

U prikazanim procenama nije uzeta u obzir promena optimalnog datuma setve, promena fenološkog razvoja biljaka, kao ni raspodela padavina u toku perioda za koji su rađene procene. Promena godišnje raspodele padavina i raspodele padavina po intenzitetu usled budućih klimatskih promena (*Prilog P1.3.*) mogu značiti veću opasnost od nedostatka vode, odnosno veće potrebe nego što je ovde procenjeno. Treba imati u vidu da je procena rađena korišćenjem po jedne reprezentativne lokacije za svaku oblast, odnosno da nije uzimana u obzir prostorna varijabilnost meteoroloških parametara unutar jedne oblasti. Takođe, precizni podaci o raspodeli gajenih kultura i vrste pokrivača za potrebe ove procene nisu na raspolaganju, kao ni podaci o površinama koje se navodnjavaju. Ipak, navedene procene su u skladu sa prethodno navedenim analizama o ranjivosti kultura i procenama rizika i potvrđuju povećani rizik od nedostatka padavina i porast potreba za navodnjavanjem kako bi se sačuvao relativno stabilan i kvalitetan prinos.

Usled rastućih potreba za navodnjavanjem i povećanja ugroženosti vodnih resursa za ove potrebe (*Prilog P1.5.1.*), važno je da se obezbedi održivost sistema navodnjavanja, odnosno da se sistem navodnjavanja prilagodi klimatskim promenama.

Literatura

Craine, J.M., Ocheltree, T.W., Nippert, J.B., Towne, E.G., Skibbe, A.M., Kembel, S.W., Fargione, J.E. (2013). Global diversity of drought tolerance and grassland climate-change resilience. Nature Climate Change, 3(1), 63-67.

Ćosić, M., Vujadinović Mandić, M., Vuković Vimić, A., Sotonica, D., Lipovac, A., 2022: Vodni resursi i mere adaptacije na klimatske promene u poljoprivredi, Savetovanje „Sezonske prognoze vremena i prilagođavanje poljoprivredne proizvodnje na klimatske promene", Zbornik apstrakata, 19. maj 2022, Beograd, Srbija, ISBN: 978-86-7834-400-8.

Dolijanović, Ž., Kovačević, D., Oljača S., Simić M. (2020). Adaptacija agrotehničkih mera u ratarstvu na klimatske promene. Naučni skup „Značaj razvojnih istraživanja i inovacija u funkciji unapređenja poljoprivrede i šumarstva Srbije" Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu, 4. novembar 2020. godine. Akademija inženjerskih nauka Srbije AINS, Odeljenje biotehničkih nauka, Beograd. Zbornik radova, 60-71.

Dolijanović, Ž., 2022: Posebni sistemi gajenja u ratarskoj proizvodnji u cilju adaptacije na klimatske promene, Savetovanje „Sezonske prognoze vremena i prilagođavanje poljoprivredne proizvodnje na klimatske promene", Zbornik apstrakata, 19. maj 2022, Beograd, Srbija, ISBN: 978-86-7834-400-8.

Đurđević, V., 2020: Drought Initiative–Republic of Serbia, UNCCD. Available online: https://www.unccd.int/sites/default/files/ country_profile_documents/NDP_SERBIA_2020.pdf

Djurović, D., Vulić, T., Veličković, M., Oparnica, Č., Djordjević, A., Milatović, D., Nikolić, D., Zec, G., Fortirić-Akšić, M., Djordjević, B., et al. 2020: Zoning of Fruit Production in Belgrade, South and East Serbia; Project Report; University of Belgrade-Faculty of Agriculture: Belgrade, Serbia, 2020; p. 306. (in Serbian).

Djurović, D., Vuković Vimić, A., Vujadinović Mandić, M., Djordjević, B., Milatović, D., Zec, G., Boškov, Dj., 2022: Assessment of the risk of frost after flowering of fruit trees in future changed climatic conditions, 16th Serbian Congress of Fruit and Grapevine Producers, February 28th – March 3rd, 2022, Vrdnik, Republic of Serbia.

Đurović, D., Vujadinović Mandić, M., Vuković Vimić, A., Đorđević B., Milatović, D., Zec, G., Oparnica, Č., Fotirić Akšić, M., Nikolić, D., Životić, Lj., Boškov, Đ., 2022: Rejonizacija voćarske proizvodnje kao odgovor na klimatske promene, Savetovanje „Sezonske prognoze vremena i prilagođavanje poljoprivredne proizvodnje na klimatske promene", Zbornik apstrakata, 19. maj 2022, Beograd, Srbija, ISBN: 978-86-7834-400-8.

MZŽS, 2010: Prvi izveštaj Republike Srbije prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih nacija o promeni klime, Ministarstvo zaštite životne sredine i prostornog planiranja.

MZŽS, 2017: Drugi izveštaj Republike Srbije prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih nacija o promeni klime, Ministarstvo zaštite životne sredine i prostornog planiranja.

Muždalo, S., Vujadinović, M., Vuković, A., Ranković-Vasić, Z., Mircov, V.D., Dobrei, A. (2019): Climate cnahge in vineyards of Serbian-Romanian Banat, Research Journal of Agriculture Science, 50: 3-8.

Nikolić, D., 2022: Gajenje rezistentnih sorti voćaka i vinove loze kao mera adaptacije na izmenjene klimatske uslove, Savetovanje „Sezonske prognoze vremena i prilagođavanje poljoprivredne proizvodnje na klimatske promene", Zbornik apstrakata, 19. maj 2022, Beograd, Srbija, ISBN: 978-86-7834-400-8.

International Organization of Vine and Wine, Guidelines for Vitiviniculture Zoning Methodologies on a Soil and Climate Level, Resolution OVI-VITI 423-2012; International Organization of Vine and Wine: Paris, France, 2012; p. 19.

Ivanisevic, D.; Jaksic, D.; Korac, N. Atlas of Viticulture; Statistical Office of the Republic of Serbia: Belgrade, Serbia, 2015; pp. 154–196. (In Serbian)

Jakšić, D. Grape and Wine Production in Serbia; Center for Grape and Wine Production Niš: Niš, Serbia, 2019; p. 294.

Korać, N. (2012). Štete na vinovoj lozi u Vojvodini nastale smrzavanjem i mogućnost regenreracije čokota. Savetovanje voćara i vinogradara. Poljoprivredni fakultet, Novi Sad. Predavanje, mart 2012.

Petrović, A., Lisov, N., Ranković-Vasić, Z., 2022: Savremena enološka praksa u duhu klimatskih promena, Savetovanje „Sezonske prognoze vremena i prilagođavanje poljoprivredne proizvodnje na klimatske promene", Zbornik apstrakata, 19. maj 2022, Beograd, Srbija, ISBN: 978-86-7834-400-8.

Rädler, A.T., Groenemeijer, P.H., Faust, E., Sausen, R., Pucik, T., 2019: Frequency of severe thunderstorms across Europe expected to increase in the 21st century due to rising instability. npj Clim Atmos Sci 2, 30, https://doi.org/10.1038/s41612-019-0083-7

Rankovic-Vasic, Z. (2013). Uticaj ekološkog potencijala lokaliteta na biološka i antioksidativna svojstva sorte vinove loze Burgundac crni (Vitis vinifera L.). Univerzitet u Beogradu. Poljoprivredni fakultet. Doktorska disertacija.

Ranković-Vasić, Z., Vujadinović Mandić, M., Vuković Vimić, A., Ćosić, M., Životić., Lj., 2022: Uticaj klimatskih promena i mere adaptacije u vinogradarstvu, Savetovanje „Sezonske prognoze vremena i prilagođavanje poljoprivredne proizvodnje na klimatske promene", Zbornik apstrakata, 19. maj 2022, Beograd, Srbija, ISBN: 978-86-7834-400-8.

Ruml M., Vukovic A., Vujadinovic M., Djurdjevic V., Rankovic-Vasic Z., Atancakovic Z., Sivcev B., Markovic N., Matijasevic S., Petorvic N., 2012: On the use of regional climate models: Implications of climate change for viticulture in Serbia, Agricultural and Forest Meteorology, 158, 53-62. doi: 10.1016/j.agrformet.2012.02.004

Ruml, M., Korać, N., Vujadinovć, M., Vuković, A., Ivanišević, D., 2016: Response of grapevine fenology to recent temperature change and variability in the wine producing area of Sremski Karlovci, Serbia. Journal of Agriculture Science, 154(2):186-206.

Simić, A., Brajević, S., Ćosić, M., Vujadinović Mandić, M., 2022: Rizici i ranjivost livada i pašnjaka Srbije u svetlu klimatskih promena, Savetovanje „Sezonske prognoze vremena i prilagođavanje poljoprivredne proizvodnje na klimatske promene", Zbornik apstrakata, 19. maj 2022, Beograd, Srbija, ISBN: 978-86-7834-400-8.

Stričević, R., Prodanović S., Đurović N., Petrović Obradović O. i D. Đurović, 2019: Uticaji promene klime na srpsku poljoprivredu, UNDP, ISBN: 978-86-7728-262-2.

Stričević, R.; Lipovac, A.; Prodanović, S.; Ristovski, M.; Petrović Obradović, O.; Djurović, N.; Djurović, D. Vulnerability of agriculture to climate change in Serbia–Farmer's assessment of impacts and damages. J. Agric. Sci. 2020, 65, 263–281.

Vujadinovic M., Vukovic A., Jaksic D., Djurdjevic V., Ruml M., Rankovic-Vasic Z., Przic Z., Sivcev B., Markovic N., Cvetkovic B., La Notte P., 2016: Climate change projections in Serbian wine-growing regions, XI Terroir Congress, 10-14 July, Willamette Valley, Oregon, USA.

Vujadinović Mandić, M., Vuković Vimić, A., Ranković-Vasić, Z., Đurović, D., Ćosić, M., Sotonica, D., Nikolić, D., Đurđević, V., 2022: Observed Changes in Climate Conditions and Weather-Related Risks in Fruit and Grape Production in Serbia, Atmosphere 13, no. 6: 948, https://doi.org/10.3390/atmos13060948.

Vukovic, A., Vujadinovic, M., Ruml, M., Rankovic-Vasic, Z., Przic, Z., Beslic, Z., Matijasevic, S., Vujovic, D., Todic, S., Markovic, N., Sivcev, B., Zunic, D., Zivotic, Lj., Jaksic, D., 2018: Implementation of climate change science in viticulture sustainable development planning in Serbia, XIIth International Terroir Congress, 18-22 June 2018, Zaragoza, Spain

Vuković Vimić, A., Djurdjević V., Ranković-Vasić, Z., Nikolić, D., Ćosić, M., Lipovac, A., Cvetković, B., Sotonica, D., Vojvodić, D., Vujadinović Mandić, M., 2022: Enhancing Capacity for Short-Term Climate Change Adaptations in Agriculture in Serbia: Development of Integrated Agrometeorological Prediction System, Atmosphere 2022, 13, 1337. https://doi.org/10.3390/atmos13081337

Prilog 3

Prilog analizi uticaja klimatskih promena na šume i šumarstvo

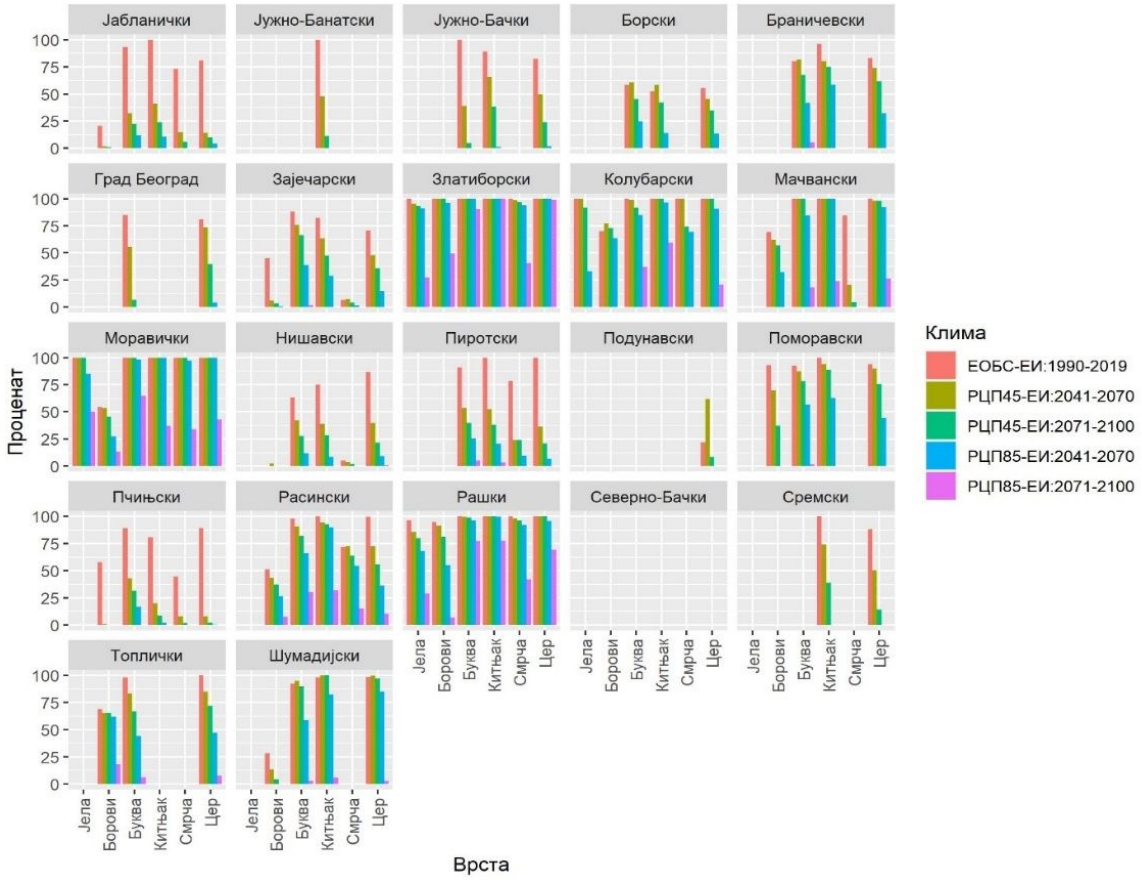
U procesu izrade Programa izrađena je studija i proceni uticaja klimatskih promena na promenu povoljnih klimatskih uslova za opstanak najzastupljenijih vrsta drveća u Republici Srbiji po Nacionalnoj inventuri šuma (2009), odnosno za one koje su dovoljno zastupljene da bi se moglo sa dovoljnom pouzdanošću proceniti budući uticaji na nacionalnom nivou i korišćenjem dostupnih podataka.

