

PRILAGAJANJE KMETIJSTVA IN GOZDARSTVA PODNEBNIM SPREMEMBAM: POLITIKE, PODATKI IN RAZISKAVE



**Prilagajanje kmetijstva in gozdarstva podnebnim
spremembam:
politike, podatki in raziskave**

Uredile:
dr. Ajda Bleiweis
dr. Tanja Travnikar
dr. Maja Kožar

Ljubljana 2023

Prilaganje kmetijstva in gozdarstva podnebnim spremembam: politike, podatki in raziskave

Izdal:

KMETIJSKI INŠTITUT SLOVENIJE

Hacquetova ulica 17

SI-1000 Ljubljana

Ljubljana 2023

Fotografija na naslovnici:

Zdravko Munda

Publikacija bo izšla v elektronski obliki in bo dostopna na spletni strani Kmetijskega inštituta Slovenije https://www.kis.si/Druge_publicacije/

Kataložni zapis o publikaciji (CIP) pripravili v Narodni in univerzitetni knjižnici v Ljubljani

COBISS.SI-ID 179360259

ISBN 978-961-6998-73-4 (PDF)

Publikacija je nastala v okviru strokovne naloge *Izdelava ocene vplivov podnebnih sprememb v kmetijstvu in gozdarstvu na področju trajnostnega razvoja in upravljanja z gozdnimi in kmetijskimi ekosistemi* (št. pogodbe št. 2550-22-311073, MOP), ki sta jo pripravila Kmetijski inštitut Slovenije (KIS) in Gozdarski inštitut Slovenije (GIS), s pomočjo zunanjih sodelavcev.

Za vsebino, način citiranja in jezikovno pravilnost odgovarjajo avtorji posameznih prispevkov.

KAZALO VSEBINE

UVOD.....	3
1. PREGLED POLITIK IN STRATEŠKIH DOKUMENTOV S PODROČJA PRILAGAJANJA KMETIJSTVA IN GOZDARSTVA PODNEBNIM SPREMEMBAM	6
1.1 DOGODKI, STRATEŠKI DOKUMENTI IN STROKOVNE PODLAGE.....	6
1.1.1 Mednarodna raven	6
1.1.2 Evropska raven.....	8
1.1.3 Nacionalna raven	11
1.2 PREGLED AKTUALNIH POLITIK IN STRATEŠKIH DOKUMENTOV V SLOVENIJI NA PODROČJU KMETIJSTVA: PRILAGAJANJE PODNEBNIM SPREMEMBAM	14
1.3 PREGLED AKTUALNIH POLITIK IN STRATEŠKIH DOKUMENTOV V SLOVENIJI NA PODROČJU GOZDARSTVA	16
2. FIZIKALNE OSNOVE IN STANJE PODNEBNIH SPREMEMB V SLOVENIJI	20
2.1 FIZIKALNE OSNOVE PODNEBNIH SPREMEMB IPCC.....	20
2.2 OPIS PRETEKLIH PODNEBNIH SPREMEMB V SLOVENIJI	21
2.3 OPIS PODNEBNH PROJEKCIJ V SLOVENIJI DO KONCA 21 STOLETJA	23
2.4 PREGLED (AGRO)METEOROLOŠKIH PODATKOV V SLOVENIJI ZA PRETEKLOST IN SPROTNO SPREMINJANJE	26
2.5 PREGLED PODATKOV PODNEBNIH PROJEKCIJ V SLOVENIJI	28
3. PREGLED RAZISKAV, ORODIJ IN PODATKOV.....	32
3.1 PREGLED RAZISKAV NA PODROČJU KMETIJSTVA IN GOZDARSTVA	32
3.2 PREGLED ORODIJ NA PODROČJU PRILAGAJANJA PODNEBNIM SPREMEMBAM	44
3.2.1 Kmetijstvo	44
3.2.2 Gozdarstvo	46
3.3 PREGLED PODATKOVNIH ZBIRK NA PODROČJU KMETIJSTVA	48
ZAKLJUČKI.....	51
VIRI IN LITERATURA.....	53

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Mednarodni in evropski strateški dokumenti, pomembni za prilagajanje podnebnim spremembam v kmetijstvu in gozdarstvu	7
Preglednica 2: Nacionalni strateški dokumenti s področja prilagajanja kmetijstva in gozdarstva podnebnim spremembam	12
Preglednica 3: Seznam dosedanjih raziskav	33
Preglednica 4: Orodja namenjena prilagajanju kmetijskega sektorja	44
Preglednica 5: Podatki Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano ter organov v sestavi	48
Preglednica 6: Druge podatkovne zbirke in podatki.....	50

KAZALO SLIK

Slika 1: Kronološki pregled pomembnejših dogodkov in dokumentov v zvezi s podnebnimi spremembami	8
Slika 2: Cilji SN 2023–2027	15

UVOD

Kmetijstvo in gozdarstvo sta vse bolj izpostavljena negativnim vplivom variabilnosti vremena in podnebja. Podnebne projekcije za Slovenijo kažejo, da se bo nadaljevalo naraščanje temperature v vseh letnih časih in po vseh regijah. Do konca stoletja naj bi bilo po različnih scenarijih od 1 °C do 6 °C topleje kot v obdobju 1981–2010. Po zmerno optimističnem in pesimističnem scenariju bo veliko večje število vročih dni kot do sedaj, več bo ekstremnih sprememb (vroči, ledeni dnevi), povečevala se bo tudi temperatura tal. Višina padavin naj bi naraščala po zmerno optimističnem scenariju ves čas in se proti koncu stoletja stopnjevala. Prav tako naj bi se po pesimističnem scenariju povečali jakost in pogostost izjemnih padavin. Pri tem so scenariji za višino padavin manj zanesljivi od temperaturnih (Bertalančič in sod., 2018). Vse pogostejši ekstremni vremenski dogodki (suša, poplave, pozebe) dokazujejo, da se naše podnebje zaradi segrevanja hitreje spreminja, zato sta kmetijstvo in gozdarstvo pred velikimi izzivi zmanjševanja emisij toplogrednih plinov in prilagajanja na vplive podnebnih sprememb.

V letu 2021 je bila sprejeta nova strategija EU za prilagajanje podnebnim spremembam, ki povečuje ambicije in predlaga pametnejše prilagajanje z izboljšanjem znanja in obvladovanja negotovosti, bolj sistematični pristop k podpori razvoju politike na vseh ravneh in v vseh sektorjih, pospešitev prilagajanja na vseh področjih in okrepitev mednarodnega ukrepanja za odpornost proti podnebnim spremembam (Oblikovanje Evrope..., 2021). Slovenija je zadnjo Strategijo prilagajanja kmetijstva in gozdarstva sprejela leta 2008 (Strategija prilagajanja..., 2008), zato je njena posodobitev in prilagoditev nujna.

Namen pričujoče publikacije je na enem mestu strnjeno predstaviti del strokovnih podlag (ključne politike, meteorološki dokumenti in raziskave, podatki ter orodja), ki lahko prispevajo k učinkovitejšemu prilagajanju kmetijstva in gozdarstva na spremembe podnebja. Strokovna publikacija podaja pregled ključnih informacij s področja prilagajanja kmetijstva in gozdarstva podnebnim spremembam, in sicer vsebin pripravljenih v okviru projektne naloge *Izdelava ocene vplivov podnebnih sprememb v kmetijstvu in gozdarstvu na področju trajnostnega razvoja in upravljanja z gozdnimi in kmetijskimi ekosistemi* (naročnik Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano (MKGP), plačnik Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo).

Prvo poglavje vsebuje pregled mednarodnih in nacionalne politike in strateške dokumente s področja prilagajanja podnebnim spremembam. Sledi poglavje s prikazom obstoječih vsebin Agencije Republike Slovenije za okolje (ARSO) o fizikalnih osnovah in stanju podnebnih sprememb v Sloveniji. V zadnjem poglavju je podan pregled raziskav, orodij in podatkov na področju kmetijstva ali gozdarstva v povezavi s prilagajanjem in blaženjem podnebnih sprememb za obdobje zadnjih 20 let.

1.

PREGLED POLITIK IN STRATEŠKIH DOKUMENTOV S PODROČJA PRILAGAJANJA KMETIJSTVA IN GOZDARSTVA PODNEBNIM SPREMEMBAM

Avtorji: Tanja Travnikar¹, Boštjan Mali², Matej Bedrač¹, Ajda Bleiweis¹, Maja Kožar¹
(¹Kmetijski inštitut Slovenije, ²Gozdarski inštitut Slovenije)

1. PREGLED POLITIK IN STRATEŠKIH DOKUMENTOV S PODROČJA PRILAGAJANJA KMETIJSTVA IN GOZDARSTVA PODNEBNIM SPREMEMBAM

1.1 DOGODKI, STRATEŠKI DOKUMENTI IN STROKOVNE PODLAGE

1.1.1 Mednarodna raven

Leta 1988 je bil ustanovljen **Medvladni odbor za podnebne spremembe** (angl. The Intergovernmental Panel on Climate Change; **IPCC**). IPCC je organ Združenih narodov za ocenjevanje znanosti o podnebnih spremembah, ki sta ga ustanovila Program Združenih narodov za okolje in Svetovna meteorološka organizacija. Glavni namen ustanovitve je bil oblikovalcem politik na osnovi znanstvenih informacij zagotavljati redne ocene vseh vidikov podnebnih sprememb, njihovih posledic in morebitnih prihodnjih tveganj, predlagal bi tudi strategije blaženja in prilagajanja podnebnim spremembam. IPCC izdaja poročila o oceni stanja klimatskih sprememb (Assessment Reports, AR), ki jih objavlja približno na vsakih šest let. IPCC ima tri delovne skupine (I, II, III). Delovna skupina I se ukvarja s fizikalnim ozadjem podnebnih sprememb, delovna skupina II obravnava vplive, prilagajanje in ranljivost, delovna skupina III se ukvarja z blaženjem podnebnih sprememb. Poročila IPCC vsebujejo prispevke vseh treh delovnih skupin ter sintezno poročilo. Poročila IPCC politikam na vseh ravneh zagotavljajo znanstvene informacije, ki lahko služijo pri razvoju podnebnih politik in predstavljajo iztočnico za mednarodna pogajanja o zmanjševanju emisij toplogrednih plinov. Do zdaj je IPCC pripravil že številne publikacije, v katerih je sodelovalo ogromno število znanstvenikov in uradnikov iz različnih okolij.

Prvo IPCC poročilo AR1 iz leta 1990 je imelo ključno vlogo pri oblikovanju mednarodne pogodbe v okviru **konvencije Združenih narodov o spremembi podnebja** (angl. United Nations Framework Convention on Climate Change – **UNFCCC**). Ta pogodba je bila snovana med pripravami na konferenco Združenih narodov o okolju in razvoju v Rio de Janeiru leta 1992. Gre za ključno mednarodno pogodbo za zmanjšanje globalnega segrevanja in obvladovanja posledic podnebnih sprememb. Danes so podpisnice mednarodne konvencije UNFCCC praktično vse države sveta, Slovenija pa je k tej pogodbi pristopila leta 1995. Na konferenci je bil poudarjen pomen reševanja izziva podnebnih sprememb, usklajeno na ravni mednarodne skupnosti in ne samostojno reševanje posamezne države ali regije. Podpisnice UNFCCC so sredi devetdesetih let prejšnjega stoletja ugotovile, da bodo za zmanjšanje emisij potrebne strožje določbe. Leta 1997 so sklenile Kjotski protokol, s katerim so bili prvič uvedeni pravno zavezujoči cilji za zmanjšanje emisij v razvitih državah. Doseganje zavez po tem protokolu se je izteklo leta 2020.

Na zasedanju Generalne skupščine Združenih narodov v Parizu leta 2015 je bil sprejet **Pariški podnebni sporazum**, kjer so države obnovile svojo zavezanost podnebnemu ukrepanju UNFCCC. Pariški sporazum predstavlja prvi univerzalni, pravno zavezujoči večstranski podnebni sporazum, kjer so dogovorjeni novi cilji za pospešitev prizadevanj za omejitev globalnega segrevanja. Za razliko od Kjotskega protokola naj bi pri izvajanju aktivno sodelovale vse pogodbenice, ne glede na razvitost posamezne države. Z ratifikacijo in uveljavitvijo Pariškega sporazuma je mednarodna skupnost sprejela dolgoročni cilj ohraniti dvig povprečne globalne temperature občutno pod 2 °C v primerjavi s predindustrijsko dobo in nadaljevati prizadevanja, da dvig temperature ne presega 1,5 °C.

Preglednica 1: Mednarodni in evropski strateški dokumenti, pomembni za prilagajanje podnebnim spremembam v kmetijstvu in gozdarstvu

Dokument	Leto sprejema	Opombe
Mednarodni dokumenti		
Okvirna konvencija Združenih narodov o spremembi podnebja	1992	Prvi korak za reševanje problema podnebnih sprememb na globalni ravni.
Agenda za trajnostni razvoj do leta 2030	2015	Dokument predstavlja kažipot za boljši svet in globalni okvir za mednarodno sodelovanje na področju trajnostnega razvoja.
Pariški sporazum	2016	Prvi univerzalen in pravno zavezujoč globalni podnebni sporazum.
Podnebno nevtralne in podnebno odporne Alpe 2050	2019	Dokument, ki združuje tri osrednje podnebno-politične dosežke XV. Alpske konference: Innsbruško deklaracijo, Alpski sistem podnebnih ciljev 2050 in 7. Poročilo o stanju Alp.
Dokumenti Evropske unije		
Strategije EU za biotsko raznovrstnost do leta 2020	2011	Strategija poudarja pomen vključevanja varovanja in ohranjanje biotske raznovrstnosti v razvoj, izvajanje in financiranje vseh drugih politik EU, tudi kmetijsko, gozdarsko, ribiško in regionalno politiko.
Strategija EU za prilagajanje podnebnim spremembam	2013	Strategija, katere ključni cilj je prispevati k boljši odpornosti Evrope na podnebne spremembe.
Strategija EU za alpsko regijo	2015	Četrta makroregionalna strategija EU, ki vključuje devet konkretnih ukrepov, tudi izboljšanje obvladovanja tveganj in boljše obvladovanje podnebnih sprememb.
Evropski zeleni dogovor	2019	Sveženj političnih pobud, ki naj bi EU usmerile proti zelenemu prehodu in jo do leta 2050 pripeljale do podnebne nevtralnosti.
Strategija EU za biotsko raznovrstnost do leta 2030	2020	Strategija, ki je del evropskega zelenega dogovora, je načrt za krepitev odpornosti in izboljšanje ter obnovo ekosistemov, habitatov in vrst.
Strategija od "vil do vilic"	2020	Strategija predstavlja enega ključnih ukrepov evropskega zelenega dogovora, ki prispeva k podnebni nevtralnosti 2050, razvoju trajnostnih kmetijskih praks, varovanju narave ter boju proti podnebnim spremembam.
Nova strategija EU za prilagajanje podnebnim spremembam	2021	Strategija, ki zarisuje dolgoročno vizijo, kako lahko EU do leta 2050 postane družba, odporna in prilagojena na podnebne spremembe.
Nova strategija EU za gozdove do leta 2030	2021	Strategija je del evropskega zelenega dogovora, ki vključuje vizijo in konkretne ukrepe za povečanje obsega in kakovosti gozdov ter krepitev njihovega varstva, obnove in odpornosti.
Strategija za genske vire v Evropi	2021	Strategija predstavlja okvir, ki bo omogočil prehod v učinkovito varstvo genskih virov in njihovo trajnostno rabo.
Evropska strategija o genskih virih gozdnega drevja	2021	Instrument, ki temelji na mednarodnem sodelovanju, ki spodbuja ohranjanje in ustrezno uporabo gozdnih genskih virov v Evropi.