Procene su vršene na osnovu RCP4.5 i RCP8.5 scenarija, za buduće periode 2041-2070 i 2071-2100. Za referentni klimatski period ovde je korišćen period 1990-2019 i procene su urađene na osnovu podataka iz EOBS baze. Detalji o izvorima podataka prikazani su u *Prilogu 1*. Okvirne procene su urađene po FAI i Elenbergovom indeksu (objašnjenja za indekse data u okviru Digitalnog atlasa klime: atlas-klime.eko.gov.rs), koji su se pokazali kao dobri alati za razumevanje sadašnje rasprostranjenosti šuma. FAI indeks uzima u obzir temperaturu u julu i avgustu i padavine od maja do avgusta, dok Elenbergov indeks uzima u obzir sumu godišnjih padavina i temperaturu najtoplijeg meseca (jula).

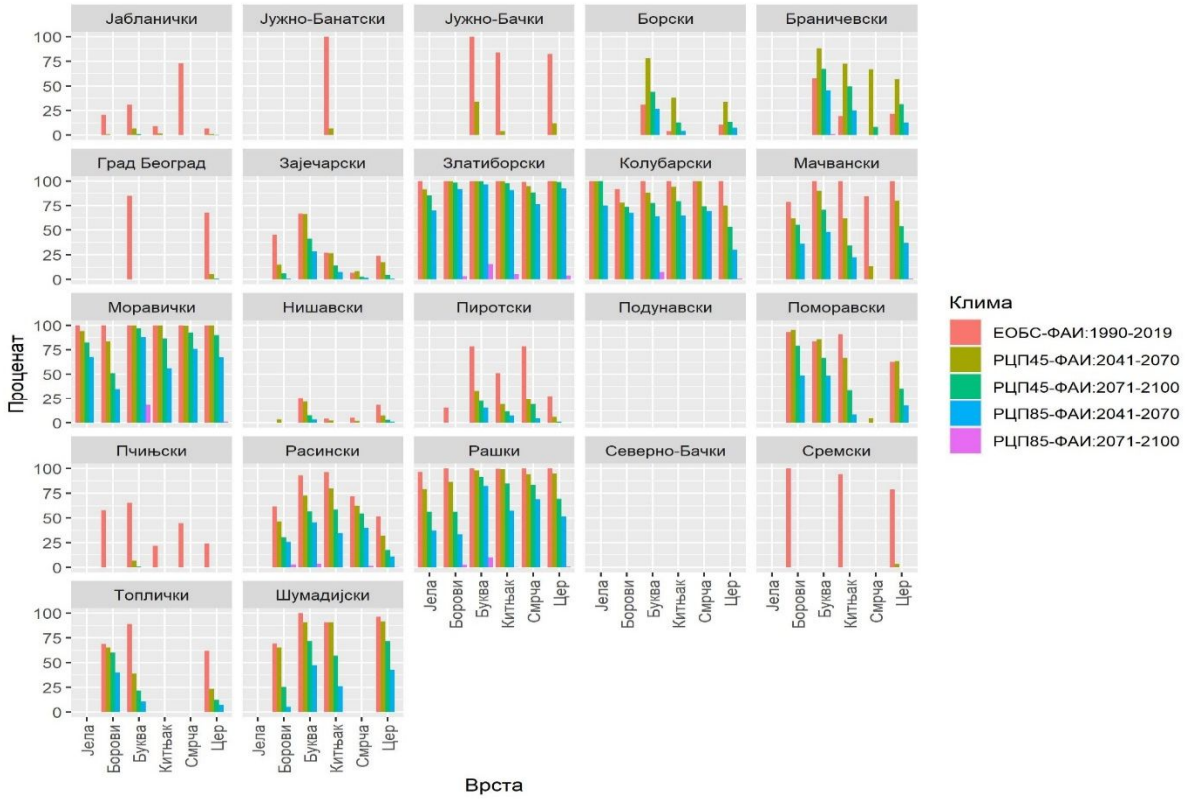
Rezultati su objavljeni u Miletić i dr. (2021; referenca data u *Poglavlju 5.3*), gde su prikazane mape sa projektovanim promenama u klimatski povoljnim uslovima sa informacijom o zastupljenosti vrsta. Kao prilog ovim rezultatima ovde su dodatno date okvirne procene i po administrativnim oblastima Republike Srbije, prikazane na Slici P3.1 i Slici P3.2.

Modeli zasnovani na FAI i Elenbergovom indeksu, uspešno korišćeni u okruženju (Centralna Evropa, Mađarska), pokazali su dobru moć predviđanja za jelu, smrču, beli i crni bor i bukvu na primeru Srbije. Za druge šumske vrste ovi modelu ne pokazuju veliku preciznost, ali se mogu orijentaciono uzeti u obzir. Jasno se može istaći da će uslovi za glavne vrste hrastova (lužnjak, cer i kitnjak) takođe biti nepovoljniji u 21. veku (Miletić i dr. 2021).

Analize klimatskih promena prikazane u *Prilogu 1* pokazale su da se procene za sredinu 21. veka znaju sa velikom pouzdanošću, i da se ne očekuju značajne razlike u rezultatima dobijenim po ova dva scenarija, ali da su intenzivnije od ranije procenjenih očekivanih uticaja. Takođe, radi odabira najverovatnijeg ishoda u budućim klimatskim uslovima, odnosno odabira reprezentativne vrednosti ansambla rezultata dobijenih različitim modelima, potrebno je analizirati i osmotrene promene relevantnih klimatskih parametara. Dodatno, pored promena opštih klimatskih karakteristika koje pokazuju ovde izabrani indeksi, potrebno je uzeti u obzir i učestalost ekstremnih uslova i drugih klimatskih opasnosti koje mogu prouzrokovati veće i ranije nastupajuće posledice. Iz ovog razloga preporučuje se sveobuhvatnija klimatska analiza za potrebe donošenja odluka u sektoru šumarstva.



Slika P3.1. Procenat pogodnih staništa za jelu, borove, bukvu, kitnjak, smrču i cer po administrativnim oblastima u Republici Srbiji. Procene dobijene po Elenbergovom indeksu



Slika P3.2. Procenat pogodnih staništa za jelu, borove, bukvu, kitnjak, smrču i cer po administrativnim oblastima u Republici Srbiji. Procene dobije po FAI indeksu.

Prilog 4

Analiza efekata mera

U nastavku prikazujemo analizu efekata mera predviđenih Programom. Analiza mera zasniva se na analizi stanja i sektorskim analizama u kojima su identifikovane uzroci, problemi i posledice, odnosno osnov za predložene mere i aktivnosti kako bi se ostvarili posebni ciljevi utvrđeni programom. Brojne mere i aktivnosti utvrđene programom stvaraju različite direktne i indirektne efekte. S obzirom na broj aktivnosti i posledičnih efekata, u prvom koraku, sledeći pristup koji je primenjen prilikom izrade Strategije prilagođavanja EU, sproveden je skrining mera kako bi se za izabrane mere sprovela analize efekata na agregatnom nivou prema oblastima efekata u skladu sa Zakonom o planskom sistemu Republike Srbije i pratećom Uredbom o metodologiji upravljanja javnim politikama, analizi efekata javnih politika i propisa i sadržaju pojedinačnih dokumenata javnih politika.

Ocene efekata mera sprovedena je sledeći pristup ocene efekata primenjene u okviru Analize efekata nove Strategije adaptacije na klimatske promene Evropske unije iz 2021. godine (*Impact Assessment Report, Forging a climate-resilient Europe - The new EU Strategy on Adaptation to Climate*)[56] tako da bude u skladu sa Uredbom i metodologijom za analizu efekata javnih politika i propisa Republičkog sekretarijata za javne politike (RSJP) predstavljene u Priručniku za analizu efekata javnih politika i propisa iz aprila 2020. godine.

Anticipirani uticaji mera i aktivnosti prilagođavanja su obično dugoročni i imaju posredni karakter (na primer, mera uspostavljanja sistema za praćenje klimatskih promena, njihovih uticaja, implementacije i uspešnosti mera prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove, ili mera koja se odnosi razvoj programa istraživanja u oblasti adaptacije na klimatske promene). Takođe, predviđene mere se često tek treba da stvore preduslove (regulatorne ili informativno edukativne mere) ili se sprovode sa drugim instrumentima odnosno povezane su sa merama i aktivnostima drugih sektorskih javnih politika, što čini utvrđivanje ili pripisivanje direktnog uticaja merama predviđenih programom kompleksnim i zahteva sagledavanje sa dugoročnom dimenzijom.

Naime, u odnosu na druge oblasti javnih politika postoje brojna ograničenja za primenu postojećih pristupa u ovoj proceni, odnosno metodima procene efekata mera prilagođavanja (adaptacije) na klimatske promene:

- Mere prilagođavanja po pravilu imaju odložene ili nelinearne uticaje i dugoročne koristi, zbog čega je kompleksno sagledati njihov uticaj u kratkom vremenskom okviru u smislu efekta samog prilagođavanja, zbog čega je i za glavni cilj programa prepoznato povećanje kapaciteta za ostvarivanje a ne dostizanje same otpornosti.
- Mere prilagođavanja podrazumevaju izgradnju mehanizma koji treba da prevaziđe zavisnosti od drugih faktora, kao što su na primer spremnost i znanje za sprovođenje uspešne adaptacije od strane građana i drugih zainteresovanih strana. Prilagođavanje uključuje suočavanje sa višestrukim i korelisanim faktorima.
- Mere prilagođavanja na nacionalnom nivou uglavnom ne mogu sprovoditi u praksi aktivnosti koje konkretno ublažavaju uticaje klimatskih promena, već stvaraju okruženje koje dovodi da se takve aktivnosti obavljaju kroz različite sektore, od strane ljudi,

[56] *European Commission (2021). Impact Assessment Report, Forging a climate-resilient Europe - The new EU Strategy on Adaptation to Climate. European Commission, Brussels, available at: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021SC0025. Za potrebe izrade pomenute strategije izrađene su „mini" procene izabranih mera, prema utvrđenim kriterijumima.*

preduzetnika, itd. Planiranje mera prilagođavanja na nacionalnom nivou i nivou lokacije gde se sprovodi u praksi se različito sagledava. U ovom smislu treba razumeti da mere prilagođavanja koje se na primer odnose na sistemske izmene u ovom programu, zapravo imaju pretpostavljeni efekat na planiranje mere koja se sprovodi u praksi. Odavde sledi:

- Brojne mere prilagođavanja posredno utiču na ostvarenje cilja, što njihovo merenje čini kompleksnijim.
- Mere prilagođavanja su zavisne od konteksta i mogu imati različite i lokalizovane uticaje.

Dok je za finansijske efekte sprovedena detaljna procena, mogućnost primene kvantitativne procena mera prilagođavanja drugim oblastima je ograničena. Stoga, je pristup analizi efekata mera, kao i u slučaju drugih zemalja, odnosno izrade Strategije EU pretežno kvalitativnog karaktera. S obzirom na prirodu mera u najvećem broju slučajeva nije moguće prikazati monetizovane troškove i koristi u istoj meri kao što je to moguće za druge oblasti javnih politika.

Tabela 1. Analiza efekata mera iz Akcionog plana Programa prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove 2023-2030. godine

S obzirom da nije moguće pripisati novčano izraženu vrednost za najveći broj usvojenih mera, analiza koristi kvalitativni pristup. Značaj efekta označen je latiničnim slovom X (iks), tako da je za značajne efekte u odgovarajuću kolonu upisano XXX, za efekte srednje veličine XX, za male efekte X, a u slučaju neznatnih efekata ili ako ih nema (-). Kako su mere proistekle iz analize rizika i predstavljaju optimalno rešenje za ostvarivanje opšteg cilja programa, odnosno određene po proceni njihovih efekta na rešenje koje je potrebno, mogućnost za potrebna ulaganja, potencijalne prepreke u sprovođenju i uopšte načela dobre adaptacije, odnosno ispunjavanje uslova da se spreči pogrešna adaptacija (maladaptation), ovaj pregled efekata samo predstavlja sažetak o njihovim efektima kategorisanim u pet grupa. Uzimajući u obzir gorenavedene komentare o kompleksnosti mera prilagođavanja, treba imati u vidu da dejstvo mera je multidimenzinalno i međuzavisno u smislu prikazanih kategorija. Po postupku kako su određene mere, negativni efekti u odnosu na učinak se ne očekuju ni kod jedne mere. Svaka mera ima veći pozitivan efekat, nego što je potrebno ulaganje. Kod finansijskih efekata posmatraju se potrebna procenjena sredstva koja se finansiraju iz budžeta, tako da veće izdvajanje predstavlja veći efekat, ali u finansijski efekat nije uzet u obzir procena buduće dobiti od sprovođenja mere, već samo njeno koštanje u odnosu na ukupan potreban budžet. Težište u procene drugih efekata je okviru kratkoročne dimenzije, a pošto predstavljaju komponente za kreiranje mehanizma za prilagođavanje, odnosno procesa koje treba neprekidno da se odvija u budućnosti, njihovi dugoročni efekti su maksimalni, i to naročito u socijalnim, ekonomskim i efektima na životnu sredinu. Ovo je u skladu sa metodologijom kreiranja održive adaptacije.

Mera br.		Finansijski efekti	Ekonomski efekti	Socijalni efekti	Efekti na životnu sredinu	Upravljački efekti
Posebni cilj 1: Povećanje svesti, unapređenje znanja i razumevanja uticaja klimatskih promena i njihovih posledica						
1.1	Uspostavljanje sistema za praćenje klimatskih promena, njihovih uticaja, implementacije i uspešnosti mera prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove	X	XXX	XX	X	XXH
1.2	Razvoj programa istraživanja u oblasti adaptacije na klimatske promene	X	X	X	X	XX
1.3	Uključivanje suše kao multidimenzionalne klimatske opasnosti u sistem praćenja, pravovremenog obaveštavanja, praćenja uticaja, uključujući i štete i gubitke	X	X	XX	XXX	XXX
1.4	Poboljšanje spremnosti građana Republike Srbije na vremenske i klimatske ekstreme	XH	XXX	XX	XX	XX
1.5	Povećanje otpornosti livada i pašnjaka na klimatske promene	X	X	X	X	X
1.6	Jačanje kapaciteta i podizanje znanja radi prilagođavanja poljoprivredne proizvodnje na klimatske promene	X	XX	XH	XX	X

Mera br.		Finansijski efekti	Ekonomski efekti	Socijalni efekti	Efekti na životnu sredinu	Upravljački efekti
1.7	Unapređenje agrometeoroloških servisa radi obezbeđivanja potrebnih informacija za povećanje otpornosti poljoprivredne proizvodnje na klimatske promene	XX	XXH	X	XX	XXX
1.8	Jačanje kapaciteta za ostvarivanje otpornosti šumskih ekosistema na izmenjene klimatske uslove	X	X	X	XX	XX
1.9	Unapređenje znanja i informacija za procenu razvoja različitih tipova šuma u budućim klimatskim uslovima	X	X	X	XXH	XXX
1.10	Analiza uticaja klimatskih promena na hidrološke parametre relevantne za planiranje u sektoru energetike	X	XH	X	X	XH
1.11	Procene promena u režimu raspodele stepen dani grejanja i stepen dani hlađenja u uslovima klimatskih promena i razvoj sistema za praćenje i prognozu stepen dani grejanja i stepen dani hlađenja, radi unapređenja planiranja kapaciteta za proizvodnju energije	H	HH	H	H	H
1.12	Unapređenje prevencije i praćenja uticaja klimatskih promena na zdravlje ljudi	X	X	X	X	XX
1.13	Izrada metodologije za praćenje stanja i procenu ranjivosti biodiverziteta na klimatske promene	X	X	X	XH	XX
Posebni cilj 2: Uspostavljanje i jačanje kapaciteta za sistemsko sprovođenje procesa prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove od nacionalnog do lokalnog nivoa						
2.1	Praćenje sprovođenja mera sa koristima u procesu prilagođavanja izmenjene klimatske uslove pri uključivanju zelenih aspekata u dokumenta javnih politika	X	X	X	XX	XXX
2.2	Unapređenje procene rizika od katastrofa uključivanjem promena učestalosti i intenziteta klimatskih opasnosti usled klimatskih promena	X	X	X	XX	XX
2.3	Rešavanje regulatornih pitanja u načinu korišćenja zemljišta radi ublažavanja i sprečavanja procesa degradacije	X	XX	X	XX	X
2.4	Izmena regulatornog okvira za planiranje i gazdovanje šuma u pogledu prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove	X	X	X	X	XX
2.5	Povećanje otpornosti urbanih sredina na izmenjene klimatske uslove unapređenjem zelene infrastrukture	XX	X	XH	XX	X

Mera br.		Finansijski efekti	Ekonomski efekti	Socijalni efekti	Efekti na životnu sredinu	Upravljački efekti
Posebni cilj 3: Povećanje otpornosti na klimatske promene kritične infrastrukture i prirodnih resursa						
3.1	Optimizacija navodnjavanja u skladu sa potrebama i resursima	X	X	X	X	XX
3.2	Procena ranjivosti i rizika za putnu infrastrukturu usled uticaja klimatskih promena	X	X	X	X	XX
3.3	Podrška jedinicama lokalnih samouprava u sprovođenju prilagođavanja na klimatske promene kroz jačanje zelene infrastrukture	XX	X	X	XX	X
Posebni cilj 4: Unapređenje finansijske podrške za sprovođenje procesa prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove						
4.1	Praćenje zelenih rashoda u budžetu Republike Srbije koji doprinose procesu prilagođavanja na izmenjene klimatske promene	HHX	X	X	XX	XXX
4.2	Jačanje kapaciteta za ostvarivanje povećanih potreba za pravovremeno informisanje o klimatskim i vremenskim uslovima	XX	X	X	XX	XX
4.3	Unapređenje zaštite višegodišnjih zasada od ekstremnih vremenskih uslova	XXX	XX	X	X	X
4.4	Povećanje otpornosti stočarske proizvodnje na klimatske promene	XX	XX	X	X	X

Aneks: Procena efekata mera

U nastavku dokumenta kao dopuna analizi efekata mera dat je detaljnija procena efekata za ukupno deset mera iz Programa prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove 2023-2030. godine. Za detaljniju procenu efekata mera u formi mini-procena efekata mera izabrane su sledeće mere iz Akcionog plana koji prati ovaj program:

1) Mera 1.1.: Uspostavljanje sistema za praćenje klimatskih promena, njihovih uticaja, implementacije i uspešnosti mera prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove,
2) Mera 1.3.: Poboljšanje spremnosti građana Republike Srbije na vremenske i klimatske ekstreme,
3) Mera 1.4.: Uključivanje suše kao multidimenzionalne klimatske opasnosti u sistem praćenja, pravovremenog obaveštavanja, praćenja uticaja, uključujući i štete i gubitke,
4) Mera 1.6: Jačanje kapaciteta i podizanje znanja radi prilagođavanja poljoprivredne proizvodnje na klimatske promene,
5) Mera 1.7: Unapređenje agrometeoroloških servisa radi obezbeđivanja potrebnih informacija za povećanje otpornosti poljoprivredne proizvodnje na klimatske promene,
6) Mera 2.1.: Praćenje sprovođenja mera sa koristima u procesu prilagođavanja izmenjene klimatske uslove pri uključivanju zelenih aspekata u dokumenta javnih politika,
7) Mera 2.5.: Povećanje otpornosti urbanih sredina na izmenjene klimatske uslove unapređenjem zelene infrastrukture,
8) Mera 3.3.: Podrška jedinicama lokalnih samouprava u sprovođenju prilagođavanja na klimatske promene kroz jačanje zelene infrastrukture,
9) Mera 4.1.: Praćenje zelenih rashoda u budžetu Republike Srbije koji doprinose procesu prilagođavanja na izmenjene klimatske promene,
10) Mera 4.2.: Jačanje kapaciteta za ostvarivanje povećanih potreba za pravovremeno informisanje o klimatskim i vremenskim uslovima.

Selekcija mera za procene efekata je izvršena s ciljem fokusiranja na mere sa najvišim procenjenim direktnim uticajem. Selekcija je zasnovana na prethodnom pregledu koji je uzeo u obzir vrste uticaja koje svaka mera može imati prema članu 24. Uredbe o metodologiji upravljanja javnim politikama. Takođe, posmatrana je merljivost tih uticaja prema pokazateljima na nivou mere, da li mere nameću značajne troškove zainteresovanim stranama, kao i značaj pojedinačnih aktivnosti unutar mera. Time su izabrane mere koje će imaju najrelevantnije i kvantitativno ili kvalitativno merljive ekonomske, socijalne i ekološke i druge uticaje.

Ocene efekata identifikovanih mera pružaju analizu uticaja na osnovu pregleda literature i pretpostavljenih puteva uticaja identifikovanih mera, sa ciljem identifikovanja efekata u odnosu na *Status-Quo* scenario.

MERA 1.1: Uspostavljanje sistema za praćenje klimatskih promena, njihovih uticaja, implementacije i uspešnosti mera prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove

I. Opis mere i spisak aktivnosti

Mera podrazumeva:

- Praćenje klimatskih promena - unapređenje praćenja klimatskih promena kroz portal sa georeferenciranim klimatskim podacima, koji se redovno ažurira i omogućava preuzimanje podataka
- Praćenje uticaja klimatskih promena kroz unapređen sistem za praćenje šteta i gubitaka
- Praćenje implementacije i uspešnosti mera prilagođavanja kroz sistem izveštavanja o sprovedenim merama i rezultatima.
  Mera podrazumeva i usvajanje podzakonskog akta o izveštavanju o realizaciji Programa prilagođavanja u skladu sa članom 15. Zakona o klimatskim promenama, čime se omogućava i praćenje uticaja klimatskih promena na lokalnom nivou, uključujući i klimatske opasnosti kao što su suše, poplave, itd.

Ovom merom predložene su sledeće aktivnosti:

1) Usvajanje podzakonskog akta o izveštavanju o realizaciji Programa prilagođavanja u skladu sa član 15. Zakona o klimatskim promenama,
2) Izrada Metodologije za procenu šteta, gubitaka i potreba od elementarnih i drugih nepogoda, koja u sebi sadrži štete, gubitke i uticaje izazvane klimatskim promenama,
3) Razvoj, održavanje i ažuriranje portala sa georeferenciranim klimatskim podacima.

II. Relevantnost mere

Ova mera omogućava razvoj i uspostavljanje sistema za praćenje uspešnosti mera za povećanje otpornosti na klimatske promene, koji je ključan i za izveštavanje prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih nacija o promeni klime, kao i Sporazumu iz Pariza, sa dodatnim koristima u izveštavanju prema drugim Konvencijama Ujedinjenih nacija. Ovim će se obezbediti i potrebne informacije i podaci za dalje unapređivanje razumevanja uticaja klimatskih promena i razvoja mera za povećanje otpornosti.

III. Polazno osnova, kontekst u kojem se mera sprovodi

U Republici Srbiji trenutno ne postoji adekvatan sistem za praćenje uspešnosti mera za povećanje otpornosti na klimatske promene,. Uspostavljanje takvog sistema bi se smanjili rizici povezanih sa povećanjem učestalosti ekstremnih vremenskih događaja, povećali kapaciteti za oporavak usled tako nastalih šteta šteta i doprinelo ukupnom povećanju otpornosti Republike Srbije na klimatske opasnosti.

IV. Logika intervencije

Mera treba se uspostavi sistem praćenja indikatora uticaja promena klime, planiranja i sprovođenja adaptacije kroz usvajanje relevantnih podzakonskih akata, izrada indeksa za praćenje adaptacije i uspešnosti realizacije mera adaptacije na klimatske promene u ranjivim sektorima i uspostavljanje metodologije za procenu šteta i gubitaka izazvanih uticajima klimatskih promenama sistema procena i praćenje šteta i gubitaka

V. Intervenciona logika mere (Teorija promene)

Rezultat (*Output*)	Ishod (*Outcome)*	Efekat (*Impact*)
1) Podzakonski akt o izveštavanju o realizaciji Programa prilagođavanja 2) Metodologije za procenu šteta, gubitaka i potreba od elementarnih i drugih nepogoda 3) Funkcionalan portala sa georeferenciranim klimatskim podacima	1) Unapređen monitoring sistem za praćenje uspešnosti mera za povećanje otpornosti na klimatske promene i šteta i gubitaka nastalih usled izmenjenih klimatskih uslova 2) Unapređena evaluacija mera za povećanje otpornosti na klimatske promene 3) Povećana efektivnost mera za povećanje otpornosti na klimatske promene	1) Povećan kapacitet za ostvarivanje veće otpornosti na klimatske opasnosti

VI. Očekivan uticaj u odnosu na bazni scenario „Status-Quo" opciju

Uspostavljanjem adekvatnog monitoring sistema omogućava se prikupljanje pouzdanih i sveobuhvatnih podataka o rezultatima i efikasnosti sprovedenih politika. Ovi podaci omogućavaju donosiocima odluka da procene napredak, identifikuju uspešne intervencije i odrede oblasti koje zahtevaju poboljšanje. Drugo, monitoring sistem pruža osnovu zasnovanu na dokazima za donošenje odluka i unapređenje politika. Omogućava donosiocima odluka da donose informisane prilagođaje postojećim politikama, strategijama i alokaciji resursa na osnovu realnih informacija. Pored toga, monitoring sistem promoviše transparentnost i odgovornost pružajući merljive pokazatelje i metrike za procenu performansi politika prilagođavanja klimatskim promenama. Omogućava zainteresovanim stranama da prate uticaj svojih akcija i obezbeđuje efikasno korišćenje resursa. Sveukupno, monitoring sistem poboljšava proces evaluacije, omogućavajući donosiocima odluka da procene efikasnost politika prilagođavanja klimatskim promenama, donose odluke zasnovane na podacima i kontinuirano unapređuju svoje napore u rešavanju klimatskih promena.

Tabela 2. Ukupna procenjena finansijska sredstva za finansiranje mere 1.1 za period 2024-2026, u hiljadama RSD (000 RSD)

Aktivnost	2024	2025	2026
Ukupno izdvojeno sredstava Programom	8.000	16.000	0

Tabela 3. Analiza efekata mere 1.1 Uspostavljanje sistema za praćenje klimatskih promena, njihovih uticaja, implementacije i uspešnosti mera prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove

U našem primeru, značaj efekta označen je latiničnim slovom h (iks), tako da je za značajne efekte u odgovarajuću kolonu upisano hhh, za efekte srednje veličine hh, za male efekte h, a u slučaju neznatnih efekata ili ako ih nema (-).

Aktivnost	Tip efekta (Direktni / Indirektni)	Veličina očekivanog efekta	Značaj za zainteresovane strane	Verovatnoća nastupanja efekta	Dužina trajanja
Finansijski efekti					
Efekti po javne prihode	-	-	-	-	-
Troškovi sprovođenja	*Direktni*	*H*	*H*	*HH*	*H*
Međunarodne finansijske obaveze	-	-	-	-	-
Rashodi drugih institucija	*Direktni*	*H*	*HH*	*HH*	*H*
Ekonomski efekti					
Troškovi primene propisa	-	-	-	-	-
Administrativni troškovi	-	-	-	-	-
Konkurentnost / efekti po specifične privredne sektore	*Indirektni*	*H*	*HH*	*HH*	*HHH*
Efekti po konkurenciju	-	-	-	-	-
Transfer tehnologije i primena inovacija	-	-	-	-	-
Efekti po potrošače	-	-	-	-	-
Efekti po kvalitet i status radne snage i položaj poslodavaca	*Indirektni*	*H*	*H*	*H*	*H*
Efekti po mikro, mala i srednja preduzeća	*Indirektni*	*H*	*H*	*H*	*H*
Socijalni efekti					
Specifične grupe / distributivni efekti	*Indirektni*	*H*	*HH*	*HH*	*H*
Tržište rada i zapošljavanje	-	-	-	-	-
Diskriminacija	-	-	-	-	-
Regionalni aspekt	*Indirektni*	*H*	*HH*	*HH*	*HH*
Promena finansiranja, kvaliteta i dostupnosti sistema socijalne zaštite, zdravstvenog sistema ili sistema obrazovanja	*Indirektni*	*H*	*HH*	*H*	*H*
Efekti na životnu sredinu					
Kvalitet vode, hrane ...	*Indirektni*	*H*	*HH*	*HHH*	*HHH*
Kvalitet i struktura ekosistema	*Indirektni*	*H*	*HH*	*HHH*	*HHH*
Zdravlje ljudi	*Indirektni*	*H*	*HH*	*HHH*	*HHH*

Aktivnost	Tip efekta (Direktni / Indirektni)	Veličina očekivanog efekta	Značaj za zainteresovane strane	Verovatnoća nastupanja efekta	Dužina trajanja
Rizik po životnu sredinu	*Direktni*	*H*	*HH*	*HHH*	*HHH*
Zaštita i korišćenje zemljišta	*Indirektni*	*H*	*HH*	*HHH*	*HHH*
Upravljački efekti					
Organizacione i institucionalne promene	*Indirektni*	*H*	*H*	*H*	*H*
Saglasnost sa postojećim propisima	*Direktni*	*HH*	*HH*	*HHH*	*H*
Vladavina prava i bezbednost	*Indirektni*	*H*	*H H*	*H*	*H*
Odgovornost i transparentnost rada javne uprave	*Direktni*	*HHH*	*HHH*	*HHH*	*HHH*

MERA 1.3: Poboljšanje spremnosti građana Republike Srbije na vremenske i klimatske ekstreme

I. Opis mere i spisak aktivnosti

Ova mera se odnosi na unapređenje produkata Republičkog hidrometeorološkog zavoda i načina širenja informacija, što omogućava da građani, privreda, uključujući privatni sektor, budu pravovremeno obavešteni o nastupajućim vremenskim uslovima i potencijalnim posledicama, različitih vremenskih razmera (od dugoročnih do kratkoročnih prognoza), i sa potrebnim prostornim razlaganjem (prognoze visoke rezolucije), kako bi ublažili ili sprečili negativne uticaje i iskoristili potencijalne koristi. Ova mera podrazumeva unapređenje izrada prognoza i njenih produkata sa visokim prostornim razlagenjem, i unapređenje alata za pravovremeno širenje informacija.