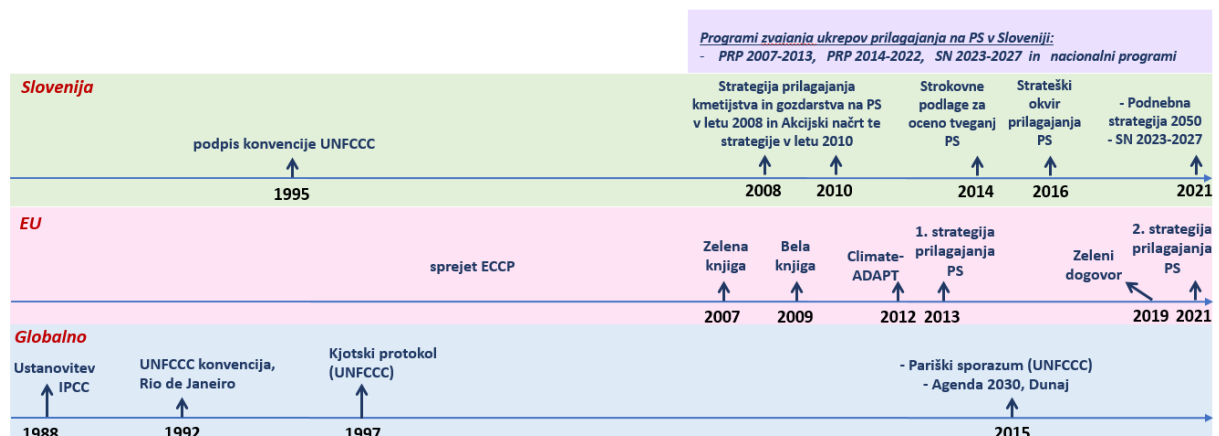
Vir: Lasten prikaz

Glavni cilji Pariškega sporazuma so:

- določiti prilagoditveni cilj prilagajanja, krepitev odpornosti in zmanjšanje občutljivosti na podnebne spremembe,
- okrepiti sposobnost družbe za spopadanje z vplivi podnebnih sprememb,
- vključiti načrtovanje prilagajanja v nacionalne procese ter
- zagotoviti stalno in okrepljeno mednarodno podporo pri prilagajanju državam v razvoju.

Iz vidika podnebnih sprememb je pomembna tudi **Agenda za trajnostni razvoj do leta 2030**, ki je bila sprejeta na vrhu Združenih narodov leta 2015 na Dunaju. Takrat so skoraj vse države sveta soglasno sprejele 17 trajnostnih ciljev. Ti cilji so usmerjeni k spodbujanju blaginje ob hkratnem varovanju planeta. Cilji, ki so najbolj povezani s podnebnimi spremembami so: odprava lakote (cilj 2), trajnostna mesta in skupnosti (cilj 11), podnebni ukrepi (cilj 13), ohranjanje življenja v vodi (cilj 14) in ohranjanje življenja na kopnem (cilj 15).

Slika 1: Kronološki pregled pomembnejših dogodkov in dokumentov v zvezi s podnebnimi spremembami



Vir: Lasten prikaz

1.1.2 Evropska raven

Leta 2000 je Evropska komisija sprejela **Evropski program o podnebnih spremembah** (European Climate Change Programme – **ECCP**), ki je vodil do spreminjanja politik na tem področju in do sprejetja sheme za trgovanje z emisijami (EU Emissions Trading Scheme).

Pomemben politični okvir EU za prilagajanje na podnebne spremembe pa je bila **Bela knjiga**, ki jo je leta 2009 izdala Evropska komisija in temelji na zasnovah in idejah iz Zelene knjige, izdane leta 2007. Namen Bele knjige, z naslovom Prilagajanje podnebnim spremembam: evropskemu okviru za ukrepanje naproti, je bil spodbuditi države članice in kmetijske skupnosti k razpravi o prilagajanju in k pripravi ustreznih ukrepov. Ključno vodilo Bele knjige je krepitev odpornosti občutljivih sektorjev in zmanjševanje njihove ranljivosti. V njej je izpostavljeno, da je strategijo prilagajanja potrebno sistematično vključiti v različne politike EU, izboljšati razumevanje vpliva podnebnih sprememb, oceniti ustrezne odzive in zagotoviti zadostna finančna sredstva. Belo knjigo spremljajo trije sektorski dokumenti; o kmetijstvu, zdravju ter o zadevah povezanih z vodami, obalami in morjem. Glavne prilagoditvene strategije za krepitev odpornosti kmetijstva v EU so:

- zagotoviti vključenost ukrepov za prilagajanje in gospodarjenje z vodo v nacionalne strategije in programe razvoja podeželja za obdobje 2007–2013,
- preučiti, kako se lahko prilagajanje vključi v program razvoja podeželja (z upoštevanjem trajnostne proizvodnje), vključno s tem, kako politika prispeva k učinkoviti uporabi vode v kmetijstvu in
- preučiti sposobnost sistema kmetijskega svetovanja za krepitev usposabljanja, znanja in uporabe novih tehnologij, ki omogočajo lažje prilagajanje.

Eden od pomembnih rezultatov Bele knjige je ustanovitev **Evropske platforme Climate-ADAPT** za prilagajanje spremembam podnebja, ki je s svojim delovanjem začela v letu 2012. Tako je ta platforma odgovorila na enega od ciljev Bele knjige, in sicer glede potreb po razvoju podatkovnih baz, znanj in izkušenj ter učinkovite izmenjave le-teh med državami članicami EU. Ta platforma, ki je nastala pod partnerstvom Evropske komisije in Evropske agencije za okolje (EEA), vsebuje najnovejše podatke o prilagoditvenih ukrepih v EU in različna uporabna orodja, ki so v podporo politiki. Prav tako vsebuje tudi informacije, kot so pričakovane spremembe v Evropi, trenutne in potencialne ranljive regije za posamezne sektorje ter mnoge druge informacije, raziskave in poročila. Platforma Climate-ADAPT je postala ključna referenčna točka glede znanja o prilagajanju.

Prva strategija EU za prilagajanje podnebnim spremembam je bila sprejeta leta 2013 (Strategija Evropske unije za prilagajanje podnebnim spremembam). Splošni cilj te strategije je bil doprinesiti k boljši odpornosti Evrope na podnebne spremembe, kar se nanaša predvsem na izboljšanje pripravljenosti in zmogljivosti odzivanja na učinke podnebnih sprememb na lokalni, regionalni in nacionalni ravni ter na ravni EU. Bolj specifični cilji pa se nanašajo na:

- spodbujanje izvajanja ukrepov držav članic (izvajanje stroškovno učinkovitih ukrepov prilagajanja),
- boljšo ozaveščenost pri sprejemanju odločitev (povečati znanje o prilagajanju) in
- ukrepe EU za zaščito pred podnebnimi spremembami in vključitev ukrepov v posamezne sektorje, oblikovanje programov, pravnih okvirjev itd.

Tako je Evropska komisija leta 2013 s to strategijo podala prve smernice, na podlagi katerih so številne države članice sprejele nacionalne strategije za prilagajanje podnebnim spremembam, nekatere pa tudi že akcijske načrte. Tej strategiji je sledil proces vrednotenja, še posebej pomembno pa je poročilo končnega vrednotenja iz leta 2018, ki je bilo izvedeno za vse članice EU.

Druga strategija EU za prilagajanje podnebnim spremembam pa je bila sprejeta leta 2021 in je v veljavi še danes. Oblikovana je bila na osnovi prve strategije prilagajanja iz leta 2013 in poročila končnega vrednotenja (leta 2018). Cilj te strategije je do leta 2050 uresničiti vizijo EU, da bo odporna proti podnebnim spremembam, s pametnejšim, bolj sistematičnim, hitrejšim prilagajanjem ter okrepitevijo mednarodnega ukrepanja. Vse države članice imajo vzpostavljeno nacionalno strategijo ali načrt za prilagajanje, prav tako pa je bilo prilagajanje vključeno v sektorske politike in dolgoročni proračun EU. Aktualna strategija temelji na predhodnih izkušnjah, povečuje ambicije ter zajema nova področja in prednostne naloge. Ta strategija EU temelji na štirih ciljih:

- pametnejše prilagajanje: izboljšanje znanja in obvladovanje negotovosti,

- bolj sistematičen pristop: podpora razvoju politike na vseh ravneh in v vseh sektorjih,
- hitrejša prilagajanje: pospešitev prilagajanja na vseh področjih in
- okrepitev mednarodnega ukrepanja za odpornost proti podnebnim spremembam.

Gledano s širšega podnebnega vidika je potrebno omeniti tudi **Evropski zeleni dogovor**. Evropska komisija je leta 2019 z namenom spopadanja s podnebnimi in okoljskimi izzivi predstavila Evropski zeleni dogovor za EU, ki je usklajen tudi z Agendo 2030. Gre za strategijo, s katero želi EU do leta 2050 doseči podnebno nevtralnost. Hkrati bo EU še naprej zagotavljala, da bo Pariški sporazum upoštevan. Pri Evropskem zelenem dogovoru gre za sveženj pobud in ukrepov, ki naj bi EU usmerile k prehodu na trajnostno zeleno gospodarstvo. Izzivi so kompleksni in medsebojno povezani, zato je potreben celosten in medsektorski pristop, pri katerem bodo vsa relevantna področja politik pripomogla h končnemu cilju glede podnebja. Sveženj ukrepov ureja področja podnebja, okolja, energije, prometa, industrije, kmetijstva in trajnostnega financiranja. Glavni cilji Evropskega zelenega dogovora so:

- povečanje podnebnih ambicij EU za leti 2030 in 2050,
- oskrba s čisto in varno energijo po dostopnih cenah,
- spodbujanje industrije za čisto in krožno gospodarstvo,
- gradnja in prenova z učinkovito uporabo energije in virov,
- pospeševanje prehoda na trajnostno in pametno mobilnost,
- oblikovanje pravičnega, zdravega in okolju prijaznega prehranskega sistema (t. i. »od vil do vilic«),
- ohranjanje in obnavljanje ekosistemov in biotske raznovrstnosti ter prizadevanje za okolje brez strupov (ničelno onesnaževanje).

Evropska komisija in države članice EU bi morale poleg izvajanja podnebnega pakta stremeti tudi k dosledni uporabi vseh razpoložljivih orodij za načrtovanje evropskega zelenega dogovora. Med njimi so najpomembnejši nacionalni energetske in podnebni načrti ter predlagani strateški nacionalni načrti za izvajanje skupne kmetijske politike. Komisija bo v Evropskem zelenem dogovoru posebno pozornost namenila pomenu najbolj oddaljenih regij, kjer bo upoštevana njihova izpostavljenost podnebnim spremembam, naravnim nesrečam ter njihova edinstvena prednost biotske raznovrstnosti in obnovljivih virov energije.

Načrt za okrevanje in odpornost - gozdarstvo

V okviru načrta za okrevanje in odpornost (NOO) potekata na področju gozdarstva dve nalogi in sicer: prva naloga je vzpostavitev **Centra za semenarstvo, drevesničarstvo in varstvo gozdov** (Center SDVG) na Gozdarskem inštitutu Slovenije. Center bo omogočil krepitev področij semenarstva, drevesničarstva in varstva gozdov z namenom povečevati odpornosti gozdov, zlasti pred požari, škodljivimi organizmi in drugimi grožnjami, ki se zaradi podnebnih sprememb iz leta v leto povečujejo. Del aktivnosti je usmerjen v nadgradnjo obstoječe zakonodaje na področju GRM. Naložba podpira sonaravno gospodarjenje z gozdovi ter vrstno in genetsko pestrost gozdov. Druga naloga NOO je eGozdarstvo, ki je namenjena digitalnemu prehodu sektorja in vzpostavitvi izboljšani povezljivosti javne gozdarske službe (JGS), vzpostavitev podatkovnega skladišča podatkov, vzpostavitve celostnega informacijskega sistema, zbirk v gozdarstvu (12), idr.

1.1.3 Nacionalna raven

Slovenija je leta 2008 sprejela strateški načrt, imenovan **Strategija prilagajanja slovenskega kmetijstva in gozdarstva podnebnim spremembam na področju prilagajanja podnebnim spremembam**. Ta opredeljuje pristope in ukrepe za zmanjševanje ranljivosti in povečevanje odpornosti na vplive podnebnih sprememb na osnovi petih stebrov, in sicer:

- I. steber: krepitev zmogljivosti za obvladovanje prilagajanja kmetijstva in gozdarstva,
- II. steber: izobraževanje, ozaveščanje in svetovanje,
- III. steber: pridobivanje novih znanj glede podnebnih sprememb in prilagajanja nanje,
- IV. steber: ukrepi kmetijske in gozdarske politike ter spremembe obstoječih predpisov, ter
- V. steber: krepitev mednarodnega sodelovanja in partnerstva pri prilagajanju kmetijstva in gozdarstva podnebnim spremembam, zlasti v okviru EU.

Izvedbeni dokument te strategije je v letu 2010 sprejet **Akcijski načrt strategije prilagajanja slovenskega kmetijstva in gozdarstva podnebnim spremembam za leti 2010 in 2011**. Akcijski načrt je sestavljen iz ukrepov, ki so se že izvajali v različnih programih in delovnih načrtih javnih služb in tudi ukrepov, ki se tedaj še niso izvajali. Strategija in akcijski načrt sledita smernicam ukrepov EU za prilagajanje podnebnim spremembam.

Leta 2014 je Biotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani pripravila **Strokovne podlage za pripravo ocene tveganj in priložnosti, ki jih podnebne spremembe prinašajo za Slovenijo** (Kajfež Bogataj in sod., 2014). Tukaj so obravnavani vplivi podnebnih sprememb po posameznih področjih, pregled in opredelitev virov po področjih, pristop in ocena izpostavljenosti, prilagoditvene sposobnosti in ocena ranljivosti slovenskih regij po izbranih sektorjih. Na podlagi analize podrobnejših kazalnikov je bil upoštevan potencialni vpliv podnebnih sprememb in tudi obstoječa prilagodljivost posameznih regij.

Naslednji pomembnejši korak k obravnavani tematiki je bil v letu 2016 pripravljen **Strateški okvir prilagajanja podnebnim spremembam**, skupaj s prilogami. Ta strateški okvir je namenjen krepitevi zmogljivosti za prilagajanje podnebnim spremembam, obvladovanju tveganj in izkoriščanju priložnosti, ki jih prinašajo podnebne spremembe. Splošni cilj je zmanjšanje izpostavljenosti vplivom podnebnih sprememb, občutljivosti in ranljivosti Slovenije ter povečevanje odpornosti in prilagoditvene sposobnosti naše družbe. Vizija je, da Slovenija do leta 2050 postane na vplive podnebnih sprememb prilagojena in odporna družba z visoko kakovostjo in varnostjo življenja, ki celovito izkorišča priložnosti v razmerah spremenjenega podnebja, ter hkrati temelji na trajnostnem razvoju.

Številni sektorji, nosilci dejavnosti in posamezniki so predvideli ali že izvajajo dejavnosti za prilagajanje spremembam podnebja. Primer so prizadevanja v kmetijstvu in gozdarstvu, ki sta najbolj izpostavljena vplivom podnebnih sprememb. Dejavnosti za prilagajanje podnebnim spremembam po sektorjih so razdeljene v štiri poglavja:

- vključevanje,
- širše sodelovanje,
- raziskave in prenos znanja, ter
- izobraževanje, usposabljanje, ozaveščanje in komuniciranje.

Prva priloga strateškega okvirja je Slovar izrazov s področja prilagajanja. Druga priloga je Ocena podnebnih sprememb do konca 21. stoletja, saj je za prilagajanje na podnebne spremembe v Sloveniji ključno poznavanje pretekle podnebne spremenljivosti in ocenjevanje prihodnjih podnebnih razmer. Tretja priloga predstavlja pregled strukture in vsebine strateških dokumentov s področja prilagajanja, po izbranih državah. Četrta priloga pa je vzpostavitev kazalca ranljivosti Slovenije na podnebne spremembe.