Ovom merom predložene su sledeće aktivnosti:

1) Unapređenje produkata prognoze i testiranja unapređenih prognoza korišćenjem novog HPC sistema,
2) Izrada Internet prezentacije RHMZ koja podržava potrebnu diseminaciju unapređenih operativnih produkata, informacija, prognoza i upozorenja.

II. Relevantnost mere

Unapređenja u prognozi vremena i stvaranje internet prezentacija za prognozu vremena od izuzetne su važnosti za spremnost građana na ekstremne vremenske uslove. Precizne i pravovremene vremenske prognoze pružaju ključne informacije koje omogućavaju pojedincima i zajednicama da se efikasno pripreme i odgovore na nadolazeće ekstremne vremenske događaje. Korišćenjem naprednih meteoroloških modela i analitike podataka, moderne tehnike prognoze vremena omogućavaju preciznija predviđanja ekstremnih vremenskih pojava. Ove informacije omogućavaju građanima da preduzmu preventivne mere poput kako bi umanjili rizike i osigurali svoju bezbednost tokom ekstremnih vremenskih uslova. Internet prezentacija za prognozu vremena služe kao pristupačne platforme koje pojedincima omogućavaju pristup pouzdanim prognozama, upozorenjima i hitnim informacijama, olakšavajući informisano donošenje odluka i promovisanje spremnosti i otpornosti građana u susretu s ozbiljnim vremenskim događajima.

III. Polazno osnova, sadašnji kontekst i kojem se mera sprovodi

U Republici Srbiji trenutno ne postoje odgovarajući produkti Republičkog hidrometeorološkog zavoda, kao ni internet servis koji bi u potpunosti mogao da odgovori potrebama za tačnijim vremenskim prognozama i obaveštavanju javnosti prouzrokovane izmenjenim klimatskim uslovima. Unapređenjem produkata prognoze vremena i informisanosti stanovništva bi se omogućila pravovremena reakcija stanovništva i institucija i smanjio rizik od posledica ekstremnih vremenskih događaja.

IV. Logika intervencije

Mera treba da unapredi produkte Republičkog hidrometeorološkog zavoda i načina širenja informacija u cilju pravovremenog i potpunog obaveštavanja o nastupajućim izmenama vremena

V. Intervenciona logika mere (Teorija promene)

Rezultat (*Output*)	Ishod (*Outcome)*	Efekat (*Impact*)
1) Unapređeni produkti prognoze 2) Internet prezentacija RHMZ	1) Unapređen sistem prognoziranja vremenskih prilika RHMZ-a 2) Unapređena informisanost stanovništva o nastupajućim izmenama vremenskih prilika	1) Povećan kapacitet za ostvarivanje veće otpornosti na klimatske opasnosti

VI. Očekivan uticaj u odnosu na bazni scenario „Status-Quo" opciju

Pravovremene i precizne vremenske prognoze bi omogućile ljudima da se unapred pripreme za dolazeće ekstremne vremenske događaje. Ovo bi omogućilo građanima da donesu informisane odluke o evakuaciji, zaštiti imovine i prilagođavanju svakodnevnog života kako bi se umanjili rizici i osigurala sigurnost. Drugo, unapređene internet prezentacije bi pružile jednostavan način za pristup tačnim i pouzdanim informacijama o vremenskim uslovima. Građani bi na jednostavniji načini pristupili informacijama o upozorenjima i hitnim informacijama koje su ključne za donošenje brzih odluka i adekvatnu pripremu. Navedenim aktivnostima bi se omogućilo građanima da budu obavešteni i da povećaju otpornost u suočavanju s ekstremnim vremenskim uslovima. Potencijalni ekonomski efekti, odnosno smanjenje verovatnoće, kao i smanjenje veličine štete mogu biti izuzetno veliki.

Tabela 4. Ukupna procenjena finansijska sredstva za finansiranje mere 1.3 za period 2024-2026, u hiljadama RSD (000 RSD)

Aktivnost	2024	2025	2026
Ukupno izdvojeno sredstava Programom	15.000	35.000	15.000

Tabela 5. Analiza efekata mere 1.3 Poboljšanje spremnosti građana Republike Srbije na vremenske i klimatske ekstreme
U našem primeru, značaj efekta označen je latiničnim slovom h (iks), tako da je za značajne efekte u odgovarajuću kolonu upisano hhh, za efekte srednje veličine hh, za male efekte h, a u slučaju neznatnih efekata ili ako ih nema (-).

Aktivnost	Tip efekta (Direktni / Indirektni)	Veličina očekivanog efekta	Značaj za zainteresovane strane	Verovatnoća nastupanja efekta	Dužina trajanja
Finansijski efekti					
Efekti po javne prihode	-	-	-	-	-
Troškovi sprovođenja	*Direktni*	*H*	*H*	*HH*	*H*
Međunarodne finansijske obaveze	-	-	-	-	-
Rashodi drugih institucija	*Direktni*	*H*	*HH*	*HH*	*H*
Ekonomski efekti					
Troškovi primene propisa	-	-	-	-	-
Administrativni troškovi	-	-	-	-	-
Konkurentnost / efekti po specifične privredne sektore	*Indirektni*	*H*	*HH*	*HH*	*HHH*
Efekti po konkurenciju	-	-	-	-	-
Transfer tehnologije i primena inovacija	-	-	-	-	-
Efekti po potrošače	*Indirektni*	*H*	*H*	*H*	*H*
Efekti po kvalitet i status radne snage i položaj poslodavaca	*Indirektni*	*H*	*H*	*H*	*H*
Efekti po mikro, mala i srednja preduzeća	*Indirektni*	*H*	*H*	*H*	*H*
Socijalni efekti					
Specifične grupe / distributivni efekti	*Indirektni*	*H*	*H*	*H*	*H*
Tržište rada i zapošljavanje	-	-	-	-	-
Diskriminacija	-	-	-	-	-
Regionalni aspekt	*Indirektni*	*H*	*H*	*H*	*H*
Promena finansiranja, kvaliteta i dostupnosti sistema socijalne zaštite, zdravstvenog sistema ili sistema obrazovanja	*Indirektni*	*H*	*HH*	*H*	*H*
Efekti na životnu sredinu					
Kvalitet vode, hrane ...	-	-	-	-	-
Kvalitet i struktura ekosistema	-	-	-	-	-
Zdravlje ljudi	*Indirektni*	*H*	*HHH*	*HHH*	*HHH*
Rizik po životnu sredinu	-	-	-	-	-
Zaštita i korišćenje zemljišta	-	-	-	-	-

Aktivnost	Tip efekta (Direktni / Indirektni)	Veličina očekivanog efekta	Značaj za zainteresovane strane	Verovatnoća nastupanja efekta	Dužina trajanja
Upravljački efekti					
Organizacione i institucionalne promene	*Indirektni*	*H*	*H*	*H*	*H*
Saglasnost sa postojećim propisima	-	-	-	-	-
Vladavina prava i bezbednost	-	-	-	-	-
Odgovornost i transparentnost rada javne uprave	*Direktni*	*HHH*	*HHH*	*HHH*	*HHH*

MERA 1.4: Uključivanje suše kao multidimenzionalne klimatske opasnosti u sistem praćenja, pravovremenog obaveštavanja, praćenja uticaja, uključujući i štete i gubitke

I. Opis mere i spisak aktivnosti

Problem povećane učestalosti i intenziteta suše prepoznato je u različitim sektorima, utiče na kvalitet i kvantitet prinosa, opstanak i razvoj šumskih ekosistema, na dostupnost vode, putnu infrastrukturu, itd. Stoga je potrebno utvrditi metodologiju za praćenje suše, od značaja za sve relevantne sektore u Republici Srbiji, uzimajući u obzir sve aspekte ove klimatske opasnosti (meteorološka, hidrološka, zemljišna, fiziološka, itd), kao i vremenske dimenzije za koje se identifikuje: od dugoročnih do kratkoročnih.

Ovom merom predložene su sledeće aktivnosti:

1) Izrada metodologije za praćenje suše, od značaja za sve relevantne sektore u Republici Srbiji, uzimajući u obzir sve aspekte ove klimatske opasnosti (meteorološka, hidrološka, zemljišna, fiziološka, itd), kao i vremenske dimenzije za koje se identifikuje: od dugoročnih do kratkoročnih.

II. Relevantnost mere

Izrada i primena ove metodologije je preduslov za unapređenje praćenja suše, za identifikaciju uticaja, uključujući procenu šteta i gubitaka, kao i za unapređenje sistema ranih najava.

III. Polazno osnova, sadašnji kontekst i kojem se mera sprovodi

U Republici Srbiji trenutno termin suše nije definisan na način da omogućava sistemu adekvatan odgovor efektima koje suša može da izazove. Trenutne definicije suše nisu definisane po pogođenim sektorima sa indikatorima za njenu kvantifikaciju (izračunavanje) radi kategorizacije nivoa opasnosti od uticaja suše. Takođe, ne postoji metodologiju za praćenje suše i proglašenja elementarne nepogode usled suša.

IV. Logika intervencije

Merom se kreira metodološki okvir za definisanje pojma suše po različitim sektorima sa indikatorima za njenu kvantifikaciju (izračunavanje) radi kategorizacije nivoa opasnosti od uticaja suše.

V. Intervenciona logika mere (Teorija promene)

Rezultat (*Output*)	Ishod (*Outcome)*	Efekat (*Impact*)
1) Metodologija za praćenje suše, od značaja za sve relevantne sektore u Republici Srbiji, uzimajući u obzir sve aspekte ove klimatske opasnosti	1) Unapređeno praćenje, sistema rane najave i identifikacija uticaja suše, kao i procena šteta i gubitaka nastali usled suše,	1) Povećan kapacitet za ostvarivanje veće otpornosti na klimatske opasnosti

VI. Očekivan uticaj u odnosu na bazni scenario „Status-Quo" opciju

Imati odgovarajuću definiciju suše izuzetno je korisno u kontekstu pravilnog sistema praćenja i identifikacije efekata, šteta i troškova suše. Jasna i precizna definicija omogućava dosledno razumevanje šta čini sušni događaj, omogućavajući precizno praćenje i procenu njegovih uticaja. Uspostavljanjem specifičnih kriterijuma i indikatora, donosioci politika, naučnici i zainteresovane strane mogu efikasno pratiti i meriti ozbiljnost suše, njen trajanje i prostorni obuhvat. Ove informacije su od vitalnog značaja za identifikaciju regiona i sektora najviše pogođenih sušom, procenu raspoloživosti vodnih resursa, poljoprivredne gubitke, ekološke posledice i ekonomske troškove. Sa snažnom definicijom, donosioci odluka mogu razviti ciljane strategije i primeniti odgovarajuće mere ublažavanja kako bi umanjili uticaje suše, zaštitili ugrožene zajednice i obezbedili održivo upravljanje vodnim resursima. Dodatno, standardizovana definicija olakšava efikasnu komunikaciju i koordinaciju među različitim zainteresovanim stranama uključenim u upravljanje sušom, omogućavajući pravovremeni odgovor i podsticanje saradnje u pripremi za sušu i naporima za odgovor na nju.

Tabela 6. Ukupna procenjena finansijska sredstva za finansiranje mere 1.4 za period 2024-2026, u hiljadama RSD (000 RSD)

Aktivnost	2024	2025	2026
Ukupno izdvojeno sredstava Programom	0	1.950	1.000

Tabela 7. Analiza efekata mere 1.4 Uključivanje suše kao multidimenzionalne klimatske opasnosti u sistem praćenja, pravovremenog obaveštavanja, praćenja uticaja, uključujući i štete i gubitke

U našem primeru, značaj efekta označen je latiničnim slovom h (iks), tako da je za značajne efekte u odgovarajuću kolonu upisano hhh, za efekte srednje veličine hh, za male efekte h, a u slučaju neznatnih efekata ili ako ih nema (-).

Aktivnost	Tip efekta (Direktni / Indirektni)	Veličina očekivanog efekta	Značaj za zainteresovane strane	Verovatnoća nastupanja efekta	Dužina trajanja
Finansijski efekti					
Efekti po javne prihode	-	-	-	-	-
Troškovi sprovođenja	*Direktni*	*H*	*H*	*HH*	*H*
Međunarodne finansijske obaveze	-	-	-	-	-
Rashodi drugih institucija	-	-	-	-	-
Ekonomski efekti					
Troškovi primene propisa	-	-	-	-	-
Administrativni troškovi	-	-	-	-	-
Konkurentnost / efekti po specifične privredne sektore	*Indirektni*	*H*	*HH*	*HH*	*H*
Efekti po konkurenciju	-	-	-	-	-
Transfer tehnologije i primena inovacija	-	-	-	-	-
Efekti po potrošače	*Indirektni*	*H*	*H*	*H*	*H*
Efekti po kvalitet i status radne snage i položaj poslodavaca	-	-	-	-	-
Efekti po mikro, mala i srednja preduzeća	*Indirektni*	*H*	*H*	*H*	*H*
Socijalni efekti					
Specifične grupe / distributivni efekti	*Indirektni*	*H*	*H*	*H*	*H*
Tržište rada i zapošljavanje	-	-	-	-	-
Diskriminacija	-	-	-	-	-
Regionalni aspekt	*Indirektni*	*H*	*H*	*H*	*H*
Promena finansiranja, kvaliteta i dostupnosti sistema socijalne zaštite, zdravstvenog sistema ili sistema obrazovanja	-	-	-	-	-
Efekti na životnu sredinu					
Kvalitet vode, hrane ...	*Indirektni*	*H*	*HHH*	*HHH*	*HHH*
Kvalitet i struktura ekosistema	*Indirektni*	*H*	*HHH*	*HHH*	*HHH*
Zdravlje ljudi	*Indirektni*	*H*	*HHH*	*HHH*	*HHH*
Rizik po životnu sredinu	-	-	-	-	-

Aktivnost	Tip efekta (Direktni / Indirektni)	Veličina očekivanog efekta	Značaj za zainteresovane strane	Verovatnoća nastupanja efekta	Dužina trajanja
Zaštita i korišćenje zemljišta	*Indirektni*	*H*	*HHH*	*HHH*	*HHH*
Upravljački efekti					
Organizacione i institucionalne promene	*Indirektni*	*H*	*HXX*	*HXX*	*HXX*
Saglasnost sa postojećim propisima	-	-	-	-	-
Vladavina prava i bezbednost	-	-	-	-	-
Odgovornost i transparentnost rada javne uprave	*Direktni*	*HHH*	*HHH*	*HHH*	*HHH*

MERA 1.6: Jačanje kapaciteta i podizanje znanja radi prilagođavanja poljoprivredne proizvodnje na klimatske promene

I. Opis mere i spisak aktivnosti

Usled velike izloženosti poljoprivredne proizvodnje klimatskim promenama, neophodno je obezbediti pravovremenu i odgovarajuću edukaciju poljoprivrednih proizvođača o klimatskim opasnostima i merama prilagođavanja, ali i ojačati nacionalne kapacitete za donošenje odluka u okviru poljoprivredne proizvodnje.

Ovom merom predložene su sledeće aktivnosti:

1) Izrada priručnika za prilagođavanje na izmenjene klimatske uslove prema vrstama poljoprivredne proizvodnje za potrebe edukacije PSSS
2) Uključivanje smernica iz priručnika za adaptaciju po sektorima u sistem sertifikacije za PSS
3) Sprovođenje obuka i radionica za adaptaciju poljoprivredne proizvodnje, po sektorima, za PSS i druge zainteresovane strane
4) Izrada metodologije za dopune i izmene rejonizacije voćarskih proizvodnih područja u uslovima klimatskih promena
5) Izrada metodologije za dopune i izmene rejonizacije vinogradarskih proizvodnih područja u uslovima klimatskih promena
6) Izrada studije o povoljnostima uslova gajenja i rizicima ratarske proizvodnje u uslovima klimatskih promena sa preporukama za adaptaciju
7) Izrada studije o povoljnostima uslova gajenja i rizicima stočarske proizvodnje u uslovima klimatskih promena sa preporukama za adaptaciju

II. Relevantnost mere

Kroz izradu priručnika za prilagođavanje voćarske, vinogradarske, ratarske i stočarske proizvodnje na izmenjene klimatske uslove i uključivanje istih u sistem sertifikacije i sprovođenju obuka i radionica za adaptaciju poljoprivredne proizvodnje jačaju se kapaciteti i podiđu znanja Poljoprivrednih savetodavnih i stručnih službe Srbije. Zatim u cilju sagledavanja uticaja klimatskih promena na povoljnosti i rizike u proizvodnji vrši se usklađivanje rejonizacije voćarskih i vinogradarskih proizvodnih područja odnosno proizvodnje kroz njihove izmene i dopune. Na kraju, izradom odgovarajućih studija identifikovaće se povoljnosti i rizici u stočarskoj i ratarskoj proizvodnji nastalih kao rezultat izmenjenih klimatskih uslova, kao i prostorno mapiranje i preporuke za prilagođavanje proizvodnje izmenjenim klimatskim uslovima.

III. Polazno osnova, sadašnji kontekst i kojem se mera sprovodi

U Republici Srbiji trenutno unapređenje institucionalnih i stručnih kapaciteta iz domena sagledavanje izloženosti poljoprivredne proizvodnje klimatskim promenama nije rešeno na sistemskom nivou. Individualan napor i spoznaja značaja prilagođavanja poljoprivredne proizvodnje izmenjenim klimatskim uslovima nije dovoljna za adekvatnu pripremu na nadolazeće izazove u poljoprivrednoj i stočarskoj proizvodnji.

IV. Logika intervencije

Mera podrazumeva jačanje institucionalnih kapaciteta i podizanje znanja u cilju prilagođavanja poljoprivredne proizvodnje kroz izradu priručnika za adaptaciju na izmenjene klimatske okolnosti voćarske, vinogradarske, ratarske i stočarske proizvodnje, uključivanje pravilnika za adaptaciju po sektorima u sistem sertifikacije za PSS, izradu i izmene i dopune metodologija rejonizacije. Edukacija o dostupnosti i korišćenju prognostičkih produkata i mogućih mera koje mogu ublažiti negativne posledice vremenskih ekstrema.

V. Intervenciona logika mere (Teorija promene)

Rezultat (*Output*)	Ishod (*Outcome)*	Efekat (*Impact*)
1) Priručnika za prilagođavanje na izmenjene klimatske uslove prema vrstama poljoprivredne proizvodnje 2) Izmenjen sistem sertifikacije za PSS 3) Obuka i radionica za adaptaciju poljoprivredne proizvodnje 4) Metodologije za dopune i izmene rejonizacije voćarskih proizvodnih područja u uslovima klimatskih promena 5) Metodologije za dopune i izmene rejonizacije vinogradarskih proizvodnih područja u uslovima klimatskih promena 6) Studija o povoljnostima uslova gajenja i rizicima ratarske proizvodnje 7) Studija o povoljnostima uslova gajenja i rizicima stočarske proizvodnje u uslovima klimatskih promena	1) Unapređeni institucionalni i stručni kapaciteti za prilagođavanje poljoprivredne i stočarske proizvodnje 2) Unapređen metodološki okvir rejonizacije u voćarstvu i vinogradarstvu	1) Povećan kapacitet za ostvarivanje veće otpornosti na klimatske opasnosti

VI. Očekivan uticaj u odnosu na bazni scenario „Status-Quo" opciju

Unapređenje znanja o prilagođavanju klimatskim promenama pruža savetnicima u poljoprivredi znanje i alate potrebne da pomognu poljoprivrednicima u prilagođavanju njihovih praksi promenljivim klimatskim uslovima. To uključuje promovisanje održivih tehnika uzgoja, uvođenje otpornih sorti useva, implementaciju strategija upravljanja vodom i usvajanje klimatski inteligentnih poljoprivrednih praksi. Pružajući ažurirane informacije i praktične smernice, ovi savetnici mogu pomoći poljoprivrednicima da umanje rizike, optimizuju upotrebu resursa i povećaju otpornost na klimatske izazove. Takođe, reoionizacija poljoprivredne proizvodnje podrazumeva prelazak ka lokalizovanim i diversifikovanim poljoprivrednim sistemima, smanjujući zavisnost od spoljnih ulaganja i poboljšavajući ekosistemsku uslugu. Ovaj pristup unapređuje poljoprivrednu otpornost putem veće samoodrživosti, smanjujući ranjivost na spoljne šokove i promovišući ekološku održivost. Sveukupno, ova unapređenja osnažuju poljoprivrednike

da se suoče sa neizvesnostima klimatskih promena, poboljšaju produktivnost i doprinesu dugoročnoj sigurnosti hrane i održivom razvoju poljoprivrede.

Tabela 8. Ukupna procenjena finansijska sredstva za finansiranje mere 1.6 za period 2024-2026, u hiljadama RSD (000 RSD)

Aktivnost	2024	2025	2026
Ukupno izdvojeno sredstava Programom	300	1.200	900

Tabela 9. Analiza efekata mere 1.6 Jačanje kapaciteta i podizanje znanja radi prilagođavanja poljoprivredne proizvodnje na klimatske promene

U našem primeru, značaj efekta označen je latiničnim slovom h (iks), tako da je za značajne efekte u odgovarajuću kolonu upisano hhh, za efekte srednje veličine hh, za male efekte h, a u slučaju neznatnih efekata ili ako ih nema (-).

Aktivnost	Tip efekta (Direktni / Indirektni)	Veličina očekivanog efekta	Značaj za zainteresovane strane	Verovatnoća nastupanja efekta	Dužina trajanja
Finansijski efekti					
Efekti po javne prihode	-	-	-	-	-
Troškovi sprovođenja	*Direktni*	*H*	*H*	*HH*	*H*
Međunarodne finansijske obaveze	-	-	-	-	-
Rashodi drugih institucija	-	-	-	-	-
Ekonomski efekti					
Troškovi primene propisa	-	-	-	-	-
Administrativni troškovi	-	-	-	-	-
Konkurentnost / efekti po specifične privredne sektore	*Indirektni*	*H*	*HH*	*HH*	*HH*
Efekti po konkurenciju	-	-	-	-	-
Transfer tehnologije i primena inovacija	*Indirektni*	*H*	*HHH*	*HH*	*HHH*
Efekti po potrošače	*Indirektni*	*H*	*H*	*H*	*H*
Efekti po kvalitet i status radne snage i položaj poslodavaca	-	-	-	-	-
Efekti po mikro, mala i srednja preduzeća	*Indirektni*	*H*	*HH*	*HH*	*HH*
Socijalni efekti					
Specifične grupe / distributivni efekti	*Indirektni*	*H*	*H*	*H*	*H*
Tržište rada i zapošljavanje	-	-	-	-	-
Diskriminacija	-	-	-	-	-
Regionalni aspekt	*Indirektni*	*H*	*H*	*H*	*H*
Promena finansiranja, kvaliteta i dostupnosti sistema socijalne zaštite, zdravstvenog sistema ili sistema obrazovanja	-	-	-	-	-
Efekti na životnu sredinu					
Kvalitet vode, hrane ...	*Indirektni*	*H*	*HH*	*HH*	*HH*
Kvalitet i struktura ekosistema	*Indirektni*	*H*	*HH*	*HH*	*HH*
Zdravlje ljudi	*Indirektni*	*H*	*H*	*H*	*HH*
Rizik po životnu sredinu	-	-	-	-	-

Aktivnost	Tip efekta (Direktni / Indirektni)	Veličina očekivanog efekta	Značaj za zainteresovane strane	Verovatnoća nastupanja efekta	Dužina trajanja
Zaštita i korišćenje zemljišta	*Indirektni*	*H*	*HHH*	*HHH*	*HHH*
Upravljački efekti					
Organizacione i institucionalne promene	*Indirektni*	*H*	*H*	*H*	*H*
Saglasnost sa postojećim propisima	-	-	-	-	-
Vladavina prava i bezbednost	-	-	-	-	-
Odgovornost i transparentnost rada javne uprave	*Direktni*	*HH*	*HH*	*HH*	*HH*

MERA 1.7: Unapređenje agrometeoroloških servisa radi obezbeđivanja potrebnih informacija za povećanje otpornosti poljoprivredne proizvodnje na klimatske promene

I. Opis mere i spisak aktivnosti

Razvoj klimatskog servisa Republike Srbije sa ciljem povećanja otpornosti poljoprivredne proizvodnje na klimatske promene uključuje: unapređenje monitoringa uticaja klimatskih promena na sektor poljoprivrede, povećanja kapaciteta za pružanje pravovremenih informacija radi smanjivanja rizika u proizvodnji i prilagođavanja klimatskim promenama, kao i unapređenje komunikacije između pružaoca pravovremenih informacija i korisnika.

Ovom merom predložene su sledeće aktivnosti:

1) Analiza mogućnosti korišćenja podataka sa meteoroloških stanica drugih institucija (PSSS stanice...) i upis stanica u Registar stanica RHMZ kao dopunska mreža RHMZ,
2) Unapređenje sistema RHMZ za agrometeorološki monitoring povećanjem broja meteoroloških, agrometeoroloških stanica za merenje vlažnosti zemljišta, hidroloških stanica površinskih i podzemnih voda,
3) Izrada novih i unapređenih agrometeoroloških produkata u skladu sa utvrđenim potrebama korisnika (monitoring i prognostički produkti) za poljoprivrednu proizvodnju,
4) Konsultacije radi pripreme produkata za PSS i druge zainteresovane strane o produktima RHMZ (monitoring i prognostički produkti) koji su od interesa za poljoprivrednu proizvodnju.

II. Relevantnost mere

Proširenjem mreže meteoroloških i agrometeoroloških stanica stanica unapređuje se sistem prikupljanja lokalizovanih i preciznih podataka o vremenskim obrascima, fluktuacijama temperature, nivou padavina i drugim relevantnim klimatskim varijablama. Ovi podaci omogućavaju poljoprivrednicima donošenje informisanih odluka o rasporedu sadnje, upravljanju navodnjavanjem, kontroli štetočina i izboru useva. Dodatno, napredak u tehnikama prognoze vremena, kao što su dugoročne prognoze, sezonska predviđanja i klimatske projekcije, pružaju dragocene informacije za strateško planiranje i upravljanje rizikom u poljoprivredi. Poljoprivrednici mogu prilagoditi svoje prakse i koristiti tehnike otporne na klimatske promene na osnovu prognoza, čime poboljšavaju sposobnost da se suoče s promenljivim klimatskim uslovima, smanje gubitke useva i optimizuju korišćenje resursa. Konačno, ova unapređenja u prognozi vremena doprinose izgradnji otpornosti poljoprivrednih sistema u susretu s klimatskim promenama, promovišu održivu proizvodnju hrane i obezbeđuju sigurnost hrane za buduće generacije.

III. Polazno osnova, sadašnji kontekst i kojem se mera sprovodi

U Republici Srbiji trenutno ne postoji dovoljno razvijena mreža meteoroloških i agrometeoroloških stanica koja bi pružila adekvatne podatke o vremenskim obracima, vlažnosti zemljišta i površinskim i podzemnim vodama na lokalnom nivou i shodno tome adekvatna informisanost poljoprivrednih proizvođača.

IV. Logika intervencije

Mera predviđa unapređenje efikasnosti pružanje informacija o stanju toplotnih uslova i uslova vlažnosti i nastupajućim vremenskim prilikama za potrebe poljoprivrede kroz unapređenje osmatračke agrometeorološke mreže, izrada prognoza (dugoročna, mesečna, srednjoročna/kratkoročna) za potrebe poljoprivrede i omogućavanje dostupnosti ovim informacijama sa potrebnom prostornom i vremenskom rezolucijom.

V. Intervenciona logika mere (Teorija promene)

Rezultat (*Output*)	Ishod (. *Outcome)*	Efekat (*Impact*)
1) Analiza mogućnosti korišćenja podataka sa meteoroloških stanica drugih institucija 2) Povećan broj meteoroloških, agrometeoroloških stanica za merenje vlažnosti zemljišta, hidroloških stanica površinskih i podzemnih voda 3) Novi agrometeorološki produkti 4) Sprovedene konsultacije sa PSS i drugim zainteresovanim stranama	1) Unapređenje efikasnosti pružanje informacija o stanju toplotnih uslova i uslova vlažnosti i nastupajućim vremenskim prilikama za potrebe poljoprivrede	1) Povećan kapacitet za ostvarivanje veće otpornosti na klimatske opasnosti

VI. Očekivan uticaj u odnosu na bazni scenario „Status-Quo" opciju

Unapređenjem mreže meteoroloških, agrometeoroloških i hidroloških stanica biće omogućeno prikupljanje preciznijih i lokalizovanih informacija o vremenskim uslovima čime će se stvoriti preduslovi za efikasno planiranje prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove. Kroz unapređene produkte vremenske prognoze, zasnovani na naprednim meteorološkim modelima i analizi podataka, biće omogućeno predviđanje ekstremnih vremenskih događaja, sezonskih obrazaca i dugoročnih klimatskih trendova, što je u ovom trenutku otežano ili neizvodljivo. Sva ova unapređenja će stvoriti osnovu zasnovanu na dokazima koja će omogućiti donosiocima odluka, poljoprivrednicima i drugim zainteresovanim stranama da preduzmu preventivne mere za ublažavanje rizika, optimizuju poljoprivredne prakse i unaprede otpornost u susret promenljivim klimatskim uslovima i na kraju da minimiziraju potencijalne gubitke i maksimiziraju koristi od izmenjenih klimatskih uslova. Konačno, unapređenje mreža meteoroloških i agrometeoroloških stanica i proizvoda vremenske prognoze će doprineti izgradnji otpornijih zajednica na klimatske promene, zaštiti životnih sredina i podsticanju održivog razvoja.