Izvajanje Strateškega okvirja prilagajanja podnebnim spremembam v obdobju let 2016–2020 kaže na različno uspešnost pri izvajanju posameznih korakov in aktivnosti. Medtem ko je bilo prilagajanja podnebnim spremembam v nekaterih delih prepoznano kot uspešno (npr. vključevanje v strateško načrtovanje, izobraževanje), pa so bile nekatere aktivnosti ocenjene kot manj uspešne. Kot večinoma neuspešno je bilo na primer ocenjeno povezovanje z lokalno in regionalno ravno (nacionalna kontaktna točka ni bila ustanovljena), pa tudi z zasebnim sektorjem in aktivnostim vzpostavitve rednega sodelovanja med raziskovalci in odločevalci (podnebni portal ni bil vzpostavljen).

Preglednica 2: Nacionalni strateški dokumenti s področja prilagajanja kmetijstva in gozdarstva podnebnim spremembam

Dokument	Sprejem	Opombe
Splošni razvojni dokumenti in dokumenti podnebne politike		
Strateški okvir prilagajanja podnebnim spremembam	2016, Vlada RS	Prvi celovit strateški dokument s področja prilagajanja podnebnim spremembam.
Strategija razvoja Slovenije	2017, Vlada RS	Krovni splošni razvojni dokumenti Slovenije za obdobje do 2030.
Resolucija o Nacionalnem programu varstva okolja za obdobje 2020–2030	2020, Državni zbor RS	Krovni razvojni dokument s področja okolja za obdobje do leta 2030.
Celoviti nacionalni energetski in podnebni načrt Republike Slovenije	2020, Vlada RS	Operativni programski dokument podnebne politike za obdobje do leta 2030 za vse sektorje.
Resolucija o Dolgoročni podnebni strategiji Slovenije do leta 2050	202, Državni zbor RS	Krovni strateški dokument podnebne politike za obdobje do leta 2050 in vse sektorje.
Sektorski dokumenti		
Resolucija o nacionalnem gozdnem programu	2007, Državni zbor RS	Temeljni strateški dokument, namenjen določitvi nacionalne politike trajnostnega razvoja gospodarjenja z gozdovi.
Strategija prilagajanja slovenskega kmetijstva in gozdarstva podnebnim spremembam	2008, Vlada RS	Prvi strateški dokument, ki daje ključne smernice za prilagoditev kmetijstva in gozdarstva na podnebne spremembe.
Akcijski načrt strategije prilagajanja slovenskega kmetijstva in gozdarstva podnebnim spremembam za leti 2010 in 2011	2010, Vlada RS	Akcijski načrt, ki vključuje ukrepe na temo prilagajanja kmetijstva in gozdarstva podnebnim spremembam.
Resolucija o strateških usmeritvah razvoja slovenskega kmetijstva in živilstva do leta 2020	2011, Državni zbor RS	Temeljni strateški dokument, ki opredeljuje vizijo in cilje razvoja kmetijstva v Sloveniji.
Operativni program za izvajanje Evropske kohezijske politike v obdobju 2014–2020	2014, Vlada RS	Strateški izvedbeni dokument, ki je podlaga za črpanje evropskih kohezijskih sredstev.
Operativni program za izvajanje Nacionalnega gozdnega programa 2017–2021	2017, Vlada RS	Strateški izvedbeni dokument, za izvajanje usmeritev in doseganje ciljev nacionalnega gozdnega programa.
Resolucija o nacionalnem programu o strateških usmeritvah razvoja slovenskega kmetijstva in živilstva "Naša hrana, podeželje in naravni viri od leta 2021"	2020, Državni zbor RS	Temeljni strateški dokument, ki opredeljuje okvir delovanja kmetijstva, živilstva in podeželja ter je podlaga za novo strateško načrtovanje za obdobje po letu 2021

Operativni program za izvajanje nacionalnega gozdnega programa za obdobje 2022–2026	2022, Vlada RS	Strateški izvedbeni dokument, za izvajanje usmeritev in doseganje ciljev nacionalnega gozdnega programa.
GGN GGO 2021–2030 (Gozdnogospodarski območni načrti)		Strateški načrti, orodje uresničevanja strateških usmeritev na ravni države, zapisanih v Nacionalnem gozdnem programu za 14 območij (OE).
Programi financiranja		
Program razvoja podeželja 2014–2022	2014, Vlada RS	Operativni program in finančni načrt porabe sredstev Evropskega kmetijskega sklada za razvoj podeželja v Sloveniji.
Načrt za okrevanje in odpornost	2021, Vlada RS	Operativni program in finančni načrt porabe sredstev instrumenta za okrevanje oz. Sklada za okrevanje in odpornost.
Program evropske kohezijske politike v obdobju 2021–2027 v Sloveniji	2022, Vlada RS	Operativni program in finančni načrt porabe sredstev Evropskega Kohezijskega sklada, Evropskega sklada za regionalni razvoj in Evropskega socialnega sklada v Sloveniji.
Strateški načrt skupne kmetijske politike 2023–2027	2022, Vlada RS	Operativni program in finančni načrt porabe sredstev Evropskega kmetijskega sklada za razvoj podeželja v Sloveniji.
Program Sklada za podnebne spremembe za leti 2022 in 2023	2022, Vlada RS	Finančni načrt porabe sredstev sklada za podnebne spremembe.

Vir: Lasten prikaz

Zgoraj opisane aktivnosti so se v letu 2021 sprejeto **Resolucijo o Dolgoročni podnebni strategiji Slovenije do leta 2050, t. i. podnebna strategija**, predstavile v naslednja leta. Cilj te podnebne strategije je enak cilju Strateškega okvirja prilagajanja podnebnim spremembam, in sicer, da Slovenija do leta 2050 postane na vplive podnebnih sprememb prilagojena in odporna družba z visoko kakovostjo in varnostjo življenja, ki celovito izkorišča priložnosti v razmerah spremenjenega podnebja. Podnebna strategija je strateški dokument in ne vsebuje konkretnih ukrepov.

Akcijski načrt za izvajanje podnebne strategije do leta 2030 je **Celovit nacionalni energetski podnebni načrt** (NEPN). Dokumenta sta bila pripravljena usklajeno in temeljita na istih strokovnih podlagah. Za obdobje do leta 2030 podnebna strategija sloni na že sprejetih odločitvah, opredeljenih v Strategiji razvoja Slovenije 2030, NEPN, Resoluciji o nacionalnem programu razvoja prometa v Sloveniji za obdobje do leta 2030, Resoluciji o Nacionalnem programu varstva okolja za obdobje 2020–2030 in drugih sektorskih dokumentih. Podnebna strategija navedene dokumente nadgrajuje ter zastavlja vizijo, dolgoročne cilje do leta 2050 in daje usmeritve za njihovo doseganje.

Analize kažejo, da Slovenija z danes poznanimi tehnologijami, ki se že preizkušajo, ter številnimi ukrepi do leta 2050 lahko doseže podnebno nevtralnost. Doseganje ciljev na področju zmanjševanja emisij TGP bo odvisno tudi od uspešnosti prilagajanja kmetijstva podnebnim spremembam. Pomembno je prilagajanje na področju rastlinske pridelave in področju živinoreje. V tem pogledu so pomembni ukrepi za preprečevanje posledic suše (namakanje, setev na sušo odpornejših rastlin itd.), ukrepi za preprečevanje posledic pozeh in neugodnih vremenskih pojavov (sistemi oroševanja, protitočna zaščita itd.) ter ukrepi za preprečevanje s podnebnimi spremembami povezanih rastlinskih bolezni in škodljivcev. Podnebne spremembe vplivajo tudi na rejne živali. Na tem področju so pomembni predvsem ukrepi za zagotavljanje zadostnih količin kakovostne krme, ukrepi za preprečevanje vročinskega stresa in ukrepi za preprečevanje širjenja bolezni pri rejnih živalih.

1.2 PREGLED AKTUALNIH POLITIK IN STRATEŠKIH DOKUMENTOV V SLOVENIJI NA PODROČJU KMETIJSTVA: PRILAGAJANJE PODNEBNIM SPREMEMBAM

Slovenija ukrepe prilagajanja in blaženja podnebnih sprememb v kmetijstvu izvaja v sklopu nacionalne in skupne kmetijske politike EU (SKP), kjer so za posamezna programska obdobja oblikovane tudi strateške usmeritve razvoja slovenskega kmetijstva (t. i. resolucije). Ena od pomembnejših resolucij na področju kmetijstva je bila **Resolucija o strateških usmeritvah razvoja slovenskega kmetijstva in živilstva do leta 2020 – »Zagotovimo.si hrano za jutri«**, sprejeta v letu 2011. Ta je poleg številnih drugih dokumentov predstavljala podlago za oblikovanje posameznih programskih obdobj politik razvoja podeželja (PRP 2007–2013 in PRP 2014–2020). V njej so opredeljeni globalni izzivi in evropski okvir zagotavljanja prehranske varnosti, razvoj kmetijskih trgov pod vplivom ekonomske krize, nadaljnja liberalizacija kmetijskih trgov in potrebe po soočenju s posledicami podnebnih sprememb. Resolucija je izpostavljala, da je za kmetijsko politiko nujno najti pravo ravnotežje med prilagajanjem kmetijske pridelave in zagotavljanjem zadostnih količin hrane in energetskih surovin ter zmanjševanjem emisij toplogrednih plinov. Posebna pozornost je bila namenjena tudi naložbam, ki naj bi omogočile razvoj inovativnih tehnologij in prilagoditev na podnebne spremembe ter tudi rabo vode za namakanje kmetijskih rastlin.

Naslednja pomembna **resolucija je »Naša hrana, podeželje in naravni viri od leta 2021«**, ki predstavlja podlago za enovit strateški načrt SKP – SN 2023–2027. Ta temelji na upoštevanju številnih evropskih in nacionalnih strateških dokumentov. Usmeritev SKP temelji na ciljih Evropskega zelenega dogovora v okviru Strategije "od vil do vilic", Strategije za biotsko raznovrstnost ter leta 2021 objavljeno Dolgoročno vizijo za podeželska območja, ter drugih strateških dokumentih EU (Strategije EU za gozdove, tla, metan, krožno in biogospodarstvo...).

V prejšnjih obdobjih izvajanja programov razvoja podeželja (v sklopu SKP) so bile podnebne spremembe obravnavane med strateškimi cilji, v novi SKP 2023–2027 pa je prilagajanje podnebnim spremembam obravnavano kot eden izmed osrednjih ciljev. SN 2023–2027 za Slovenijo podaja nabor ukrepov (t. i. intervencij) za uresničevanje devetih specifičnih ciljev in horizontalnega cilja za razširjanje znanja, inovacij in digitalizacije. S tem SN 2023–2027 sledi vsem 3 krovnim ciljem:

- konkurenčnost in odpornost kmetijskega sektorja,
- varstvo okolja in podnebje in
- skladen razvoj podeželja.

Podnebne spremembe so v SN 2023–2027 **del splošnega cilja 2**: Podpora in krepitev varstva okolja, vključno z biotsko raznovrstnostjo, in podnebnih ukrepov ter prispevanje k doseganju okoljskih in podnebnih ciljev Unije, vključno z njenimi zavezami iz Pariškega sporazuma. Bolj neposredno pa so naslovljene **v specifičnem cilju 4**: Prispevanje k blaženju podnebnih sprememb in prilagajanje nanje, vključno z zmanjšanjem emisij toplogrednih plinov in povečanjem sekvenciacije ogljika ter spodbujanje trajnostne energije.

Slika 2: Cilji SN 2023–2027

<p>Spodbujanje pametnega, konkurenčnega, odpornega in raznolikega kmetijskega sektorja, ki zagotavlja dolgoročno prehransko varnost</p>	<p>Podpora in krepitev varstva okolja, vključno z biotsko raznovrstnostjo, in podnebnih ukrepov ter prispevanje k doseganju okoljskih in podnebnih ciljev Unije, vključno z njenimi zavezami iz Pariškega sporazuma</p>	<p>Krepitev socialno-ekonomskega tkiva podeželja</p>
<p>(1) Podpora vzdržnim dohodkom kmetij in odpornosti kmetijskega sektorja po vsej Uniji, da se poveča dolgoročna prehranska varnost in kmetijska raznolikost ter zagotovi gospodarska trajnostnost kmetijske proizvodnje v Uniji</p>	<p>(4) Prispevanje k blaženju podnebnih sprememb in prilagajanju nanje, vključno z zmanjšanjem emisij toplogrednih plinov in povečanjem sekvestracije ogljika, ter spodbujanje trajnostne energije</p>	<p>(7) Privabljanje in zadrževanje mladih kmetov in drugih novih kmetov v tem poklicu ter spodbujanje trajnostnega razvoja podjetij na podeželju</p>
<p>(2) Krepitev tržne usmerjenosti in povečanje tako kratko- kot dolgoročne konkurenčnosti kmetij, tudi z večjim poudarkom na raziskavah, tehnologiji in digitalizaciji</p>	<p>(5) Spodbujanje trajnostnega razvoja in učinkovitega upravljanja naravnih virov, kot so voda, tla in zrak, vključno z zmanjšanjem odvisnosti od kemikalij</p>	<p>(8) Spodbujanje zaposlovanja, rasti, enakosti spolov, vključno s participacijo žensk v kmetovanju, socialne vključenosti in lokalnega razvoja na podeželju, vključno s krožnim biogospodarstvom in trajnostnim gozdarstvom</p>
<p>(3) Izboljšanje položaja kmetov v vrednostni verigi</p>	<p>(6) Prispevanje k zaustavitvi in obratu trenda izgube biotske raznovrstnosti, krepitev ekosistemskih storitev ter ohranjanje habitatov in krajine</p>	<p>9) Izboljšanje odziva kmetijstva Unije na zahteve družbe glede hrane in zdravja, vključno z visokokakovostno, varno in hranljivo hrano, pridelano na trajnostni način, zmanjšanje živilskih odpadkov ter izboljšanje dobrobiti živali in zatiranje protimikrobne odpornosti</p>
<p style="text-align: center;">Horizontalni cilj Modernizacija kmetijstva in podeželja s spodbujanjem in razširjanjem znanja, inovacij in digitalizacije</p>		

Vir: SN 2023–2027

1.3 PREGLED AKTUALNIH POLITIK IN STRATEŠKIH DOKUMENTOV V SLOVENIJI NA PODROČJU GOZDARSTVA

Resolucija o nacionalnem gozdnem programu oz. nacionalni gozdni program (NGP) je strateški dokument, ki ureja upravljanje in gospodarjenje z gozdnim prostorom v Sloveniji. Določa državno politiko trajnostnega razvoja gospodarjenja z gozdovi. NGP predvideva, da gozdovi trajno zagotavljajo ohranjanje zdravja prebivalcev Slovenije in ob trajnostnem gospodarjenju ter rabi lesa, ohranjanju okolja in biotske raznovrstnosti omogočajo ekonomski razvoj in delovna mesta. V ta namen NGP podaja stanje na posameznem področju, opredeljuje cilje in predlaga usmeritve za doseganje zastavljenih ciljev. Glavna načela NGP so usmerjena v ohranitev sklenjenosti gozda, gozdnih površin ter zagotavljanje večnamenske vloge, ki vključuje okoljski, socialni in gospodarski vidik. Vključuje cilje in aktivnosti na področju podnebne politike zaradi ponorov ogljika, rabo lesa kot materiala in uporabo lesa v energetske namene za zmanjšanje rabe fosilnih goriv.