Tabela 10. Ukupna procenjena finansijska sredstva za finansiranje mere 1.7 za period 2024-2026, u hiljadama RSD (000 RSD)

Aktivnost	2024	2025	2026
Ukupno izdvojeno sredstava Programom	0	14.000	14.809

Tabela 11. Analiza efekata mere 1.7 Unapređenje agrometeoroloških servisa radi obezbeđivanja potrebnih informacija za povećanje otpornosti poljoprivredne proizvodne na klimatske promene

U našem primeru, značaj efekta označen je latiničnim slovom h (iks), tako da je za značajne efekte u odgovarajuću kolonu upisano hhh, za efekte srednje veličine hh, za male efekte h, a u slučaju neznatnih efekata ili ako ih nema (-).

Aktivnost	Tip efekta (Direktni / Indirektni)	Veličina očekivanog efekta	Značaj za zainteresovane strane	Verovatnoća nastupanja efekta	Dužina trajanja
Finansijski efekti					
Efekti po javne prihode	*Direktni*	*H*	*H*	*H*	*H*
Troškovi sprovođenja	*Direktni*	*HH*	*HHH*	*HH*	*HHH*
Međunarodne finansijske obaveze	-	-	-	-	-
Rashodi drugih institucija	*Direktni*	*HH*	*HHH*	*HH*	*HHH*
Ekonomski efekti					
Troškovi primene propisa	-	-	-	-	-
Administrativni troškovi	-	-	-	-	-
Konkurentnost / efekti po specifične privredne sektore	*Indirektni*	*H*	*HH*	*HH*	*HH*
Efekti po konkurenciju	-	-	-	-	-
Transfer tehnologije i primena inovacija	*Indirektni*	*H*	*HH*	*H*	*HHH*
Efekti po potrošače	*Indirektni*	*H*	*H*	*H*	*H*
Efekti po kvalitet i status radne snage i položaj poslodavaca	-	-	-	-	-
Efekti po mikro, mala i srednja preduzeća	*Indirektni*	*H*	*HH*	*HH*	*HH*
Socijalni efekti					
Specifične grupe / distributivni efekti	*Indirektni*	*H*	*H*	*H*	*H*
Tržište rada i zapošljavanje	-	-	-	-	-
Diskriminacija	-	-	-	-	-
Regionalni aspekt	*Indirektni*	*H*	*H*	*H*	*H*
Promena finansiranja, kvaliteta i dostupnosti sistema socijalne zaštite, zdravstvenog sistema ili sistema obrazovanja	-	-	-	-	-
Efekti na životnu sredinu					
Kvalitet vode, hrane ...	*Indirektni*	*H*	*HH*	*HH*	*HH*
Kvalitet i struktura ekosistema	*Indirektni*	*H*	*HH*	*HH*	*HH*
Zdravlje ljudi	*Indirektni*	*H*	*H*	*H*	*HH*

Aktivnost	Tip efekta (Direktni / Indirektni)	Veličina očekivanog efekta	Značaj za zainteresovane strane	Verovatnoća nastupanja efekta	Dužina trajanja
Rizik po životnu sredinu	-	-	-	-	-
Zaštita i korišćenje zemljišta	*Indirektni*	*H*	*HH*	*HH*	*HH*
Upravljački efekti					
Organizacione i institucionalne promene	*Indirektni*	*H*	*H*	*H*	*H*
Saglasnost sa postojećim propisima	-	-	-	-	-
Vladavina prava i bezbednost	-	-	-	-	-
Odgovornost i transparentnost rada javne uprave	*Direktni*	*HH*	*HH*	*HH*	*HH*

MERA 2.1: Praćenje sprovođenja mera sa koristima u procesu prilagođavanja izmenjene klimatske uslove pri uključivanju zelenih aspekata u dokumenta javnih politika

I. Opis mere i spisak aktivnosti

Mera predviđa izradu Smernica za uključivanje zelenih aspekata u dokumenta javnih politika tako da se prepoznaju mere i aktivnosti koje se tiču prilagođavanja na klimatske promene. Ovim se podržava sistemska integracija procesa prilagođavanja na klimatske promene u dokumente javnih politika.

Ovom merom predložene su sledeće aktivnosti:

1) Izrada Smernica za uključivanje zelenih aspekata u dokumenta javnih politika tako da se prepoznaju mere i aktivnosti koje se tiču prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove u nacionalnim i lokalnim DJP,
2) Sprovođenje obuka za primenu Smernica.

II. Relevantnost mere

Uključivanjem mera prilagođavanja u nacionalne dokumente javnih politika, Vlada pokazuje svoju posvećenost suočavanju sa izazovima koje klimatske promene donose i zaštiti socio-ekonomskog i ekološkog blagostanja svoje zemlje. Identifikacija konkretnih mera i aktivnosti pomaže u vođenju donosilaca politika, zainteresovanih strana i zajednica u implementaciji efikasnih mera prilagođavanja klimatskim promenama. Ovo uključivanje u dokumente javnih politika osigurava da prilagođavanje na klimatske promene i njena mitigacija postane centralna tema za razmatranje u procesima donošenja odluka u različitim sektorima. Osim toga, omogućava alokaciju finansijskih i tehničkih resursa kako bi se podržala implementacija mera prilagođavanja i podstakla koordinacija i saradnja među različitim zainteresovanim stranama. Uključivanjem prilagođavanja klimatskim promenama i njene mitigacije u nacionalne dokumente javnih politika, Republika Srbija može unaprediti svoju otpornost, minimizirati rizike i iskoristiti mogućnosti koje donosi promenljiva klima, što na kraju vodi održivom razvoju i zaštiti ranjivih zajednica.

III. Polazno osnova, sadašnji kontekst i kojem se mera sprovodi

U Republici Srbiji trenutno ne postoji sistemsko rešenje kojim se omogućava precizna identifikacija svih mera i aktivnosti u okviru nacionalnih dokumenata javnih politika koje se odnose na prilagođavanja na klimatske promene.

IV. Logika intervencije

Merom se na sistemski način uređuju pitanja integracije mitigacije i prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove u dokumente javnih politika. Smernice će omogućiti sagledavanja adekvatnog pristupa i efekte uključivanja zelenih aspekta u dokumenta javnih politika. Ovom merom će se pored ostalog ojačati i veza između mera usmerenih na prilagođavanje i budžeta Republike Srbije.

V. Intervenciona logika mere (Teorija promene)

Rezultat (*Output*)	Ishod (*Outcome)*	Efekat (*Impact*)
1) Smernica za uključivanje zelenih aspekata u dokumenta javnih politika 2) Obuka za primenu Smernica	1) Unapređen sistem sagledavanja mera i aktivnostima u nacionalnim dokumentima javnih politika u kontekstu adaptacije i	1) Povećan kapacitet za ostvarivanje veće otpornosti na klimatske opasnosti

	mitigacije na izmenjene klimatske uslove	

VI. Očekivan uticaj u odnosu na bazni scenario „Status-Quo" opciju

Identifikacija mera i aktivnosti koje se odnose na prilagođavanje klimatskim promenama i njihovo uključivanje u nacionalne političke dokumente imaće značajan uticaj na politike prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove. Ovaj proces osigurava da se prilagođavanje klimatskim promenama prepoznaje kao prioritet i integriše u opšti politički okvir zemlje. To će pružiti strateški i koordinirani pristup prilagođavanju izmenjenim klimatskim uslovima, usmeravajući procese donošenja odluka, alokaciju resursa i napore implementacije. Identifikacija mera i aktivnosti takođe promoviše koherentnost i doslednost u svim sektorima, omogućavajući holistički i integrisani odgovor na izazove klimatskih promena. Osim toga, praćenje, evaluaciju i izveštavanje o napretku u prilagođavanju biće znatno olakšano, poboljšavajući transparentnost i odgovornost. Kroz uključivanje prilagođavanja klimati u nacionalne politike, Republika Srbija će podstaći otpornost, smanjivati ranjivost i osiguravati održivi razvoj u susret uticajima klimatskih promena.

Tabela 12. Ukupna procenjena finansijska sredstva za finansiranje mere 2.1 za period 2024-2026, u hiljadama RSD (000 RSD)

Aktivnost	2024	2025	2026
Ukupno izdvojeno sredstava Programom	Red.izdv	Red.izdv.	Red.izdv

Tabela 13. Analiza efekata mere 2.1 Praćenje sprovođenja mera sa koristima u procesu prilagođavanja izmenjene klimatske uslove pri uključivanju zelenih aspekata u dokumenta javnih politika

U našem primeru, značaj efekta označen je latiničnim slovom h (iks), tako da je za značajne efekte u odgovarajuću kolonu upisano hhh, za efekte srednje veličine hh, za male efekte h, a u slučaju neznatnih efekata ili ako ih nema (-).

Aktivnost	Tip efekta (Direktni / Indirektni)	Veličina očekivanog efekta	Značaj za zainteresovane strane	Verovatnoća nastupanja efekta	Dužina trajanja
Finansijski efekti					
Efekti po javne prihode	-	-	-	-	-
Troškovi sprovođenja	*Direktni*	*H*	*HHH*	*HHH*	*HHH*
Međunarodne finansijske obaveze	-	-	-	-	-
Rashodi drugih institucija	*Direktni*	*H*	*HHH*	*HHH*	*HHH*
Ekonomski efekti					
Troškovi primene propisa	-	-	-	-	-
Administrativni troškovi	-	-	-	-	-
Konkurentnost / efekti po specifične privredne sektore	-	-	-	-	-
Efekti po konkurenciju	-	-	-	-	-
Transfer tehnologije i primena inovacija	-	-	-	-	-
Efekti po potrošače	*Indirektni*	*H*	*H*	*H*	*H*
Efekti po kvalitet i status radne snage i položaj poslodavaca	-	-	-	-	-
Efekti po mikro, mala i srednja preduzeća	*Indirektni*	*H*	*H*	*H*	*H*
Socijalni efekti					
Specifične grupe / distributivni efekti	*Indirektni*	*H*	*H*	*H*	*H*
Tržište rada i zapošljavanje	-	-	-	-	-
Diskriminacija	-	-	-	-	-
Regionalni aspekt	*Indirektni*	*H*	*H*	*H*	*H*
Promena finansiranja, kvaliteta i dostupnosti sistema socijalne zaštite, zdravstvenog sistema ili sistema obrazovanja	-	-	-	-	-
Efekti na životnu sredinu					
Kvalitet vode, hrane ...	*Indirektni*	*H*	*HHH*	*HH*	*HH*
Kvalitet i struktura ekosistema	*Indirektni*	*H*	*HHH*	*HH*	*HH*
Zdravlje ljudi	*Indirektni*	*H*	*HHH*	*HH*	*HH*

Aktivnost	Tip efekta (Direktni / Indirektni)	Veličina očekivanog efekta	Značaj za zainteresovane strane	Verovatnoća nastupanja efekta	Dužina trajanja
Rizik po životnu sredinu	-	-	-	-	-
Zaštita i korišćenje zemljišta	*Indirektni*	*H*	*HHH*	*HH*	*HH*
Upravljački efekti					
Organizacione i institucionalne promene	*Indirektni*	*HHH*	*HHH*	*HHH*	*HHH*
Saglasnost sa postojećim propisima	-	-	-	-	-
Vladavina prava i bezbednost	-	-	-	-	-
Odgovornost i transparentnost rada javne uprave	*Direktni*	*HHH*	*HHH*	*HHH*	*HHH*

MERA 2.5: Povećanje otpornosti urbanih sredina na izmenjene klimatske uslove unapređenjem zelene infrastrukture

I. Opis mere i spisak aktivnosti

Uzimajući u obzir uticaje klimatskih promena u urbanim sistemima (ekstremno visoke temperature, poplave, itd) kao multifunkcionalno rešenje prepoznato je korišćenje usluga koje pruža zelena površine, a prema konceptu Rešenja zasnovanih na prirodi. Ovakve strukture se prepoznaju kao zelena infrastruktura urbanih sredina i pružaju koristi u ublažavanju klimatskih opasnosti, unapređenju životne sredine i zdravlja i kvaliteta života ljudi u urbanim sredinama.
Ovom merom predložene su sledeće aktivnosti:

1) Izrada studije koja će razmatrati izmenu regulatornog okvira u cilju implementacije koncepta zelene infrastrukture,
2) Integracija oblasti prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove u Strategiju urbanog razvoja Republike Srbije,
3) Unapređenje Metodologije za izradu lokalnih planova prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove.

II. Relevantnost mere

U urbanim sistemima zelena infrastruktura predstavlja prirodne ili poluprirodne površine koje obavljaju sledeće ekosistemske usluge: doprinosi smanjivanja temperature usled procesa evapotranspiracije i smanjenog zagrevanja površina, kao i stvaranja zasena, povećanje vodopropusnosti površine, poboljšanje cirkulacije vazduha, itd. Zelena infrastruktura ima ključnu ulogu kod prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove u urbanim sredinama.

III. Polazno osnova, sadašnji kontekst i kojem se mera sprovodi

U Republici Srbiji trenutno ne postoji regulatorni okvir kojim se definiše i bliže uređuje koncept zelene infrastrukture i kao takav nije prepoznat u planskim okvirima na nacionalnom i lokalnom nivou.

IV. Cilj mere

Mera ima za cilj da potpomogne razvoj zelene infrastrukture u urbanim sredinama Republike Srbije uvođenjem predmetnog termina u zakonodavni i planski okvir na nacionalnom i lokalnom nivou.