Podnebni cilji so naslovljeni v poglavju Gozdovi in podnebne spremembe, med katerimi je tudi cilj prilagajati gospodarjenje z gozdovi podnebnim spremembam, in sicer:

- preučevati je treba prilagoditvene sposobnosti ključnih drevesnih vrst in sestojev na podnebne spremembe,
- z ustrežno vrstno in sestojno strukturo je treba zagotoviti odpornost gozdov proti ekstremnim podnebnim razmeram,
- pri gradnji in vzdrževanju gozdnih prometnic ter pri gozdnogojitvenih usmeritvah v gozdovih s poudarjeno varovalno funkcijo je treba upoštevati pogostnost neurij.
- V NGP lahko najdemo še druge cilje, pomembne za prilagajanje podnebnim spremembam:
- vzdrževati in oblikovati zdrave in vitalne gozdove, ki so se sposobni prilagoditi škodljivim vplivom (npr. povečevati ekosistemske, vrstne in genetske pestrosti, sanirati poškodovane gozdove),
- zmanjšati vplive negativnih dejavnikov na gozdove (npr. izvajati preventivno varstvo pred požari in erozijskimi procesi),
- zagotavljati ustrežno kakovost in količino gozdnega reprodukcijskega materiala.

Leta 2022 je bil sprejet aktualni **Operativni program za izvajanje nacionalnega gozdnega programa za obdobje 2022–2026**. Program upošteva sistem ciljev in usmeritev NGP, politike drugih sektorjev, ki vplivajo na gozd in gozdarstvo, ter mednarodne zaveze. Glavne podlage za izdelavo program so cilji in usmeritve NGP, ugotovitve iz poročil o izvajanju NGP, gozdnogospodarski in lovskoupravljavski načrti območij ter predhodna analiza izvajanja operativnega programa za prejšnje obdobje. Program vsebuje pet prednostnih nalog in dvanajst ukrepov med katerimi sta tudi:

zagotavljanje ponora CO₂ v gozdovih ter prilagajanje gozdov podnebnim spremembam predvsem zaradi ohranjanja njihove odpornosti in stabilnosti ter vitalnosti in zdravja oz.

prilagajanje gozdov podnebnim spremembam ter zagotavljanje stabilnosti, vitalnosti in zdravja gozdov z načini gospodarjenja, ki se prilagajajo naravnim danostim in podnebnim spremembam ob upoštevanju okoljskih, gospodarskih in družbenih vidikov gozdov.

Med ključnimi nalogami v okviru ukrepa prilagajanje gozdov podnebnim spremembam so: povečanje učinkovitosti delovanja sistema varstva gozdov, spremljanje zdravstvenega stanja gozdov ter zagotavljanje ustreznih razmer za hitro in celovito izvedbo sanacij, zagotavljanje ukrepov za stabilnost, vitalnost in odpornost gozdov ter zmanjševanje tveganj pri gospodarjenju z gozdovi, priprava letnih programov vlaganj v gozdove z upoštevanjem ukrepov za prilagajanje gozdov podnebnim spremembam, varstvo pred invazivnimi tujerodnimi vrstami v gozdovih, zagotavljanje protipožarnega varstva v požarno ogroženih gozdovih, vzpostavitev Centra za semenarstvo, drevesničarstvo in varstvo gozdov.

Zakon o gozdovih, ki je bil sprejet leta 1993, je v slovensko gozdarstvo v primerjavi s prejšnjim zakonom prinesel več sprememb. Bistvena je ta, da v skladu s tem zakonom z gozdovi gospodarijo lastniki (država, zasebni lastniki), pri čemer jih strokovno usmerja javna gozdarska služba, Zavod za gozdove Slovenije, ki izdeluje gozdnogospodarske načrte. V treh desetletjih je bil zakon večkrat dopolnjen in spremenjen, zadnjič leta 2016. Zakon podnebnih sprememb, blaženja ali prilagajanja podnebnim spremembam eksplicitno ne omenja. V 13. členu npr. navaja "gozdnogojitveni načrti se morajo zaradi sprememb, ki nastajajo z razvojem gozdov ali zaradi zunanjih vplivov na gozd, dopolnjevati oziroma obnavljati tako, da se temu ustrezno prilagodijo gozdnogojitveni cilji in ukrepi".

Tretje poglavje **Pravilnika o varstvu gozdov** opredeljuje ukrepe za varstvo gozdov pred požari, preprečevanje poškodovanosti gozdov zaradi abiotičnih dejavnikov ter blaženje podnebnih sprememb in prilagajanje nanje. Glavni ukrepi za blaženje podnebnih sprememb in prilagajanje nanje so konkretno navedeni v 19. členu in obsegajo zlasti:

- ohranjanje oziroma doseganje optimalnih lesnih zalog,
- zagotavljanje naravne obnove sestojev in pri negi dajanje prednosti rastiščem prilagojenim avtohtonim drevesnim vrstam,
- preprečevanje gozdnih požarov,
- ohranjanje zastrtosti tal z rastlinstvom in opuščanje steljarjenja,
- hitro saniranje predelov gozdov, ki so bili poškodovani zaradi biotskih ali abiotičnih dejavnikov,
- odstranjevanje podrtih dreves oziroma sečnih ostankov iz hudourniških območij v skladu s predpisi, ki urejajo ravnanje s sečnimi ostanki.

V **gozdnogospodarskih načrtih gozdnogospodarskih območij 2021–2030** so zapisane strategije, usmeritve in načrtovani ukrepi s ciljem, da krepijo prilagajanje na podnebne spremembe, biotsko pestrost in zeleno krožno gospodarstvo. V dokumentu »Okoljsko poročilo za 14 območnih gozdnogospodarskih načrtov za obdobje 2021–2030« iz l. 2022 so okoljski cilji, ki so vezani na blaženje in prilagajanje podnebnih sprememb, obravnavani skupaj:

- spodbujanje trajnostnega in večnamenskega gospodarjenja z gozdovi,
- krepitev stabilnosti in odpornosti gozdov,
- akumulacija prirastka in povečevanja lesnih zalog,

- spodbujanje naravne obnove sestojev in spodbujanja ali pospeševanja rastiščem prilagojene drevesne sestave,
- izvajanje obnovitvenih in negovalnih del v gozdovih,
- zagotavljanje stalne pokrovnosti tal z gozdno vegetacijo,
- omejevanje prisotnosti tujerodnih vrst ter
- omejevanje velikopovršinskih sečenj.

Med izbranimi kazalci, ki opredeljujejo presojo trajnosti gozdnih virov s primerjavo med dejanskim stanjem kazalcev in modelnimi vrednostmi. Npr. med kazalci vplivov, ki kažejo prilagajanje na podnebne spremembe, sta stopnja ohranjenosti drevesne sestave in zgradba sestojev.

2.

FIZIKALNE OSNOVE IN STANJE PODNEBNIH SPREMEMB V SLOVENIJI

Avtorji: Tanja Travnikar, Maja Kožar, Ajda Bleiweis
(Kmetijski inštitut Slovenije)

2. FIZIKALNE OSNOVE IN STANJE PODNEBNIH SPREMEMB V SLOVENIJI

Poglavje o fizikalnih osnovah in stanju podnebnih sprememb v Sloveniji vsebuje pregled obstoječih vsebin Agencije Republike Slovenije za okolje (ARSO). Publikacije in drugi izsledki ARSO so praviloma zelo obsežni in podrobni, z vrsto podatkov, spremenljivk in kazalnikov, zato jih v tem poglavju ni smiselno povzemati. V tem poglavju tako navajamo le ključne informacije (pogosto neposredne citate iz originalnih poročil) in spletne povezave.

Publikacije in drugi izsledki ARSO so razvrščena po naslednjih vsebinskih sklopih: fizikalne osnove podnebnih sprememb po IPCC, pretekle podnebne spremembe in podnebne projekcije do konca 21. stoletja v Sloveniji, (agro)meteorološki podatki za preteklost in sprotno spremljanje ter podatki podnebnih projekcij v Sloveniji. Vsako podpoglavje vsebuje pregled, kratek opis in povezave na ključne publikacije, podatkovne baze, orodja in druge izsledke ARSO, smiselno za različna obdobja.

Vse publikacije in drugi izsledki ARSO, omenjeni v tem poglavju, so dostopni na spletni strani [ARSO](#)¹.

2.1 FIZIKALNE OSNOVE PODNEBNIH SPREMEMB IPCC

Povezava do povzetka I. delovne skupine IPCC AR6 (slovenski prevod): [Fizikalne osnove in stanje v Sloveniji \(ARSO, 2021\)](#)²

Povezava do originalnega povzetka I. delovne skupine IPCC AR6 (v angleščini): [Summary for Policy Makers \(IPCC, 2021\)](#)³

Povezava do slovarja IPCC poročila (v angleščini): [IPCC Glossary](#)⁴

ARSO je pripravil prevod glavnih ugotovitev I. delovne skupine k 6. poročilu IPCC. Poleg prevoda, ki temelji na Povzetku za odločevalce (ang. Summary for Policy Makers, IPCC, 2021), slovensko poročilo vsebuje tudi kratek opis fizikalnih osnov in stanja podnebja v Sloveniji. Poročilo podaja povzetek razumevanja sedanjega stanja podnebja, kako se to spreminja, vlogo človeka pri tem, znanje o možni prihodnosti podnebja, regijske in sektorske podnebne informacije ter informacije o omejevanju podnebnih sprememb zaradi človekovega vpliva. Del 6. poročila IPCC je tudi slovar v angleškem jeziku, ki vsebuje razlage terminov podnebnih sprememb. Poševne besede v definicijah pomenijo, da je izraz opredeljen v slovarju.

Poročilo IPCC poudarja, da je povečanje temperature ozračja, oceanov in tal nedvomno posledica vpliva človeka. Dogajajo se obsežne in hitre spremembe v ozračju, oceanih, kriosferi in biosferi. Globalna temperatura ozračja je od leta 1970 naraščala hitreje kot v kateremkoli 50-letnem obdobju v zadnjih najmanj 2.000 letih. Temperatura v zadnjem desetletju (2011–2020) presega desetletne temperature zadnjega večstoletnega toplega obdobja pred okrog 6.500 leti [0,2 °C do 1,0 °C glede na obdobje 1850–1900]. Pri tem oglati oklepaji [] predstavljajo zelo verjeten razpon (90-odstotni interval

¹ <https://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/change/>

² https://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/publications/2021_11-Poro%C4%8Dilo%20IPCC%20Podnebje%202021.pdf

³ https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM.pdf

⁴ <https://apps.ipcc.ch/glossary/>

zaupanja). Zelo toplo obdobje pred tem je bilo pred okrog 125.000 leti, ko je bila večstoletna povprečna temperatura primerljiva s to v zadnjem desetletju [0,5 °C do 1,5 °C glede na obdobje 1850–1900]. Globalna povprečna višina padavin nad kopnim se je od leta 1950 verjetno povečala, od leta 1980 pa je bilo to povečanje še večje. Verjetno je, da je človek povzročil te vzorce padavinskih sprememb od sredine 20. stoletja. Podnebne spremembe že vplivajo na veliko izjemnih vremenskih in podnebnih dogodkov v vsaki regiji sveta. Zaradi človeškega vpliva se povečuje pogostost in intenzivnost izjemnih dogodkov, kot so vročinski valovi, obilne padavine, suše in tropski cikloni. Dokazi o tem so se od prejšnjega poročila IPCC (AR5) še okrepili.

V Sloveniji pa je bilo vsako od zadnjih treh desetletij toplejše od vseh predhodnih, razen desetletja 2001–2010, ki ni statistično značilno toplejše od desetletja 1991–2000. Temperatura ozračja v Sloveniji je bila v prvih dveh desetletjih tega tisočletja (2001–2020) za 1,8 °C [1,5 do 2,0 °C] nad tisto v obdobju 1850–1900, v zadnjem desetletju (2011–2020) pa za 2,1 °C [1,9 do 2,4 °C]. V Sloveniji je medletna spremenljivost višine padavin (standardni odklon) okrog 167 mm. Od začetka šestdesetih let prejšnjega stoletja se je višina padavin na letni ravni zmanjševala, po letu 2000 pa ponovno višala. Razlika dvajsetletnih povprečij višine padavin v obdobjih 1951–1970 in 2001–2020 je okrog 80 mm, razlika pa statistično ni značilna. Tudi rahlo padajoč linearen trend (–9 mm/desetletje [–26 do 6]) v obdobju 1951–2020 statistično ni značilen.

2.2 OPIS PRETEKLIH PODNEBNIH SPREMOMB V SLOVENIJI

Povezava do povzetka [Podnebna spremenljivost Slovenije v obdobju 1961–2011: Povzetek \(Vertačnik in sod., 2018\)⁵](#)

Na ARSO so konec leta 2008 začeli z obsežnim projektom Podnebna spremenljivost v Sloveniji in opisali značilnosti vremena v obdobju let 1961–2011. Cilj projekta je bil posredovati širši javnosti čim bolj točne podatke o podnebnih spremembah in spremenljivosti pri nas od leta 1961. Podnebna spremenljivost, ki je lahko posledica procesov znotraj podnebnega sistema ali sprememb zunanjih naravnih ali človekovih dejavnikov, pomeni nihanje povprečnih vrednosti in nekaterih drugih statističnih lastnosti podnebja (standardni odklon, pojavljanje izjemnih vrednosti) na vseh prostorskih ravneh in v časovnem obdobju, ki presega posamezni vremenski dogodek. Podnebne spremembe pa so spremenjene povprečne vrednosti ali druge statistične lastnosti podnebnih spremenljivk, pri čemer te spremembe trajajo dlje, običajno vsaj nekaj desetletij. Lahko so posledica dogajanja znotraj podnebnega sistema ali zunanjih dejavnikov, med katere sodijo na primer sončeva aktivnost, ognjeniški izbruhi ter dlje trajajoče spremembe v sestavi ozračja in rabi tal zaradi človekove dejavnosti. V navedenem poročilu (povezava zgoraj) so predstavljene glavne značilnosti podnebnih sprememb in ocena sprememb našega podnebja v obravnavanih petdesetih letih. Poročilo vsebuje povzetek značilnosti podnebnih spremenljivk: temperature zraka, višine padavin, višine novega snega in snežne odeje, trajanja sončnega obsevanja, referenčne potencialne evapotranspiracije in zračnega tlaka. V tem obravnavanem obdobju je najbolj značilna podnebna sprememba v Sloveniji dvig povprečne temperature zraka za okoli 0,36 °C na desetletje. Glavne značilnosti podnebnih sprememb v obdobju let 1961–2011 so:

⁵ https://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/publications/PSSbrosura_spread_SLO.pdf

- dvig povprečne temperature zraka za 1,7 °C,
- trend naraščanja temperature zraka je nekoliko večji v vzhodni kot v zahodni polovici države,
- najbolj so se ogrela poletja in pomladi, nekoliko manj zime,
- višina padavin se je na letni ravni zmanjšala za okoli 15 % v zahodni polovici države in za 10 % v vzhodni polovici države (pri tem spremembe niso statistično značilne),
- najbolj se je višina padavin zmanjšala spomladi (povsod po državi) in poleti (v južni polovici države),
- skupna višina snežne odeje se je zmanjšala za okoli 55 %, višina novozapadlega snega pa se je zmanjšala za 40 %,
- trajanje sončnega obsevanja se je na letni ravni v povprečju povečalo za 10 %, najbolj zaradi povečanega sončnega obsevanja spomladi in poleti; trajanje sončnega obsevanja se je povečalo za 30 do 40 ur na desetletje,
- izhlapevanje se je od leta 1971 povečalo za okoli 20 %, najbolj zaradi povečanja izhlapevanja v spomladanskem in poletnem času,
- zračni tlak je na letni ravni v povprečju zrastel za 1,5 hPa (najbolj pozimi, manj izrazito pomladi in poleti, najmanj pa v jeseni), ter
- temperatura vode se je zviševala s trendom 0,2 °C na desetletje za površinske vode (obdobje let 1953–2015) in za 0,3 °C na desetletje v primeru podzemnih vod (obdobje let 1969–2015).