V. Intervenciona logika mere (Teorija promene)

Rezultat (*Output*)	Ishod (*Outcome)*	Efekat (*Impact*)
1) Studija koja će razmatrati izmenu regulatornog okvira u cilju implementacije koncepta zelene infrastrukture 2) Unapređena metodologija za izradu lokalnih planova prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove	1) Unapređen regulatorni okvir Republike Srbije kroz definisanje i bliže određivanje koncepta zelene infrastrukture 2) Unapređen planski okvir na nacionalnom i lokalnom nivou uključivanjem koncepta zelene infrastrukture u odgovarajuća dokumenta javnih politika	1) Unapređena otpornost Republike Srbije na klimatske opasnosti

VI. Očekivan uticaj u odnosu na bazni scenario „Status-Quo" opciju

Pošumljavanje ima ključnu ulogu u ublažavanju uticaja klimatskih promena tako što povećava otpornost urbanih sredina. Uz sadnju vrsta drveća koje su dobro prilagođene promenljivim klimatskim uslovima, poput vrsta otpornih na sušu ili tolerantnih na visoke temperature, projekti pošumljavanja će pomoći urbanim područjima da se suoče sa izazovima koje donose sve više temperature, ekstremni vremenski događaji i efekti toplinskog ostrva u urbanim sredinama. Drveće pruža mnoge koristi, uključujući poboljšanje kvaliteta vazduha, smanjenje urbanih toplotnih efekata, smanjenje oticanja kišnice i unapređenje biodiverziteta. Implementacijom projekata pošumljavanja sa vrstama koje su otporne na klimatske promene, urbana područja će unaprediti svoju adaptivnu sposobnost, stvoriti održivija i prijatnija okruženja i poboljšati blagostanje stanovnika.

Tabela 14. Ukupna procenjena finansijska sredstva za finansiranje mere 2.5 za period 2024-2026, u hiljadama RSD (000 RSD)

Aktivnost	2024	2025	2026
Ukupno izdvojeno sredstava Programom	300	0	0

Tabela 15. Analiza efekata mere 2.5 Povećanje otpornosti urbanih sredina na izmenjene klimatske uslove unapređenjem zelene infrastrukture

U našem primeru, značaj efekta označen je latiničnim slovom h (iks), tako da je za značajne efekte u odgovarajuću kolonu upisano hhh, za efekte srednje veličine hh, za male efekte h, a u slučaju neznatnih efekata ili ako ih nema (-).

Aktivnost	Tip efekta (Direktni / Indirektni)	Veličina očekivanog efekta	Značaj za zainteresovane strane	Verovatnoća nastupanja efekta	Dužina trajanja
Finansijski efekti					
Efekti po javne prihode	-	-	-	-	-
Troškovi sprovođenja	*Direktni*	*H*	*HH*	*HH*	*HH*
Međunarodne finansijske obaveze	-	-	-	-	-
Rashodi drugih institucija	*Direktni*	*H*	*HH*	*HH*	*HH*
Ekonomski efekti					
Troškovi primene propisa	-	-	-	-	-
Administrativni troškovi	-	-	-	-	-
Konkurentnost / efekti po specifične privredne sektore	*Indirektni*	*H*	*H*	*H*	*H*
Efekti po konkurenciju	-	-	-	-	-
Transfer tehnologije i primena inovacija	-	-	-	-	-
Efekti po potrošače	*Indirektni*	*H*	*H*	*H*	*H*
Efekti po kvalitet i status radne snage i položaj poslodavaca	-	-	-	-	-
Efekti po mikro, mala i srednja preduzeća	-	-	-	-	-
Socijalni efekti					
Specifične grupe / distributivni efekti	-	-	-	-	-
Tržište rada i zapošljavanje	-	-	-	-	-
Diskriminacija	-	-	-	-	-
Regionalni aspekt	*Indirektni*	*H*	*H*	*H*	*H*
Promena finansiranja, kvaliteta i dostupnosti sistema socijalne zaštite, zdravstvenog sistema ili sistema obrazovanja	-	-	-	-	-
Efekti na životnu sredinu					
Kvalitet vode, hrane ...	-	-	-	-	-
Kvalitet i struktura ekosistema	*Indirektni*	*H*	*HH*	*HH*	*HH*
Zdravlje ljudi	*Indirektni*	*H*	*HHH*	*HH*	*HH*
Rizik po životnu sredinu	*Indirektni*	*H*	*H*	*HH*	*HH*

Aktivnost	Tip efekta (Direktni / Indirektni)	Veličina očekivanog efekta	Značaj za zainteresovane strane	Verovatnoća nastupanja efekta	Dužina trajanja
Zaštita i korišćenje zemljišta	*Indirektni*	*H*	*HH*	*HH*	*HH*
Upravljački efekti					
Organizacione i institucionalne promene	-	-	-	-	-
Saglasnost sa postojećim propisima	*Direktni*	*H*	*HH*	*H*	*H*
Vladavina prava i bezbednost	*Direktni*	*H*	*HH*	*H*	*H*
Odgovornost i transparentnost rada javne uprave	*Direktni*	*H*	*HH*	*H*	*H*

MERA 3.3: Podrška jedinicama lokalnih samouprava u sprovođenju prilagođavanja na klimatske promene kroz jačanje zelene infrastrukture

I. Opis mere i spisak aktivnosti

Ova mera podrazumeva raspisivanje javnih konkursa za dodelu sredstava jedinicama lokalnih samouprava za sufinansiranje realizacije projekata pošumljavanja korišćenjem vrsta otpornih na klimatske promene. Na ovaj način će se istovremeno unapređivati i zelena infrastruktura urbanih sredina.

Ovom merom predložene su sledeće aktivnosti:

1) Raspisivanje Javnih konkursa za dodelu sredstava jedinicama lokalnih samouprava za sufinansiranje realizacije projekata pošumljavanja korišćenjem vrsta otpornih na klimatske promene,
2) Jačanje kapaciteta JLS za sprovođenje prilagođavanja na klimatske promene – sprovođenje akreditovanih obuka za zaposlene u JLS.

II. Relevantnost mere

Dok se gradovi suočavaju sa posledicama klimatskih promena, kao što su porast temperatura, povećana učestalost ekstremnih vremenskih događaja i promene u padavinama, potreba za prilagođavanjem urbanih okruženja postaje ključna. Pošumljavanje sa vrstama drveća otpornim na klimatske promene može pružiti brojne koristi. Ova drveća mogu izdržati stresove povezane sa urbanim uslovima, poput efekta toplinskog ostrva i degradacije zemljišta, dok istovremeno pokazuju veću tolerantnost na sušu, štetočine i bolesti koje se pogoršavaju usled klimatskih promena. Odabirom i strateškom sadnjom korišćenjem otpornih vrsta drveća, projekti pošumljavanja mogu poboljšati kvalitet vazduha, smanjiti efekte toplinskog ostrva u urbanim sredinama, ublažiti oticanje oborinskih voda i unaprediti biodiverzitet u gradskim područjima. Sveukupno, pošumljavanje sa vrstama prilagođenim klimatskim promenama u urbanim okruženjima je vredan pristup jačanju otpornosti gradova, poboljšanju kvaliteta života stanovnika urbanih područja i stvaranju održivih i pametnih urbanih sredina.

III. Polazno osnova, sadašnji kontekst i kojem se mera sprovodi

U Republici Srbiji u urbanim sredinama nema dovoljno zelenih i pošumljenih površina koje bi odgovarala dodatnim potrebama usled anticipiranih izmenjenih klimatskih uslova u cilju ublažavanja efekata ekstremnih vremenskih uslova povezanih sa urbanim sredinama.

IV. Cilj mere

Mera ima za cilj da potpomogne razvoj zelene infrastrukture u urbanim sredinama Republike Srbije kroz raspisivanje javnih konkursa za dodelu sredstava jedinicama lokalnih samouprava za sufinansiranje realizacije projekata pošumljavanja korišćenjem vrsta otpornih na klimatske promene.

V. Intervenciona logika mere (Teorija promene)

Rezultat (*engl. Output*)	Ishod (*engl. Outcome)*	Efekat (*engl. Impact*)
1) Javni konkursa za dodelu sredstava jedinicama lokalnih samouprava za sufinansiranje realizacije projekata pošumljavanja korišćenjem vrsta otpornih na klimatske promene	1) Unapređen finansijski okvir za podršku pošumljavanja urbanih sredina korišćenjem vrsta	1) Povećan kapacitet za ostvarivanje veće otpornosti na klimatske opasnosti

	otpornih na klimatske promene	

VI. Očekivan uticaj u odnosu na bazni scenario „Status-Quo" opciju

U ublažavanju posledica klimatskih promena, posebno u urbanim okruženjima, značajno je pošumljavanje sa vrstama drveća koje su otporne na klimatske uslove. Kroz sadnju vrsta koje su prilagođene promenama temperatura, suše ili ekstremnim vremenskim uslovima, posebni projekti pošumljavanja doprinose stvaranju otpornih urbanih zona. Ovaj pristup je od velikog značaja jer posađeno drveće ne samo daje vizuelnu lepotu i osvežavajuću atmosferu, već i doprinosi poboljšanju kvaliteta vazduha, smanjuje toplotne ostrva i pomaže u upravljanju kišnim vodama. Ovi projekti će biti posebno korisni za urbane sredine jer će omogućiti stvaranje održivih i zdravih okruženja, gde stanovnici urbanih sredina moći da uživaju u blagodatima prirode i da se zaštite od negativnih uticaja izmenjenih klimatskih uslova.

Tabela 16. Ukupna procenjena finansijska sredstva za finansiranje mere 3.3 za period 2024-2026, u hiljadama RSD (000 RSD)

Aktivnost	2024	2025	2026
Ukupno izdvojeno sredstava Programom	0	200	850

Tabela 17. Analiza efekata mere 3.3 Podrška jedinicama lokalnih samouprava u sprovođenju prilagođavanja na klimatske promene kroz jačanje zelene infrastrukture

U našem primeru, značaj efekta označen je latiničnim slovom h (iks), tako da je za značajne efekte u odgovarajuću kolonu upisano hhh, za efekte srednje veličine hh, za male efekte h, a u slučaju neznatnih efekata ili ako ih nema (-).

Aktivnost	Tip efekta (Direktni / Indirektni)	Veličina očekivanog efekta	Značaj za zainteresovane strane	Verovatnoća nastupanja efekta	Dužina trajanja
Finansijski efekti					
Efekti po javne prihode	-	-	-	-	-
Troškovi sprovođenja	*Direktni*	*HH*	*HH*	*HH*	*HH*
Međunarodne finansijske obaveze	-	-	-	-	-
Rashodi drugih institucija	*Direktni*	*HH*	*HH*	*HH*	*HH*
Ekonomski efekti					
Troškovi primene propisa	-	-	-	-	-
Administrativni troškovi	-	-	-	-	-
Konkurentnost / efekti po specifične privredne sektore	*Indirektni*	*H*	*H*	*H*	*H*
Efekti po konkurenciju	-	-	-	-	-
Transfer tehnologije i primena inovacija	-	-	-	-	-
Efekti po potrošače	-	-	-	-	-
Efekti po kvalitet i status radne snage i položaj poslodavaca	-	-	-	-	-
Efekti po mikro, mala i srednja preduzeća	-	-	-	-	-
Socijalni efekti					
Specifične grupe / distributivni efekti	-	-	-	-	-
Tržište rada i zapošljavanje	-	-	-	-	-
Diskriminacija	-	-	-	-	-
Regionalni aspekt	*Indirektni*	*H*	*H*	*H*	*H*
Promena finansiranja, kvaliteta i dostupnosti sistema socijalne zaštite, zdravstvenog sistema ili sistema obrazovanja	-	-	-	-	-
Efekti na životnu sredinu					
Kvalitet vode, hrane ...	-	-	-	-	-
Kvalitet i struktura ekosistema	*Indirektni*	*H*	*HH*	*HH*	*HH*
Zdravlje ljudi	*Indirektni*	*HH*	*HHH*	*HH*	*HH*
Rizik po životnu sredinu	-	-	-	-	-

Aktivnost	Tip efekta (Direktni / Indirektni)	Veličina očekivanog efekta	Značaj za zainteresovane strane	Verovatnoća nastupanja efekta	Dužina trajanja
Zaštita i korišćenje zemljišta	*Indirektni*	*H*	*HH*	*HH*	*HH*
Upravljački efekti					
Organizacione i institucionalne promene	-	-	-	-	-
Saglasnost sa postojećim propisima	-	-	-	-	-
Vladavina prava i bezbednost	*Indirektni*	*H*	*HH*	*H*	*H*
Odgovornost i transparentnost rada javne uprave	*Direktni*	*H*	*HH*	*H*	*H*

MERA 4.1: Praćenje zelenih rashoda u budžetu Republike Srbije koji doprinose procesu prilagođavanja na izmenjene klimatske promene

I. Opis mere i spisak aktivnosti

Ova mera podrazumeva izradi metodologija kojom će se definisati termin „zelenih rashoda" u budžetu Republike Srbije, čime će se posebno prepoznati i obeležiti zeleni rashodi koji imaju doprinose u prilagođavanju na izmenjene klimatske uslove.

Ovom merom predložene su sledeće aktivnosti:

1) Izrada metodologije za obeležavanje zelenih rashoda,
2) Usvajanje obavezujuće metodologiju za obeležavanje zelenih rashoda i plan za njenu primenu („mapu puta") tako da se prepoznaju i rashodi namenjeni prilagođavanju na izmenjene klimatske uslove.

II. Relevantnost mere

Precizno identifikovanje budžetskih resursa koji su alocirani za mere adaptacije na i mitigacije klimatskih promena ključno je za efikasno planiranje, implementaciju i praćenje aktivnosti vezanih za klimu. Identifikacija javnih troškova omogućava transparentnost i odgovornost, što vladi i zainteresovanim stranama omogućava procenu adekvatnosti i efikasnosti ulaganja u inicijative vezane za klimatske promene. To omogućava bolje prioritizaciju i alokaciju sredstava, osiguravajući da se ograničeni resursi koriste tamo gde mogu imati najveći uticaj. Takođe, praćenje javnih troškova olakšava procenu ekonomičnosti i identifikaciju potencijalnih propusta ili oblasti za unapređenje prilagođavanja i ublažavanja klimatskih promena. Precizno identifikovanje budžetskih resursa posvećenih klimatskim akcijama omogućava donosiocima političkih odluka da donose informisane odluke, mobilizuju dodatna sredstva i zagovaraju povećanje investicija u održive i otporne prakse. Konačno, identifikacija javnih troškova povezanih sa merama prilagođavanja i ublažavanja klimatskih promena unapređuje ukupno upravljanje i efektivnost klimatskih politika, promovišući održivu i otpornu budućnost.

III. Polazno osnova, sadašnji kontekst i kojem se mera sprovodi

U Republici Srbiji trenutno nije moguće potpuno precizno, sveobuhvatno i na jednostavan način identifikovati sve budžetske rashode usmerenih ka finansiranju mera i aktivnosti adaptacije i mitigacije na klimatske promene.

IV. Logika intervencije

Mera predviđa da se do kraja 2023. godine, od strane Ministarstva finansija (1) izradi metodologija kojom će se definisati termin „zelenih rashoda" u budžetu Republike Srbije, čime će se posebno prepoznati i obeležiti zeleni rashodi koji imaju doprinose u prilagođavanju na izmenjene klimatske uslove, (2) ustanovi način i rok za primenu metodologije prilikom izrade godišnjih Zakona o budžetu Republike Srbije. Usvojena metodologija, sa „mapom puta" za njenu primenu, potrebno je da se koristi za izradu godišnjeg Zakona o budžetu za 2025. godinu (koji se usvaja do decembra 2024).