Povezava do celotnega poročila projekta Podnebna spremenljivost Slovenije v obdobju 1961–2011: Značilnosti podnebja v Sloveniji (Vertačnik in sod., 2017)⁶

Osrednja publikacija projekta Podnebna spremenljivost Slovenije je natančnejše poročilo, ki obravnava opis značilnosti podnebnih spremenljivk: temperature zraka, višine padavin, višine novega snega in snežne odeje, sončnega obsevanja, hitrosti in smeri vetra, referenčne potencialne evapotranspiracije in zračnega tlaka v obdobju 1961–2011. Na podlagi obsežne obdelave meteoroloških podatkov so na ARSO pri projektu raziskali, kako se podnebne spremembe kažejo na različnih območjih Slovenije.

⁶ <https://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/publications/Znacilnosti%20podnebja%20splet.pdf>

2.3 OPIS PODNEBNH PROJEKCIJ V SLOVENIJI DO KONCA 21. STOLETJA

Potek podnebnih sprememb v prihodnosti je odvisen zlasti od uspeha človeštva pri omejevanju izpustov toplogrednih plinov, zato so mednarodne strokovne skupine v okviru 5. poročila IPCC pripravile tri scenarije možnih potekov vsebnosti toplogrednih plinov (Representative Concentration Pathways – RCP). Scenariji temeljijo na predpostavkah o razvoju družbe ter z njim povezanimi izpusti CO₂, CH₄, N₂O in drugih onesnaževal zraka v 21. stoletju. Scenarije lahko ločimo po številčni oznaki skupnega sevalnega prispevka ob koncu stoletja, ki je v posplošenem smislu merilo povišanega toplogrednega učinka glede na predindustrijsko dobo in je izražen v vatih na kvadratni meter (W/m²). Večji kot je sevalni prispevek, večje spremembe v podnebnem sistemu lahko pričakujemo (Bertalanč in sod., 2019). Optimistični scenarij RCP2.6 ima najmanjši sevalni prispevek, sledita mu dva srednje optimistična scenarija RCP4.5, ki je tudi največkrat uporabljen in RCP6.0 ter nazadnje pesimistični scenarij RCP8.5. Vsak scenarij izpustov je odvisen od družbeno-gospodarskih dejavnikov, kot so stopnja naraščanja prebivalstva, bruto domači proizvod in tehnološki razvoj v 21. stoletju, ki neposredno vplivajo na porabo primarne energije in spremembo rabe tal. Scenariji so namenjeni raziskovanju ranljivosti naravnih in družbenih sistemov na podnebne spremembe, oblikovanju ukrepov za zmanjšanje ranljivosti in prilagajanje na podnebne spremembe ter raziskovanju posledic sedanjih in prihodnjih podnebnih politik (Bertalanč in sod., 2018).

Povezava do povzetka [Ocena podnebnih sprememb v Sloveniji do konca 21. stoletja: Povzetek \(ARSO, 2019\)⁷](#)

Leta 2016 so na ARSO začeli z obsežnim projektom priprave podnebnih projekcij za Slovenijo z naslovom Ocena podnebnih sprememb v Sloveniji do konca 21. stoletja. V okviru tega projekta so ocenili povprečne spremembe najpomembnejših podnebnih spremenljivk in vpliv teh sprememb na rastne razmere in hidrološke spremenljivke. Podnebni scenariji imajo pomembno vlogo pri pripravi ocene tveganj, ki jih prinašajo podnebne spremembe in pri pripravi akcijskega načrta za prilagajanje nanje. Povzetek poročila obravnava najpomembnejše pričakovane spremembe v Sloveniji do konca 21. stoletja. Slovenija je dežela raznolikih pokrajin in podnebnih tipov, kar posledično pomeni, da so na tem območju podnebne projekcije bolj negotove kot v nekaterih drugih območjih po svetu. Zato je še toliko bolj potrebna ocena o izraženosti posameznega vpliva podnebnih sprememb. V povzetku so predstavljene podnebne projekcije temperature in temperaturnih razmer za rast rastlin, padavin, vodne bilance in hidroloških spremenljivk. Rezultati simulacij za prihodnost napovedujejo znaten dvig letne povprečne temperature zraka do konca 21. stoletja na celotnem območju Slovenije in v vseh letnih časih. Dvig temperature bo močno povečal toplotno obremenitev poleti, ki bo izrazitejša na zahodu. Prav tako je v Sloveniji predvideno opazno povečanje padavin pozimi. Povečala se bosta tako jakost kot pogostost izjemnih padavin. Letno napajanje podzemne vode in veliki pretoki pa se bodo povečali, najbolj izrazito na vzhodu države.

⁷ https://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/publications/OPS21_povzetek_posodobljeno.pdf

Povezava do povzetka [Ocena podnebnih sprememb v Sloveniji do konca 21. stoletja: Povzetek dejavnikov okolja z vplivom na kmetijstvo in gozdarstvo \(ARSO, 2018\)](https://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/publications/povzetek-podnebnih-sprememb-agro.pdf)⁸

Na ARSO so leta 2018 za oceno vpliva podnebnih sprememb na kmetijstvo in gozdarstvo v Sloveniji do konca 21. stoletja izračunali predvidene spremembe v primeru dveh scenarijev izpustov toplogrednih plinov, in sicer RCP4.5 in RCP8.5 za 4 dejavnike (temperatura tal, fenološke faze prvih listov, dolžine rastne dobe in pozeba). Ključne ugotovitve so:

- **Temperatura tal:** Podobno kot temperatura zraka se bo tudi povprečna temperatura tal v 21. stoletju predvidoma postopoma povečevala. Po srednje optimističnem scenariju (RCP4.5) se v prvem delu rastne dobe pričakuje dvig povprečne temperature tal na globini 5 cm za 1,3 do 1,5 °C do konca 21. stoletja, še večje povečanje pa se pričakuje v drugem delu rastne dobe (med 3,0 in 3,3 °C). Zagotovo pa ob povečani temperaturi tal lahko pričakujemo tudi močno izsušena tla. Temu se bo morala prilagoditi tehnologija pridelave, med drugim z rabo pokrovnih rastlin, globino setve, izbiro kultivarjev in predvsem z namakanjem.
- **Fenološke faze prvih listov:** Do konca 21. stoletja bo do pojava olistanja prihajalo vedno bolj zgodaj, kar je pričakovano glede na dvig temperature zraka. Fenološki razvoj rastlin je pomemben bio-indikator podnebnih sprememb. Številne obdelave dolgoletnih nizov fenoloških podatkov so pokazale, da je spomladanski fenološki razvoj danes zgodnejši kot je bil še pred pol stoletja, kar je posledica spreminjajočega se podnebja, zlasti temperature zraka.
- **Dolžina rastne dobe:** Do konca 21. stoletja se bo dolžina rastne dobe podaljševala zaradi zgodnejšega začetka in kasnejšega konca, kar je pričakovano glede na dvig temperature zraka, vendar bo podaljšanje odvisno od izbranega temperaturnega praga. V Sloveniji to lahko pričakujemo na Primorskem, kjer že v sedanosti lahko beležimo leta, ko povprečna temperatura zraka celo leto ne pade pod vegetacijski prag 5 °C (npr. leto 2014). V celinskem delu Slovenije v sedanosti rastna doba traja okoli 240 dni, do konca stoletja naj bi se po srednjem scenariju sprememb podaljšala na okoli 255 dni, po pesimističnem scenariju pa celo na več kot 270 dni (Celje). Precej podobne bodo spremembe dolžine rastne dobe, ki je omejena z višjim temperaturnim pragom (10 °C). Ta je mejen temperaturni prag za toplotno občutljivejše rastline, v Sloveniji na primer za vinsko trto, aktinidijo in toplotno občutljive zelenjadnice, tudi za koruzo. Nad tem temperaturnim pragom v sedanosti rastna doba traja okoli 175 dni, ob koncu 21. stoletja pa naj bi se podaljšala na 195 dni po srednjem oziroma na več kot 210 dni po pesimističnem scenariju.
- **Pozeba:** Do konca 21. stoletja se spremembe števila dni z minimalno temperaturo pod dvema izbranimi kritičnima vrednostma (–2 °C in 0 °C) v spomladanskem in jesenskem delu rastne dobe kljub njenemu podaljšanju ne pričakuje. Projekcije podnebnih sprememb do konca 21. stoletja so pokazale, da lahko pričakujemo zgodnejši začetek rastne dobe. Podobno tudi projekcija zadnje spomladanske zabeležene kritične temperature zraka kaže na zgodnejši pojav le te, kar lahko na prvi pogled pomeni, da se tveganje za spomladansko in jesensko pozebo v prihodnosti ne bo povečalo, razen po pesimističnem scenariju na Primorskem, in ponekod v

⁸ <https://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/publications/povzetek-podnebnih-sprememb-agro.pdf>

urbanih območjih osrednje Slovenije, kjer se bo po drugi strani zmanjšalo tveganje jesenske pozebe.

- **Drugi dejavniki:** Projekcije sprememb drugih podnebnih dejavnikov kot sta temperatura zraka in tal in tudi količine vode v tleh kažejo, da bo rastlinski svet ob daljši rastni dobi še bolj izpostavljen sušnim in vročim poletjem. Zaradi zgodnejšega fenološkega razvoja in zgodnejše setve pa kljub višjim temperaturam pomembna dejavnika tveganja ostajata tudi zastoj rasti ob ohladitvah ter pozeba, ki ju bodo prinašali naključni vdori polarnega zraka. Ocena pojava slednjih dveh faktorjev tveganja v prihodnosti pa je še precej negotova.

Povezava do celotnega poročila [Ocena podnebnih sprememb v Sloveniji do konca 21. stoletja: Sintezno poročilo – prvi del \(Bertalanič in sod., 2018\)](#)⁹

Natančnejše poročilo projekta Ocena podnebnih sprememb za Slovenijo do konca 21. stoletja - prvi del (Bertalanič in sod., 2018), ki poleg splošnega opisa podnebnih projekcij, opisa podnebja v dobi meritev in pregleda metodologije obsega tudi projekcije sprememb temperature, temperaturnih kazalnikov in rastnih razmer, sprememb padavin in padavinskih kazalnikov, sprememb vodne bilance (referenčna potencialna evapotranspiracija, vodni primanjkljaj in napajanje podzemne vode) ter sprememb hidroloških spremenljivk (mali, srednji in veliki pretoki) v Sloveniji do konca 21. stoletja. V poročilu so v modrih okvirčkih poudarjena ključna sporočila, vezana na posamezen sklop spremenljivk.

Poročilo je razdeljeno na pet poglavij. Prvo poglavje govori o tem, kaj podnebne projekcije so ter opisuje njihovo odvisnost od izpustov toplogrednih plinov in posledično negotovost pri oceni podnebnih sprememb na vseh stopnjah procesa priprave projekcij sprememb podnebja. Dodan je tudi kratek pregled v preteklosti izdelanih podnebnih projekcij za Slovenijo. V drugem poglavju so se na podlagi meritev izračunale in opisale že zaznane spremembe podnebja v Sloveniji. V tretjem poglavju so podrobno opisani vsi podatki, ki so bili uporabljeni pri projektu. Metodologija priprave projekcij, vključno z določanjem zanesljivosti ocenjenih sprememb, je opisana v četrtem poglavju. V petem poglavju pa so opisani rezultati. Rezultati po posameznih poglavjih so predstavljeni s petimi vrstami grafičnih prikazov, kjer vsak od njih osvetli določen vidik (npr. časovni, prostorski). Prikazane so spremembe oziroma odkloni povprečnih vrednosti prihodnjih obdobj od povprečja v obdobju 1981–2010. Sledijo podpoglavja, razdeljena po glavnih spremenljivkah (temperatura, rastne razmere, padavine, vodna bilanca in hidrološke spremenljivke). V njih so opisani časovni in prostorski vidiki zanesljivih sprememb, ki so za odločevalce in načrtovalce pomembni. Zaradi majhnega števila modelskih simulacij so rezultati za optimistični scenarij RCP2.6 sorazmerno negotovi, zato v glavnem delu poročila niso izpostavljeni. Večja teža je bila dana rezultatom za bolj verjetna scenarija (srednje optimistični in pesimistični scenarij izpustov), ki kažeta na večje spremembe podnebja.

Povezava do [Seznama spremenljivk, za katere so pripravljene podnebne projekcije v projektu Ocena podnebnih sprememb v Sloveniji do konca 21. stoletja](#)¹⁰

Na tem seznamu so prikazane vse spremenljivke, za katere so bile pripravljene podnebne projekcije v projektu Ocene podnebnih sprememb v Sloveniji do konca 21. stoletja. Podnebne projekcije posameznih spremenljivk na seznamu (npr. kazalniki suše in snežna odeja) še niso bile objavljene v

⁹ https://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/publications/OPS21_Porocilo.pdf

¹⁰ https://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/publications/OPS21_Porocilo.pdf

prvem delu sinteznega poročila, bodo pa v drugem delu sinteznega poročila (predvidena objava v letu 2023 oz. 2024).

Povezava do [Atlasa podnebnih projekcij](#)¹¹

Za pomoč pri razumevanju podnebnih sprememb so na ARSO pripravili interaktivni Atlas podnebnih projekcij za Slovenijo do leta 2100. V tem atlasu so prikazani grafični rezultati projekta Ocena podnebnih sprememb v Sloveniji do konca 21. stoletja. Tu se lahko dostopa do vseh grafičnih in tabelarnih prikazov, ki so opisani v prvem delu Sinteznega poročila in objavljeni v prilogah tega poročila (v atlasu pa so dodane tudi nekatere spremenljivke, ki niso bile obravnavane v prvem delu sinteznega poročila). Grafike in preglednice so pripravljene za celo Slovenijo, različne podnebne regije, različne letne čase, na letni ravni, za tri prihodnja tridesetletna obdobja in za tri različne scenarije izpustov toplogrednih plinov.

2.4 PREGLED (AGRO)METEOROLOŠKIH PODATKOV V SLOVENIJI ZA PRETEKLOST IN SPROTNO SPREMINJANJE

Povezava do [Arhiva meritev ARSO](#)¹²

Trenutni arhiv meritev ARSO je prosto dostopen arhiv opazovanih in merjenih meteoroloških podatkov po Sloveniji. V naslednjih letih na ARSO načrtujejo posodobitev arhiva. Za lažjo uporabo arhiva so na voljo trije vodniki po arhivu (videoposnetki), ki vodijo do različnih tipov podatkov:

- prikaz arhivskih podatkov samodejnih postaj,
- prikaz dnevnih podatkov klasičnih postaj ter
- prikaz letnih podatkov klasičnih postaj.

Povezava do [Arhiva agrometeoroloških podatkov ARSO](#)¹³

Arhiv agrometeoroloških podatkov ARSO je prosto dostopen arhiv po letu 1961. Omogoča pregled in izpis podatkov za nekatere agrometeorološke spremenljivke:

- poseben zavihek za evapotranspiracijo, višino padavin, temperaturo zraka na 2 m in 5 cm (za izpis so na voljo dnevne vrednosti podatkov za izbrano postajo, leto in mesec)
- referenčna evapotranspiracija oziroma izhlapevanje (etp) v mm,
- količina padavin (rr) v mm,
- minimalna dnevna temperatura zraka (tmin) v °C,
- maksimalna dnevna temperatura zraka (tmax) v °C,
- povprečna dnevna temperatura zraka (tpov) v °C,
- minimalna dnevna temperatura zraka na višini 5 cm (tmin5) v °C ter
- poseben zavihek za temperaturo tal v °C.

¹¹ <https://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/OPS21/Priloge-app/#/izbor>

¹² <https://meteo.arso.gov.si/met/sl/archive/>

¹³ <https://meteo.arso.gov.si/met/sl/agromet/data/>

Povezava do [OPSI: Podnebne spremembe: Meritve 1981-2010, dnevni podatki, ločljivost 0,125°¹⁴](#)

Zbirka OPSI predstavlja centralni katalog popisa metapodatkov o vseh evidencah in podatkovnih zbirkah v državi in enotno nacionalno spletno točko za objavo odprtih podatkov za celotni javni sektor. S pomočjo rezultatov projekta Podnebna spremenljivost v Sloveniji so na ARSO pripravili bazo mesečnih povprečij dnevne temperature, dnevne najvišje in najnižje temperature ter višine padavin in referenčne evapotranspiracije v obdobju let 1981–2010 nad Slovenijo v pravilni mreži z ločljivostjo 0,125°. Podatki so dobljeni iz podatkov točkovnih meritev meteorološke mreže ARSO, ki so z metodami prostorske interpolacije preračunani nad ozemlje celotne države.

Povezava do [Trendi podnebnih spremenljivk in kazalcev¹⁵](#)

Stanje podnebja spremljamo s pomočjo meritev podnebnih spremenljivk. Trendi podnebnih spremenljivk in kazalcev v obdobju 1961–2011 so prosto dostopni. Na zavihku izberemo podnebno spremenljivko (temperatura zraka, padavine, novi sneg, skupni sneg, sončno obsevanje, referenčna potencialna evapotranspiracija in zračni tlak), pripadajoči kazalnik (povprečne vrednosti, povprečne dnevne najvišje in najnižje vrednosti, število zelo vročih dni, višina padavin, največja dnevna višina padavin, št. dni s padavinami vsaj 20 mm itd.) ter letni čas ali leto. Nato se nam na zemljevidu grafično izriše trend spremenljivke s pripadajočim kazalnikom po Sloveniji glede na desetletje.

Povezava do [Pregled homogeniziranih klimatoloških nizov po postajah¹⁶](#)

Daljši časovni nizi meritev pogosto ne odražajo zgolj podnebne spremenljivosti, temveč tudi umetne vplive na meritve, kot so menjava merilnega mesta, opazovalca, merilne naprave in načina meritev ter spreminjanje okolice merilnega mesta. Zato je v zadnjih 20 letih homogenizacija podatkov dobila vse večjo vlogo. Za spremljanje podnebnih sprememb je nujno, da iz časovnih nizov v čim večji meri odstranimo neželene umetne vplive – homogeniziramo časovne nize. Popravljeni, homogenizirani časovni nizi, bolje odražajo podnebno spremenljivost in vodijo h kakovostnejšim analizam podnebnih sprememb (Vertačnik in sod., 2014). V okviru projekta Podnebna spremenljivost Slovenije so na ARSO razvili spletno aplikacijo za prikaz klimatoloških podatkov, ki uporabniku omogoči pregled, primerjavo in izpis homogeniziranih časovnih nizov. Podnebne informacije se uporabniku grafično prikažejo na podlagi izbire postaje, podnebne spremenljivke (temperatura zraka, padavine, novi sneg, skupni sneg, trajanje sončnega obsevanja, potencialna evapotranspiracija, zračni tlak) in z drsnikom določenega obdobja za računanje desetletnega trenda ter primerjalnega obdobja.

Povezava do [Podnebne statistike za izbrane postaje v obdobju 1950-2020¹⁷](#)

Leta 2023 so na ARSO objavili aplikacijo s podnebno statistiko za določeno meteorološko postajo. Podnebna statistika vsebuje normale, podnebne diagrame, časovne poteke, trende, ekstreme iz najnovejših dopolnjenih in homogeniziranih nizov (trenutno samo za temperaturo in padavine).

¹⁴ <https://podatki.gov.si/dataset/arsopodnebne-spremembe-meritve-1981-2010-dnevni-podatki-locljivost-0-125>

¹⁵ <https://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/trends/>

¹⁶ <https://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/diagrams/time-series/>

¹⁷ https://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/tables/statistike_1950_2020/

Povezava do spletnega orodja [Sušomer](#)¹⁸

Sušomer je spletno orodje za spremljanje suše. Gre za tedenski bilten o trenutnem stanju sušnosti v površinskem sloju tal, v površinskih vodah in v podzemnih vodah. Informacije o suši so na prvi strani združene tudi na semaforiziranem zemljevidu Slovenije, ki za izbrano vrsto suše (kmetijsko sušo, sušo površinskih voda in sušo podzemnih voda) z barvno lestvico prikazuje trenutno stopnjo suše, z ikono (površinski sloj tal, vodotoki, podzemne vode) pa pričakovani razvoj suše za prihodnji teden. Napovedi razvoja suše so na voljo na zavihkih Stanje površinskega sloja tal, Stanje vodotokov in Stanje podzemnih voda.

Povezava do spletnega orodja [Agrometeorološka napoved – »traktorčki«](#)¹⁹

To je dnevni spletni bilten Agrometeorološka napoved. Namenjena je predvsem kmetovalcem, kmetijskim svetovalcem in tudi splošni javnosti, ki pri načrtovanju svojega dela spremljajo meteorološke in agrometeorološke podatke. Dnevni bilten Agrometeorološka napoved vsebuje informacije o meritvah in napovedih meteoroloških spremenljivk (temperatura zraka, padavine, smer in hitrost vetra, trajanje sončnega obsevanja in relativna vlaga v zraku) ter agrometeoroloških spremenljivk (temperatura tal, efektivna temperatura zraka, evapotranspiracija in meteorološka vodna bilanca). Bilten je zasnovan regijsko, dostopanje do biltena za posamezno regijo pa je mogoče z izbiro na pregledni karti. Podatki o meritvah so na voljo za do 5 dni nazaj. Napovedi zajemajo večinoma dnevne vrednosti za 1 dan, 3 dni oziroma 10 dni vnaprej. V nekaterih primerih so napovedi tudi nekajurne.

2.5 PREGLED PODATKOV PODNEBNIH PROJEKCIJ V SLOVENIJI

Ministrstvo za javno upravo je vzpostavilo nacionalni portal odprtih podatkov Slovenije OPSI. OPSI predstavlja enotno nacionalno spletno točko za objavo odprtih podatkov za celotni javni sektor. Podatki s področja podnebnih projekcij Slovenije so:

Povezava do [OPSI: Podnebne spremembe: Rezultati, odkloni osnovnih spremenljivk za 30-letna obdobja in sedanje stanje](#)²⁰

Zbirka vsebuje rezultate analiz osnovnih spremenljivk regionalnih podnebnih modelov nad Slovenijo do konca 21. stoletja v ločljivostih 0,125° in 1 km. Podana so 30-letna povprečja spremenljivk na letni in sezonski ravni, skupaj z razponom modelskega ansambla. Analizirane spremenljivke so referenčna evapotranspiracija (evspsblpot), višina padavin (pr) ter povprečna (tas), najvišja (tasmax) in najnižja (tasmin) temperatura zraka.

¹⁸ <https://www.meteo.si/uploads/probase/www/agromet/bulletin/drought/sl/>

¹⁹ <https://meteo.arso.gov.si/met/sl/weather/bulletin/agro/>

²⁰ <https://podatki.gov.si/dataset/arsopodnebnne-spremembe-rezultati-odkloni-osnovnih-spremenljivk-za-30-letna-obdobja-in-sedanje-stanje>

Povezava do [OPSI: Podnebne spremembe: Projekcije temperature, višine padavin in referenčne evapotranspiracije](#)²¹

Zbirke vsebujejo časovno vrsto dnevni podatkov podnebnih projekcij temperature (povprečna, dnevna najvišja in najnižja), višine padavin in referenčne evapotranspiracije v obdobju let 1981–2100 za scenarije izpustov toplogrednih plinov RCP2.6, RCP4.5 in RCP8.5 nad Slovenijo v pravilni mreži, ločljivosti 0,125°.

Povezava do OPSI podnebnih sprememb ([OPSI: Kazalec suše SWD60](#) ²²)

Kazalec SWD prikazuje primanjkljaj vode v prsti v toplejši polovici leta (od aprila do oktobra) in se izračunava glede na potrebe vrste rastlin po vodi, glede na vrsto rabe tal (podatki iz podatkovne baze Corine Land Cover) in glede na razpoložljive količine vode v tleh. Kazalec SWD je izračunan z vodno bilančnim modelom mGROWA-SI za celotno Slovenijo. Kazalec SWD 60 prikazuje število dni v vegetacijski sezoni leta s primanjkljajem vode višjim od 60 %. Vrednost 60 pomeni, da je rastlini na razpolago zgolj 40 % vode v tleh, glede na količino, ki bi jo teoretično potrebovala v optimalnih, dovolj namočenih razmerah. Kazalec suše v tleh so na ARSO opredelili z dvema izvedenima kazalcema ndSWD in mdSWD. Kazalec ndSWD kaže povprečno število dni s preseženim pragom za sušo pri indeksu SWD60, kazalec mdSWD pa kaže povprečno najdaljše zaporedno število dni (sušno obdobje) s preseženim pragom za sušo v tleh pri SWD60. Podatki so zbrani v 30-letnih obdobjih 2011-40, 2041-70 in 2071-2100 in za scenarije RCP2.6, RCP4.5 in RCP8.5.

Povezava do OPSI podnebnih sprememb ([OPSI: Napajanje podzemne vode](#)²³)

Eden od členov vodne bilance je spremenljivka napajanje podzemne vode. Zbirka vsebuje podatke o napajanju podzemne vode po rezultatih modela mGROWA. Podatki so v absolutnih vrednostih odklonov 30-letnih obdobjih od referenčnega obdobja let 1981–2010 in kažejo odklone povprečnih letnih in sezonskih vrednosti v 30-letnih obdobjih 2011-40, 2041-70 in 2071-2100 in za scenarije RCP 2.6, RCP 4.5 in RCP 8.5.

²¹ https://podatki.gov.si/dataset/arsopodnebnne-spremembe-projekcije-referencne-evapotranspiracije-dnevni-podatki-scenarij-rcue_svxeydp

²² <https://podatki.gov.si/dataset/kazalec-suse-swd60>

²³ <https://podatki.gov.si/dataset/napajanje-podzemne-vode>

3.

PREGLED RAZISKAV, ORODIJ IN PODATKOV

Avtorji: Barbara Zagorc¹, Primož Simončič², Tanja Travnikar¹, Maja Kožar¹, Vesna Telič¹, Ajda Bleiweis¹

(¹Kmetijski inštitut Slovenije, ²Gozdarski inštitut Slovenije)

3. PREGLED RAZISKAV, ORODIJ IN PODATKOV

3.1 PREGLED RAZISKAV NA PODROČJU KMETIJSTVA IN GOZDARSTVA

Spodnja preglednica (Preglednica 3) zajema pregled dosedanjih raziskav na področju kmetijstva in gozdarstva, ki obravnavajo kmetijstvo ali gozdarstvo v povezavi s prilagajanjem ali blaženjem podnebnih sprememb, posredno ali neposredno. Seznam vključuje več kot 120 nacionalnih, mednarodnih projektov in nalog v obdobju zadnjih dveh desetletij.

Za vse dosedanje raziskave so v seznamu navedeni naslednji podatki: vrsta (kategorija) projekta/naloge, sektor/področje (kmetijstvo, gozdarstvo, tla, rastlinska pridelava, živinoreja), naslov projekta, trajanje projekta, vir sredstev (nacionalna, evropska sredstva), ključne besede in povezave na ključnih dokumentov oziroma zaključnih poročil.

Dosedanje raziskave so prikazane v sedmih kategorijah:

- nacionalni raziskovalni projekti – ciljni raziskovalni projekti (CRP),
- nacionalni raziskovalni projekti (npr. temeljni, aplikativni, podoktorski),
- mednarodni projekti (npr. HORIZON, LIFE, ERA-NET, INTERREG),
- projekti EIP (Evropsko partnerstvo za inovacije),
- strokovne naloge in javne službe v kmetijstvu in gozdarstvu,
- dolgoletni poskusi in
- priročniki.

Ugotavljamo, da se približno polovica dosedanjih raziskav uvršča v kategorijo nacionalnih CRP projektov (52 projektov), sledi 19 mednarodnih projektov in 9 EIP razvojnih projektov. Ostalih nacionalnih raziskav je bilo v analiziranem obdobju 14. V posebnih kategorijah sta prikazana tudi nabor javnih (stalnih) služb v kmetijstvu in gozdarstvu in nabor pomembnejših nefinanciranih večletnih dolgoročnih poskusov (nekateri izmed njih trajajo že od leta 1968).

Od leta 2006 je bilo od skupno 52 CRP projektov, povezanih s podnebnimi spremembami, 16 projektov za področje rastlinske pridelave, 7 projektov za področje živinoreje in 20 projektov za področje gozdarstva. Pri ostalih projektih se ta področja po naši oceni prekrivajo.

Preglednica 3: Seznam dosedanjih raziskav

I. NACIONALNI RAZISKOVALNI PROJEKTI (CRP)					
Naslov	Trajanje	Vir sredstev	Sektor*	Ključne besede	Povezava do dokumentov / končnih poročil
Vpliv klimatskih sprememb na gozdne ekosisteme (V4-0985)	2004–2006	SLO	G	klimatski scenariji, ranljivost, rodovitnost, gozdni genski viri, varstvo in gojenje gozdov, prostor	- https://dirros.openscience.si/lzpisGradiva.php?id=6714
Agrometeorološki scenariji bodočega podnebja v Sloveniji kot podlaga prilagoditvam in blaženju podnebnih sprememb (V4-0358)	2006–2008	SLO	K, G	podnebne spremembe, scenariji, kmetijstvo, prilagajanje	- PDF (dlib.si) - Agrometeorološki scenariji bodočega podnebja v Sloveniji kot podlaga prilagoditvam in blaženju podnebnih sprememb (izum.si)
Rastiščni, gozdno-gospodarski in politični vidiki odzivanja gozdov na pričakovane podnebne spremembe (V4-0347)	2006–2008	SLO	G	vegetacija, gozdne združbe, podnebne spremembe, prostorski model, Slovenija	- PDF (dlib.si) - Rastiščni, gozdno-gospodarski in politični vidiki odzivanja gozdov na pričakovane podnebne spremembe (izum.si)
Vpliv klimatskih sprememb na rast in odzivnost dreves na robnih rastiščih v Sloveniji (V1-0348)	2006–2008	SLO	G	klimatske spremembe, odziv dreves, ekofiziologija, rast, stres	- PDF (dlib.si) - Vpliv klimatskih sprememb na rast in odzivnost dreves na robnih rastiščih v Sloveniji (Slovene) (cobiss.net)
Strategija prilagajanja klimatskim spremembam v pridelavi hmelja in koruze na teksturno lahkih tleh (V4-0483)	2008–2011	SLO	R, T	hmelj, koruzna tla, podnebne spremembe, tehnologija pridelave, spiranje, označen dušik, gnojenje	- PDF (dlib.si) - Strategija prilagajanja klimatskim spremembam v pridelavi hmelja in koruze na teksturo lahkih tleh (Slovene) (cobiss.net)
Določitev optimalne tehnologije pridelave grozdja glede na napovedane klimatske spremembe in prihodnost slovenskega vinogradništva (V4-0475)	2008–2011	SLO	R	pridelava grozdja, tehnologije, klimatske spremembe	- PDF (dlib.si) - Določitev optimalne tehnologije pridelave grozdja glede na napovedane klimatske spremembe in prihodnost slovenskega vinogradništva (Slovene) (cobiss.net)
Primerjava dveh gozdnogojitvenih sistemov v luči klimatskih sprememb (V4-0539)	2008–2011	SLO	G	gozdarstvo, gozdnogojitveni sistemi, odzivi drevja, pomlajevanje, klimatske spremembe	- PDF (dlib.si) - Primerjava dveh gozdnogojitvenih sistemov v luči klimatskih sprememb (Slovene) (cobiss.net)
Vpliv klimatskih sprememb na nastanek in kakovost juvenilnega lesa pri boru, topolu in robiniji (V4-0496)	2008–2010	SLO	G	bor, bukev, sadike, juvenilni les, debelinska rast, višinska rast, anatomija lesa	- Obrazec ARRS-RPROJ-CRP-KS-ZP/2010 (dlib.si) - Vpliv klimatskih sprememb na nastanek in kakovost juvenilnega lesa pri boru, topolu in robiniji (Slovene) (cobiss.net)
Prostorsko-populacijska dinamika prostoživečih živali v slovenskih gozdovih kot posledica klimatskih sprememb (V4-0497)	2008–2010	SLO	G	klimatske spremembe, gozdni ekosistem, prostoživeče gozdno živalstvo, populacijska dinamika, Slovenija	- Obrazec ARRS-RPROJ-CRP-KS-ZP/2010 (dlib.si) - Prostorsko-populacijska dinamika prostoživečih živali v slovenskih gozdovih kot posledica klimatskih sprememb (Slovene) (cobiss.net)
Pomen gozdov za biotsko raznovrstnost na ekosistemski, vrstni in genski ravni v luči blaženja podnebnih sprememb in prilagoditve gospodarjenja z gozdovi glede na pričakovane spremembe (V4-0492)	2008–2011	SLO	G	biotska raznovrstnost, klimatske spremembe, habitat, načrtovanje gospodarjenja z gozdom	- PDF (dlib.si) - Pomen gozdov za biotsko raznovrstnost na ekosistemski, vrstni in genski ravni v luči blaženja podnebnih sprememb in prilagoditve gospodarjenja (izum.si)