V. Intervenciona logika mere (Teorija promene)

Rezultat (*Output*)	Ishod (*Outcome)*	Efekat (*Impact*)
1) Metodologije za obeležavanje zelenih rashoda 2) Mapu puta za primenu metodologije za obeležavanje zelenih rashoda	1) Uspostavljena praksa identifikovanja i merenja budžetskih rashoda usmerenih za finansiranje mera i aktivnosti adaptacije na i mitigacije klimatskih promena.	1) Povećan kapacitet za ostvarivanje veće otpornosti na klimatske opasnosti

VI. Očekivan uticaj u odnosu na bazni scenario „Status-Quo" opciju

Identifikacija javnih rashoda povezanih sa merama prilagođavanja i ublažavanja klimatskih promena omogućiće Vladi da strateški raspoređuju resurse i prioritetno investiraju u projekte i inicijative koje povećavaju otpornost i smanjuju emisije gasova staklene bašte. Identifikacija javnih rashoda će omogućiti donosiocima odluka uvid u troškove i koristi različitih mera prilagođavanja i ublažavanja, što će im omogućiti da donose informisane odluke i optimizuju raspodelu resursa.

Realizacijom ove mere biće unapređena transparentnost i odgovornost, jer će omogućiti praćenje i evaluaciju efektivnosti i efikasnosti troškova vezanih izmenjene klimatske uslove. Pored toga, razumevanje finansijskih implikacija klimatske akcije pomaže u mobilizaciji dodatnih sredstava iz domaćih i međunarodnih izvora, promovisaće se održivi razvoj i podsticati saradnja između različitih aktera. Realizacijom ove mere biće omogućena lakša prioritetizacija i adekvatnije finansiranje mera prilagođavanja i ublažavanja klimatskih promena čime će se smanjiti ranjivost i izgraditi održivija i otpornija budućnost.

Tabela 18. Ukupna procenjena finansijska sredstva za finansiranje mere 4.1 za period 2024-2026, u hiljadama RSD (000 RSD)

Aktivnost	2024	2025	2026
Ukupno izdvojeno sredstava Programom	Red. izdv	Red. izdv	Red.izdv

Tabela 19. Analiza efekata mere 4.1 Praćenje zelenih rashoda u budžetu Republike Srbije koji doprinose procesu prilagođavanja na izmenjene klimatske promene

U našem primeru, značaj efekta označen je latiničnim slovom h (iks), tako da je za značajne efekte u odgovarajuću kolonu upisano hhh, za efekte srednje veličine hh, za male efekte h, a u slučaju neznatnih efekata ili ako ih nema (-).

Aktivnost	Tip efekta (Direktni / Indirektni)	Veličina očekivanog efekta	Značaj za zainteresovane strane	Verovatnoća nastupanja efekta	Dužina trajanja
Finansijski efekti					
Efekti po javne prihode	-	-	-	-	-
Troškovi sprovođenja	*Direktni*	*H*	*H*	*HH*	*HH*
Međunarodne finansijske obaveze	*Indirektni*	*H*	*HH*	*HH*	*HH*
Rashodi drugih institucija	*Direktni*	*H*	*H*	*HH*	*HH*
Ekonomski efekti					
Troškovi primene propisa	*Indirektni*	*H*	*H*	*H*	*H*
Administrativni troškovi	-	-	-	-	-
Konkurentnost / efekti po specifične privredne sektore	-	-	-	-	-
Efekti po konkurenciju	-	-	-	-	-
Transfer tehnologije i primena inovacija	-	-	-	-	-
Efekti po potrošače	-	-	-	-	-
Efekti po kvalitet i status radne snage i položaj poslodavaca	-	-	-	-	-
Efekti po mikro, mala i srednja preduzeća	-	-	-	-	-
Socijalni efekti					
Specifične grupe / distributivni efekti	-	-	-	-	-
Tržište rada i zapošljavanje	-	-	-	-	-
Diskriminacija	-	-	-	-	-
Regionalni aspekt	*Indirektni*	*H*	*H*	*H*	*H*
Promena finansiranja, kvaliteta i dostupnosti sistema socijalne zaštite, zdravstvenog sistema ili sistema obrazovanja	-	-	-	-	-
Efekti na životnu sredinu					
Kvalitet vode, hrane ...	*Indirektni*	*H*	*HH*	*HH*	*HH*
Kvalitet i struktura ekosistema	*Indirektni*	*H*	*HH*	*HH*	*HH*
Zdravlje ljudi	*Indirektni*	*H*	*HH*	*HH*	*HH*
Rizik po životnu sredinu	*Indirektni*	*H*	*HH*	*HH*	*HH*

Aktivnost	Tip efekta (Direktni / Indirektni)	Veličina očekivanog efekta	Značaj za zainteresovane strane	Verovatnoća nastupanja efekta	Dužina trajanja
Zaštita i korišćenje zemljišta	*Indirektni*	*H*	*HH*	*HH*	*HH*
Upravljački efekti					
Organizacione i institucionalne promene	*Direktni*	*HHH*	*HHH*	*HHH*	*HHH*
Saglasnost sa postojećim propisima	*Indirektni*	*H*	*HH*	*H*	*H*
Vladavina prava i bezbednost	*Direktni*	*H*	*HH*	*H*	*H*
Odgovornost i transparentnost rada javne uprave	*Direktni*	*HHH*	*HHH*	*HHH*	*HHH*

MERA 4.2: Jačanje kapaciteta za ostvarivanje povećanih potreba za pravovremeno informisanje o klimatskim i vremenskim uslovima

I. Opis mere i spisak aktivnosti

Mera podrazumeva unapređenje kapaciteta Republičkog hidrometeorološkog zavoda (institucionalnih, tehničkih i kadrovskih) za sprovođenje drugih mera predviđenih ovim Programom, a koje se odnose na pravovremeno obaveštavanje o vremenskim uslovima i klimatskim opasnostima, kojima se smanjuju štete i gubici. Ovom merom se obezbeđuju i kapaciteti i za obavljanje praćenja klimatskih promena i drugih doprinosa u praćenju uticaja, u procenama rizika od klimatskih opasnosti, itd. Takođe, obezbeđivanje kapaciteta za efikasno širenje informacija sastavni je deo ove mere (izrada baza podataka, interaktivnih portala, alata komunikacija sa korisnicima, itd).

Ovom merom predložene su sledeće aktivnosti:

1) Jačanje tehničkih kapaciteta kapaciteta sistema rane najave i upozorenja (EWS) nadogradnjom računarskog sistem visoke performanse (HPC) za meteorološka, klimatska i hidrološka modeliranja i unapređenje prognostičkih produkata u skladu sa potrebama pojedinih sektora ranjivih na klimatske poromene, i nadogradnja osmatračkog sistema,
2) Nadogradnja meteorološkog osmatračkog sistema: nadogradnjom komponenti radiosondažnog sistema neophodnih za operativno funkcionisanje 2 automatske radiosondažne stanice; nabavkom i instaliranjem 15 automatskih meteoroloških stanica (AMS) za obnovu rada stanica državne mreže običnih klimatoloških stanica i 20 AMS za obnovu rada stanica državne mreže padavinskih stanica,
3) Obuka zaposlenih za korišćenje novih metoda u prognoziranju i najavi ekstremnih vremenskih, klimatskih i hidroloških pojava baziranih na njihovom uticaju, rizicima i potencijalnom generisanju drugih nepogoda.

II. Relevantnost mere

Sistemi ranih upozorenja igraju ključnu ulogu pružajući pravovremene i tačne informacije o nadolazećim vremenskim događajima, a posebno u kontekstu prognoziranja ekstremnih vremenskih događaja. Unapređenjem tačnosti i vremena predviđanja vremena, ova poboljšanja omogućavaju pojedincima, zajednicama i vlastima da preduzmu preventivne mere kako bi umanjili rizike i zaštitili živote i imovinu. Rana upozorenja omogućavaju pravovremene evakuacije, pripremu planova za vanredne situacije i sprovođenje neophodnih mera kako bi se smanjili uticaji ekstremnih vremenskih događaja. Osim toga, u širem kontekstu prilagođavanja izmenjenim klimatskim uslovima, unapređeni sistemi ranih upozorenja doprinose izgradnji otpornosti u ranjivim područjima i sektorima. Pružaju dragocene podatke za praćenje klimatskih trendova, procenu efikasnosti strategija prilagođavanja i informisanje dugoročnog planiranja i procesa donošenja odluka. Kroz upotrebu naprednih tehnologija, analize podataka i ažuriranja u realnom vremenu, unapređenja sistema ranih upozorenja poboljšavaju sposobnost društva da anticipira, reaguje i prilagodi se izazovima koje donose ekstremni vremenski uslovi i izmenjeni klimatski uslovi.

III. Polazna osnova, sadašnji kontekst i kojem se mera sprovodi

U Republici Srbiji trenutno postojeći kapaciteti Republičkog hidrometeorološkog zavoda za rane najave i upozorenja, meteorološka, klimatska i hidrološka modeliranja nisu na potrebnom nivou da odgovore svim izazovima izmenjenih klimatskih uslova. Takođe, slična je situacija i kod trenutno raspoloživih prognostičkih produkata.

IV. Cilj mere

Mera ima za cilj da unapredi bezbednosti ljudi i privrede, sa doprinosima u očuvanju životne sredine i njenih resursa, usled uticaja učestalijih i intenzivnijih klimatskih opasnosti kroz unapređenje kapaciteta Republičkog hidrometeorološkog zavoda (institucionalnih, tehničkih i kadrovskih) za rane najave i upozorenja, meteorološka, klimatska i hidrološka modeliranja i prognostičkih produkata.

V. Intervenciona logika mere (Teorija promene)

Rezultat (*Output*)	Ishod (*Outcome)*	Efekat (*Impact*)
1) Jačanje tehničkih kapaciteta kapaciteta sistema rane najave i upozorenja (EWS) 2) Nadogradnjom računarskog sistem visoke performanse (HPC) 3) Nadogradnja meteorološkog osmatračkog sistema	1) Unapređen sistem za rane najave i upozorenja, meteorološka, klimatska i hidrološka modeliranja i prognostičkih produkata.	1) Povećan kapacitet za ostvarivanje veće otpornosti na klimatske opasnosti

VI. Očekivan uticaj u odnosu na bazni scenario „Status-Quo" opciju

Unapređenje mreže meteoroloških i agrometeoroloških stanica, će omogućiti bolje praćenje klimatskih promena i vremenskih uslova, što je od suštinske važnosti za prilagođavanje na izmenjene klimatske uslove. Tako prikupljeni podaci iz unapređene mreže stanica, omogućiće generisanje tačnijih i pouzdanijih vremenskih prognoza koje će rezultirati u boljem planiranju i preduzimanju efektivnijih mera. Zatim poljoprivrednici će moći da dobiju tačnije i pravovremenije informacije o optimalnom vremenu za setvu, navodnjavanju ili zaštiti useva od nepovoljnih vremenskih uslova. Pored toga, unapređenje mreže stanica i vremenskih prognoza omogućava i bolje upravljanje vodnim resursima, smanjenje rizika od prirodnih katastrofa i planiranje infrastrukturnih projekata u skladu sa klimatskim uslovima. Sve ovo doprinosi povećanju otpornosti na klimatske promene i boljem upravljanju rizicima, štiteći živote, imovinu i očuvavajući prirodne resurse.

Tabela 20. Ukupna procenjena finansijska sredstva za finansiranje mere 4.2 za period 2024-2026, u hiljadama RSD (000 RSD)

Aktivnost	2024	2025	2026
Ukupno izdvojeno sredstava Programom		151.000	91.000

Tabela 21. Analiza efekata mere 4.2 Jačanje kapaciteta za ostvarivanje povećanih potreba za pravovremeno informisanje o klimatskim i vremenskim uslovima

U našem primeru, značaj efekta označen je latiničnim slovom h (iks), tako da je za značajne efekte u odgovarajuću kolonu upisano hhh, za efekte srednje veličine hh, za male efekte h, a u slučaju neznatnih efekata ili ako ih nema (-).

Aktivnost	Tip efekta (Direktni / Indirektni)	Veličina očekivanog efekta	Značaj za zainteresovane strane	Verovatnoća nastupanja efekta	Dužina trajanja
Finansijski efekti					
Efekti po javne prihode	-	-	-	-	-
Troškovi sprovođenja	*Direktni*	*XH*	*H*	*HH*	*HH*
Međunarodne finansijske obaveze	-	-	-	-	-
Rashodi drugih institucija	*Direktni*	*XH*	*HH*	*HH*	*HH*
Ekonomski efekti					
Troškovi primene propisa	-	-	-	-	-
Administrativni troškovi	-	-	-	-	-
Konkurentnost / efekti po specifične privredne sektore	-	-	-	-	-
Efekti po konkurenciju	-	-	-	-	-
Transfer tehnologije i primena inovacija	*Direktni*	*H*	*H*	*H*	*H*
Efekti po potrošače	-	-	-	-	-
Efekti po kvalitet i status radne snage i položaj poslodavaca	*Indirektni*	*H*	*H*	*H*	*H*
Efekti po mikro, mala i srednja preduzeća	*Indirektni*	*H*	*H*	*H*	*H*
Socijalni efekti					
Specifične grupe / distributivni efekti	-	-	-	-	-
Tržište rada i zapošljavanje	-	-	-	-	-
Diskriminacija	-	-	-	-	-
Regionalni aspekt	*Indirektni*	*H*	*H*	*H*	*H*
Promena finansiranja, kvaliteta i dostupnosti sistema socijalne zaštite, zdravstvenog sistema ili sistema obrazovanja	-	-	-	-	-
Efekti na životnu sredinu					
Kvalitet vode, hrane ...	-	-	-	-	-
Kvalitet i struktura ekosistema	-	-	-	-	-
Zdravlje ljudi	*Indirektni*	*H*	*HH*	*HH*	*HH*
Rizik po životnu sredinu	-	-	-	-	-
Zaštita i korišćenje zemljišta	-	-	-	-	-

Aktivnost	Tip efekta (Direktni / Indirektni)	Veličina očekivanog efekta	Značaj za zainteresovane strane	Verovatnoća nastupanja efekta	Dužina trajanja
Upravljački efekti					
Organizacione i institucionalne promene	-	-	-	-	-
Saglasnost sa postojećim propisima	-	-	-	-	-
Vladavina prava i bezbednost	*Direktni*	*H*	*HH*	*H*	*H*
Odgovornost i transparentnost rada javne uprave	*Direktni*	*HHH*	*HHH*	*HHH*	*HHH*