Ocena tveganja vnosa invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst v Slovenijo kot posledica vpliva podnebnih sprememb (V4-0473)	2008–2011	SLO	R	koruza, plevel, invazivne plevelne vrste, podnebne spremembe, zatiranje plevelov, ocena tveganja	- PDF (dlib.si) - Ocena tveganja vnosa invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst v Slovenijo kot posledica vpliva podnebnih sprememb (izum.si)
Prilagajanje gospodarjenja z gozdovi podnebnim spremembam glede na pričakovane spremembe značilnosti in prostorske razporeditve gozdov (V4-0494)	2008–2011	SLO	G	klimatske spremembe, smernice za gospodarjenje, prilagajanje napovedanim scenarijem sprememb, parametri gozda, gozdne funkcije, vegetacija, premik gozdnega roba, klimatski model	- PDF (dlib.si) - Prilagajanje gospodarjenja z gozdovi podnebnim spremembam glede na pričakovane spremembe značilnosti in prostorske razporeditve gozdov (izum.si)
Izboljšanje rodovitnosti tal v spreminjajočih se podnebnih razmerah in gospodarjenje z dušikom ter ogljikom s prezimno ozelenitvijo njiv (V4-0485)	2008–2011	SLO	R, T	rodovitnost tal, prezimni dosevki, prezimna ozelenitev, akumulacija dušika in ogljika, simbiotska vezava dušika, razmerje med ogljikom in dušikom v organski masi dosevka, njivski kolobar	- PDF (dlib.si) - Izboljšanje rodovitnosti tal v spreminjajočih se podnebnih razmerah in gospodarjenje z dušikom ter ogljikom s prezimno ozelenitvijo nji (izum.si)
Sladka koruza - razvoj novega, okoljsko, ekonomsko in podnebno sprejemljivega proizvoda (V4-0472)	2008–2011	SLO	R	sladka koruza, pridelovalni sistemi, gnojenje, dušik, pridelek, oskrba rastlin v pogojih sušnega stresa z dušikom in vodo, vpliv okopavnja na rast in razvoj, ekološka pridelava	- https://www.dlib.si/stream/URN:NBN:SI:DOC-RQ9YQZK3/2c1e2cf2-ead5-4a5e-be97-5b6c1b96d83e/PDF - Sladka koruza - razvoj novega, okoljsko, ekonomsko in podnebno sprejemljivega proizvoda (izum.si)
Pomen gozdno-lesne proizvodne verige za blaženje podnebnih sprememb (V4-0491)	2008–2010	SLO	G	gozdarstvo, podnebne spremembe, ponor CO ₂ v gozdovih, zaloga ogljika v lesnih izdelkih, življenjska doba lesnih izdelkov, odslužen les, Kjotski protokol	- Obrazec ARRS-RPROJ-CRP-KS-ZP/2010 (dlib.si) - Pomen gozdno-lesne proizvodne verige za blaženje podnebnih sprememb (izum.si)
Podnebne spremembe in preučevanje pojavnosti ter karakterizacija virusa Zahodnega Nila pri pticah in dvoriščni perutnini v Sloveniji (V4-0474)	2008–2010	SLO	Ž	podnebne spremembe, virus Zahodnega Nila, ptice, dvoriščna perutnina	- *ZP_0406_V4-0474_Zormanrojs (dlib.si) - Podnebne spremembe in preučevanje pojavnosti ter karakterizacija virusa Zahodnega Nila pri pticah in dvoriščni perutnini v Sloveniji (izum.si)
Vpeljava metod in postavitev strategij za obvladovanje izbruhov škodljivih organizmov v hmeljarstvu nastalih zaradi podnebnih sprememb (V4-0480)	2008–2010	SLO	R	hmeljarstvo, rastlinske bolezni in škodljivci, podnebne spremembe, Cercospora cantuariensis, Phoma exigua, Neoplinthus tigratus porcatus, Otiorhynchus ligustici, Humulus lupulus, fungicidi, insekticidi, entomopatogene ogorčice	- PDF (dlib.si) - Vpeljava metod in postavitev strategij za obvladovanje izbruhov škodljivih organizmov v hmeljarstvu nastalih zaradi podnebnih sprememb (izum.si)
Numerično modeliranje podnebja z visoko ločljivostjo za pripravo scenarijev podnebnih sprememb v Sloveniji za 21. stoletje (V4-0500)	2008–2010	SLO	K, G	podnebne spremembe, scenariji, regionalni model, visoka ločljivost	- Microsoft Word - ZP_0510_1554__V4-0500_Rakovec (dlib.si) - Numerično modeliranje podnebja z visoko ločljivostjo za pripravo scenarijev podnebnih sprememb v Sloveniji za 21. stoletje (izum.si)
Presoja ukrepov kmetijske politike z vidika podnebnih sprememb (V4-0486)	2008–2010	SLO	K	kmetijstvo, podnebne spremembe, ukrepi kmetijske politike, presoja vpliva, racionalna raba lokalnih naravnih virov in učinkovita proizvodnja	- Microsoft Word - ZP_0401_V4-0486_Volk .doc (dlib.si) - Presoja ukrepov kmetijske politike z vidika podnebnih sprememb (izum.si)
Analiza avtohtonega materiala izbranih vrst metuljnic kot pomoč pri ohranjanju biodiverzitete in žlahtnjenju v spreminjajočih se podnebnih razmerah (V4-1073)	2010–2013	SLO	R	podnebne spremembe, biotska raznovrstnost, abiotski stres, prehranska vrednost, žlahtnjenje, ohranjanje genskih virov, fenotipske značilnosti genskih virov, metuljnica, lucerna, črna detelja, fižol	- PDF (dlib.si) - Analiza avtohtonega materiala izbranih vrst metuljnic kot pomoč pri ohranjanju biodiverzitete in žlahtnjenju v spreminjajočih se podnebnih razmerah (izum.si)

Razvoj sistema za analizo upravljanja strategij s tveganjem zaradi toče z uporabo atmosferskih modelov, dreves odločanja in modela rea (V4-1054)	2010–2012	SLO	K	upravljanje s tveganji, podnebne spremembe, neurja s točo, ocena alternativ upravljanja s tveganji, kombinirana metoda modelnih kalkulacij in dreves odločanja, SDSM4, GERK	- *PDF (dlib.si) - Razvoj sistema za analizo upravljanja strategij s tveganjem zaradi toče z uporabo atmosferskih modelov, dreves odločanja in modela realnih opcij (akronim Toča II) (cobiss.net)
Proučevanje vpliva alternativnih načinov obdelave tal na izboljšanje rodovitnosti tal in povečevanje humusa v tleh ter zmanjšanje izpustov CO ₂ v ozračje (V4-1062)	2010–2013	SLO	R, T	alternativni načini obdelave tal, klimatske spremembe, poljedelstvo, trije načini obdelave tal, rodovitnost tal, dinamika sproščanja CO ₂ , dinamika kopičenja talnega ogljika	- *PDF (dlib.si) - Proučevanje vpliva alternativnih načinov obdelave tal na izboljšanje rodovitnosti tal in povečevanje humusa v tleh ter zmanjšanje izpustov CO ₂ v ozračje (cobiss.net)
Presoja učinkovitosti umetnega vpliva na vreme z letali (V4-1065)	2010–2012	SLO	K	vreme, ekstremni vremenski pojavi, poljščine, proženje padavin, suša, toča, srebrov jodid	- PDF (dlib.si) - Presoja učinkovitosti umetnega vpliva na vreme z letali (izum.si)
Projekcija vodnih količin za namakanje v Sloveniji (V4-1066)	2010–2012	SLO	K	podnebne spremembe, suša, namakalni sistemi, vodni viri, vodni zadrževalniki, grafični prikaz, vodno načrtovanje	- (Microsoft Word - 2012 03 26 CRP V4-1066 PROJEKCIJA VODNIH KOLIČIN - FINAL.doc) (dlib.si) - Projekcija vodnih količin za namakanje v Sloveniji (izum.si)
Trajnostna raba vode za krepitev rastlinskega pridelovalnega potenciala v Sloveniji (V4-1131)	2011–2013	SLO	R	namakanje, razvoj velikih namakalnih sistemov, gojenje zelenjave, oskrba trga, primerna območja gojenja	- PDF (dlib.si) - Trajnostna raba vode za krepitev rastlinskega pridelovalnega potenciala v Sloveniji (izum.si)
Okoljski odtis kmetijstva in živilsko predelovalne industrije ter tehnološki ukrepi za njegovo znižanje v prihodnosti (V4-1135)	2011–2013	SLO	K	okoljski odtis kmetijstva in živilsko predelovalne industrije, ogljični odtis kmetijstva in živilstva	- PDF (dlib.si) - Okoljski odtis kmetijstva in živilsko predelovalne industrije ter tehnološki ukrepi za njegovo znižanje v prihodnosti (izum.si)
Zmanjšanje izpustov toplogrednih plinov v govedoreji (V4-1136)	2011–2014	SLO	Ž	govdoreja, metan, didušikov oksid, ogljikov dioksid, toplogredni plini	- PDF (dlib.si) - Zmanjšanje izpustov toplogrednih plinov v govedoreji (izum.si)
Alternativne poljščine v različnih pridelovalnih sistemih in kolobarjih kot osnova za prilagajanje klimatskim razmeram ter oskrbe s kakovostno krmo in hrano (V4-1137)	2011–2014	SLO	R	alternativne poljščine, pridelovalni sistem, kolobar, klimatske spremembe, krma, hrana	- PDF (dlib.si) - Alternativne poljščine v različnih pridelovalnih sistemih (izum.si)
Izdelava tehnoloških smernic za namakanje oljk v Sloveniji (V4-1411)	2014–2017	SLO	R	oljke, podnebne spremembe, suša, namakanje, oljčno olje, kakovost, biofenoli, sladkorji	- PDF (dlib.si) - Izdelava tehnoloških smernic za namakanje oljk v Sloveniji (izum.si)
Izhodišča za izboljšanje metodologije poročanja o emisijah toplogrednih plinov v povezavi z rabo tal, spremembo rabe tal in gozdarstvom (V4-1428)	2014–2016	SLO	G	poročanje; TGP; raba tal in spremembe rabe tal; gozdarstvo; kmetijstvo; lesni proizvodi	- PDF (dlib.si) - Nacionalno poročilo za sektor LULUCF. F.16 Izboljšanje obstoječega informacijskega sistema/podatkovnih baz COBISS.SI-ID: 4673446 - F.16 Izboljšanje obstoječega informacijskega sistema/podatkovnih baz; COBISS.SI-ID: 4677542
Učinki žleda na gozdove glede na sestojne in talne značilnosti (V4-1422)	2014–2017	SLO	G	žled, stabilnost gozda, obnova gozda, gozdnogojitvene smernice, model, satelitski monitoring gozdov	- PDF (dlib.si) - Učinki žleda na gozdove glede na sestojne in talne značilnosti (izum.si)

Klimatske podlage kot dodatni kriterij za območja z omejenimi možnostmi za kmetijsko dejavnost (OMD) (V1-1426)	2014–2016	SLO	K	OMD, temperaturni prag, rastna doba, evapotranspiracija, klimatske karte, simulacijski model, stroški pridelave	- PDF (dlib.si) - Klimatske podlage kot dodatni kriterij za območja z omejenimi možnostmi za kmetijsko dejavnost (OMD) (izum.si)
Obvladovanje tveganja pri gospodarjenju s smreko v gozdovih Slovenije (V4-1614)	2016–2019	SLO	G	smreka, gospodarjenje s smreko, gojenje gozda, mortaliteta dreves, klimatske spremembe, žled, podlubniki, adaptivno gospodarjenje z gozdom	- PDF (dlib.si) - Zaključno poročilo
Razvoj metod zaznavanja poškodb iglavcev zaradi smrekovih in jelovih podlubnikov ter izdelava modelov za napovedovanje namnožitve smrekovih in jelovih podlubnikov v slovenskih razmerah (V4-1623)	2016–2019	SLO	G	model, napoved, prognoza, Ips typographus, Pityogenes chalcographus, multispektralni posnetek, informacijski sistem, sistem obveščanja	- PDF (dlib.si) - Zaključno poročilo - Spletna aplikacija RITY-2 - COBISS.SI-ID: 5311910 - Spletna aplikacija, model CHAPY-1 - COBISS.SI-ID: 5311142 - Spletna aplikacija RITY-2 - COBISS.SI-ID: 5312166
Spremljanje zalog ogljika v kmetijskih in gozdarskih rabah tal za potrebe poročanja o nacionalni bilanci ogljika (V4-1628)	2016–2019	SLO	K, G, T	talna organska snov, TOS, bilanca C, poročanje TPG, Kyoto	- PDF (dlib.si) - Spremljanje zalog ogljika v kmetijskih in gozdarskih rabah tal za potrebe poročanja o nacionalni bilanci ogljika (izum.si)
Analične podpore za večjo učinkovitost in ciljnost kmetijske politike do okolja in narave v Sloveniji (V4-1814)	2018–2020	SLO	K	SKP, kmetijsko-okoljski ukrepi, strateško načrtovanje, SWOT, okoljske podatkovne baze, metodologija vrednotenja	- Analitične podpore za večjo učinkovitost in ciljnost kmetijske politike do okolja in narave v Sloveniji (izum.si)
Zmanjšanja sušnega stresa in povečanja rodovitnosti tal z uvajanjem ohranitvene (konzervacijske) obdelava tal v trajnostno poljedelstvo (V4-1815)	2018–2021	SLO	K, R, T	ohranitvena obdelava tal, kolobar, organska snov, travinje, gospodarjenje, vezava ogljika	- Zmanjšanja sušnega stresa in povečanja rodovitnosti tal z uvajanjem ohranitvene (konzervacijske) obdelava tal v trajnostno poljedelstvo (izum.si)
Zmanjševanje izpustov toplogrednih plinov in amonijaka na kmetijskih gospodarstvih (V4-1816)	2018–2020	SLO	K	toplogredni plini, amonijak, izpusti, blaženje podnebnih sprememb	- Zmanjševanje izpustov toplogrednih plinov in amonijaka na kmetijskih gospodarstvih (izum.si)
Uporabnost ameriške duglazije in drugih tujerodnih drevesnih vrst pri obnovi gozdov s saditvijo in setvijo v Sloveniji (V4-1818)	2018–2021	SLO	G	tujerodne drevesne vrste, ameriška duglazija, obnova gozda, gojenje gozdov, gozdni reprodukcijski material, lastnosti lesa, podnebne spremembe	- PDF (dlib.si) - Zaključno poročilo
Vzroki in vplivi vetroloma (december 2017) na nadaljnji razvoj jelovo-bukovih sestojev v Sloveniji (V4-1820)	2018–2021	SLO	G	naravne ujme, vetrolom, obnova, pomlajevanje, perspektiva razvoja, jelovo-bukovi sestoji, smreka	- Vzroki in vplivi vetroloma (december 2017) na nadaljnji razvoj jelovo-bukovih sestojev v Sloveniji (izum.si)
Izboljšanje konkurenčnosti slovenske gozdno-lesne verige v kontekstu podnebnih sprememb in prehoda v nizko-ogljico družbo (V4-2017)	2020–2023	SLO	G	gozdno-lesna veriga, vpliv podnebnih sprememb, drevesne vrste	- https://apps.izum.si/ecris/si/si/project/18455 - https://www.bf.uni-lj.si/mma/CRP_V4-2017_letak-november2020.pdf/2021113015065256/?m=1638281212
Bolezni, škodljivci in sušni stres pri navadni bukvi v različnih scenarijih podnebnih sprememb (V4-2026)	2020–2023	SLO	G	bolezni, škodljivci, vpliv suše na zdravstveno stanje bukve, tri scenariji podnebnih sprememb	- Bolezni, škodljivci in sušni stres pri navadni bukvi v različnih scenarijih podnebnih sprememb (izum.si)
Smernice za prilagoditev pridelave grozdja in vina podnebnim spremembam in zahtevam trga (V4-2202)	2022–2024	SLO	R	trajnostno vinogradništvo, trsni izbor, tehnologija, stili vin, , geografsko poreklo, rastišče, vinogradniške lege, dozorevanje grozdja, prodajne poti za vino, preference kupcev	- Smernice za prilagoditev pridelave grozdja in vina podnebnim spremembam in zahtevam trga (izum.si) https://www.kis.si/Domaci_OSVV/Smernice_za_prilagoditev_pridelave_grozdja_in_vina_podnebnim_spremembam_in_zahtevam_trga

Vpliv okoljskega stresa na zdravje in prirastek školjk ter izboljšave vzrejnih praks zaradi mikroplastike in podnebnih sprememb (V1-2205)	2022–2025	SLO	Ž	školjke, mikroplastika, podnebne spremembe, toplotni stres, prilagoditev gojitvenih praks	- Vpliv okoljskega stresa na zdravje in prirastek školjk - https://www.nib.si/mbp/sl/projects/92-mkgrp/1116-vpliv-okoljskega-stresa-na-zdravje-in-prirastek-skoljk
Obvladovanje tveganj pri gospodarjenju z gozdovi zaradi klimatskih sprememb (V4-2211)	2022–2025	SLO	G	analiza tveganj, podnebne spremembe, prilagojeno gospodarjenje z gozdovi, sanacija gozdov	- Obvladovanje tveganj pri gospodarjenju z gozdovi zaradi klimatskih sprememb (izum.si) - https://www.bf.uni-lj.si/sl/raziskave/raziskovalni-projekti/2022092110130660/
Vrednotenje genotipov in vzgoja družin križanj za proučevanje odpornosti hmelja <i>Humulus lupulus L.</i> na hudo viroidno zakrnелost hmelja (V4-2203)	2022–2025	SLO	R	hmeljarstvo, umetno okuževanje, tolerantnost genskih virov na CBCVd,	- https://cris.cobiss.net/ecris/si/sl/project/20162
Tehnološki ukrepi za zmanjševanje posledic suše v kmetijstvu v Sloveniji (V4-0111)	2004–2006	SLO	R, Ž	priprava tehnoloških priporočil za zmanjšanje občutljivosti kmetijske pridelave na sušo	- http://agromet.mko.gov.si/Publikacije/Tehnoloska_prip_oročila_za_zmanjšanje_obcutljivosti_na_suso.pdf - https://cris.cobiss.net/ecris/si/sl/project/4985
Tehnološke rešitve za boljše izkoriščanje lucerne v prehrani prežvekovalcev (V4-1414)	2014–2017	SLO	R, Ž	lucerna, razvojna faza, gnojenje, sestava, neto energija za laktacijo, beljakovine, beta karoten, vitamin E, seno, silaža, kondenzacijsko sušenje, obvodni pasovi	- https://cris.cobiss.net/ecris/si/sl/project/9368
Zmanjševanje vpliva spremenjenih klimatskih pogojev in delovanja patogenih in nepatogenih dejavnikov na družine kranjske čebele (<i>Apis</i>) (V4-0484)	2008–2010	SLO	Ž	čebelarstvo, kranjska čebela (<i>Apis mellifera carnica</i>), reja, odmiranje, patologija	- https://cris.cobiss.net/ecris/si/sl/project/5893 - http://www.dlib.si/details/URN:NBN:SI:DOC-IVVJGH8T
Natančnost napovedovanja namakanja - TriN (V4-1609)	2016–2019	SLO	Ž	čebelarstvo, namakanje, napoved namakanja, deficitno namakanje	- https://cris.cobiss.net/ecris/si/sl/project/10350

II. NACIONALNI RAZISKOVALNI PROJEKTI (TEMELJNI, APLIKATIVNI, PODOKTORSKI ITD.)

Naslov	Trajanje	Vir sredstev	Sektor*	Ključne besede	Povezava do dokumentov / končnih poročil
Podnebne spremembe in gozd (APL L4-1261)	1999–2001	SLO	G	klimatske spremembe, ogljikov ciklus, gozd, biomasa, Slovenija	- https://www.dlib.si/stream/URN:NBN:SI:doc-QRMD88NT/0905c22f-aa6a-4442-81b8-0fbd4fc31021/PDF
Zaraščanje kraških travnišč in spremembe njihove ponorne aktivnosti za ogljik (APL J4-1009)	2008–2011	SLO	R	kroženje ogljika, ekosistemi, travnišča, zaraščanje, ponori za ogljik, CO ₂	- PDF (dlib.si)
Vpliv klimatskih sprememb na trajnost, stabilnost in biodiverziteteto sestojev bukve in črnega bora na Balkanu (APL L7-2393)	2009–2012	SLO	G	klimatske spremembe, bukev, črni bor	- PDF (dlib.si) – zaključno poročilo
Varnost preskrbe s hrano in blažitev podnebnih sprememb z razvojem ekološkega kmetijstva - ohranitvena obdelava tal, bioefektorji in trajnostno upravljanje s pleveli (APL L4-9315 EcoFAR)	2018–2021	SLO	R, T	ekološko kmetijstvo, toplogredni plini, ohranitvena obdelava tal, bioefektorji, pleveli, združbe talnih mikroorganizmov	- EcoFAR: Varnost preskrbe s hrano in blažitev podnebnih sprememb z razvojem ekološkega kmetijstva - ohranitvena obdelava tal, bioefektorji in trajnostno upravljanje s pleveli (izum.si)
Nove prakse za blaženje abiotskega in biotskega stresa koruze v luči klimatskih sprememb (APL L4-1840)	2019–2022	SLO	R	klimatske spremembe, biotski in abiotski stres, daljinsko zaznavanje, mikrobni vcepki, koruzni vrtač, <i>Diabrotica</i> , <i>Meloidogyne</i> , RKN	- Nove prakse za blaženje abiotskega in biotskega stresa koruze v luči klimatskih sprememb (izum.si)

Vpliv podnebnih sprememb na dinamiko akumulacije lesne biomase buke in smreke v Sloveniji in ovrednotenje s tem povezanih potencialov rasti biogospodarstva (J4-2541)	2020–2023	SLO	G	klimatske spremembe, nastajanje lesa, modeliranje, dendrokronologija, anatomija lesa, gozdna produkcija, kakovost lesa, ekonomija, bio-gospodarstvo	- http://www.dlib.si/details/URN:NBN:SI:doc-4IVO6X08 .
Razvoj in optimizacija nekemičnih načinov zatiranja rastlinskih škodljivcev z namenom njihove implementacije v sisteme trajnostnega kmetijstva (APL L4-3178)	2021–2024	SLO	R	skladiščni škodljivci, škodljivci poljščin in vrtnin, žuželke, lesni pepel, zeolit, rastlinski prahovi, tujevodne invazivne rastlinske vrste, laboratorijski poskusi, poljski poskusi,	- Razvoj in optimizacija nekemičnih načinov zatiranja rastlinskih škodljivcev z namenom njihove implementacije v sisteme trajnostnega kmetijstva (izum.si)
Odkrivanje in z vodo povezana epidemiologija porajajočih se tobamovirusov, ki okužujejo kmetijske rastline (APL L4-3179)	2021–2024	SLO	R	tobamovirusi, vode za namakanje, epidemiologija, zanesljiva detekcija	- Odkrivanje in z vodo povezana epidemiologija porajajočih se tobamovirusov, ki okužujejo kmetijske rastline (izum.si)
Spremembe gozdne vegetacije zaradi vplivov globalnih in lokalnih okoljskih sprememb v daljšem časovnem obdobju (Z4-4543)	2022–2024	SLO	G	gozdna vegetacija, globalne spremembe, časovno obdobje	- https://www.gozdis.si/projekti/spremembe-gozdne-vegetacije-zaradi-vplivo-globalnih-in-lokalnih-okoljskih-sprememb-v-daljsem-casovnem-obdobju-z4-4543/
Ekofiziološki, morfološki in rastni odzivi jelke in buke vzdolž geografskega gradienta – izhodišče za napovedovanje prihodnjih razvojnih trendov (J4-3086)	2021–2024	SLO - Češka	G	bukev, jelka, raznodobni sestoji, gojenje, gradient zemljepisne širine, odziv, napovedovanje prihodnjih trendov, klimatske spremembe	- https://www.gozdis.si/projekti/ekofizioloski-morfoloski-in-rastni-odzivi-jelke-in-bukve-vzdolz-geografskega-gradienta/
Hrasti za gozdove in gozdarstvo v prihodnosti: Quercus robur versus Quercus petraea (J4-4541)	2022–2025	SLO ZOHO	G	Q. robur, Q. petraea, naravne okoljske razmere, Krakovski gozd, modeliranje potenciala rasti dreves	- https://gozdis.si/projekti/hrasti-za-gozdove-in-gozdarstvo-v-prihodnosti-quercus-robur-versus-quercus-petraea-j4-4541/
Razvoj občutljivega in selektivnega elektrokemijskega genosenzorja za terensko detekcijo viroida razpokanosti skorje agrumov (CBCVd) (ARRS J1-3017)	2021–2024	SLO	R	hmeljarstvo, viroid razpokanosti skorje agrumov (CBCVd), elektrokemijski genosenzor, terenska detekcija, voltometrija, DNA/RNA senzor	- https://cris.cobiss.net/ecris/si/si/project/18632
Izboljšanje učinkovitosti rabe vode pri kapljičnem namakanju v kmetijstvu (ARRS Z4-9319)	2018–2020	SLO	R	hmeljarstvo, namakanje, hmelj, Humulus lupulus L., uravnavanje namakanja, kapljično namakanje	- https://cris.cobiss.net/ecris/si/si/project/17412
Analiza odziva rastlin ob hkratnih okužbah viroidov in identifikacija odpornosti (ARRS L4-6809)	2014–2017	SLO	R	hmeljarstvo, viroidi, rastlinske bolezni, odpornost, diagnostika	- https://cris.cobiss.net/ecris/si/si/project/9342

III. MEDNARODNI PROJEKTI (HORIZON, LIFE, ERA NET, INTERREG)

Naslov	Trajanje	Vir sredstev	Sektor*	Ključne besede	Povezava do dokumentov / končnih poročil
Obnovitev optimalne funkcionalnosti tal degradiranih območij znotraj ekoloških vinogradov (ERA-Net CORE Organic Plus-ReSolVe)	2015–2018	SLO + EU	R, T	preoblikovanje zemljišč, rodovitnost tal, zadrževanje vode, erozija in zbijanje tal, trajni nasadi, vinogradništvo, ekološko kmetijstvo	- ReSolVe (au.dk) - Obnovitev optimalne funkcionalnosti tal degradiranih območij znotraj ekoloških virov vinogradov (cobiss.net)
Izboljšanje ohranjanja tal in rabe virov v ekološki pridelavi zelenjave z uvedbo rastlin za agroekološke storitve (ERA-Net CORE Organic Plus -SoilVeg)	2015–2018	SLO + EU	R, T	agroekološke storitve rastlin, zelenjava, ekosistemske storitve, rodovitnost tal, ponor ogljika, plevel, bolezni in škodljivci, pokrovni in vmesni posevki	- https://projects.au.dk/coreorganicpleiades/previous-core-organic/core-organic-plus/research-projects/soilveg - Izboljšanje ohranjanja tal in rabe virov v ekološki pridelavi zelenjave z uvedbo rastlin za agroekološke storitve (SoilVeg) (cobiss.net)
Ukrepi za povečanje rodovitnosti tal v ekološkem kmetijstvu (ERA-Net CORE Organic Plus-FertilCrop)	2015–2017	SLO + EU	K, T	hrana in krma, rodovitnost tal, naravni viri, talni organizmi, obdelava tal, zeleno gnojenje, prilagojeni kolobarji podnebnih sprememb	- FertilCrop (au.dk)

Izkoriščanje biodiverzitete v vinogradniških sistemih z namenom zmanjšanja škod in uporabe pesticidov ter povečanja ekosistemskih uslug (H2020 ERA-net, CORE Organic Cofund-BIOVINE)	2018–2021	SLO + EU	R	vinogradništvo, biodiverziteta, pesticidi, ekosistemske usluge, škodljivci, mikorizna gliva, foliarni patogeni	- https://www.biovine.eu/ - Projekt BIOVINE - IVR
Ohranjanje raznolikosti vinske trte (Vitis sp.) v spreminjajočem okolju mediteranskega prostora (MedVitis)	2018–2021	SLO	R	vinogradništvo, vinska trta, genska erozija, klimatske spremembe, patogeni, ohranjanje lokalnih sort, odpornost	- https://www.kgz.s.si/uploads/dokumenti/posvet_posterji_predstavitve/poster_medvitis-dogodek_eip.pdf - Ohranjanje raznolikosti vinske trte (Vitis sp.) v spreminjajočem okolju mediteranskega prostora (cobiss.net)
Povečanje učinkovitosti in konkurenčnosti ekološke pridelave poljščin (H2020-ECOBREED-771367)	2018–2024	EU	R	Izboljšanje pridelovanj in vzgoja ekoloških sort, pšenica, krompir, soja, ajda	- https://cris.cobiss.net/ecris/si/sl/project/17536
Fenotipizacija korenin in genetsko izboljšanje kmetijskih rastlin v njivskem kolobarju za večjo odpornost na podnebne spremembe (HORIZON-Root2RES-241229)	2022–2027	EU	R	študij vpliva stresa na rast korenin in odziv na stres, žita, krompir, stročnice, njivski kolobar, podnebne spremembe	- https://cris.cobiss.net/ecris/si/sl/project/19026
Travno-deteljne mešanice za trajnostno kmetijsko rabo v mediteranskem območju (ARRS N4-0200)	2021–2024	SLO + EU	R	trajno travinje	- https://cris.cobiss.net/ecris/si/sl/project/18878 - https://www.kis.si/ARRS/N4_0200_SUSFORAGE/
Alpine Drought Observatory (ADO) (INTERREG Alpine Space)	2019–2022	EU	R	zelenjadarstvo, spremljanje suše v alpskem in predalpskem prostoru	- https://www.alpine-space.eu/project/ado/
Spodbujanje zmanjšanja emisij TGP do 2020 s pogledom na 2030 – promocija trajnostne mobilnosti, učinkovite rabe energije, obnovljivih virov energije in v blaženje podnebnih sprememb usmerjene rabe tal z namenom (LIFE IP CARE4CLIMATE)	2019–2026	SLO + EU	K, G, T	blaženje podnebnih sprememb, zmanjšanje emisij TGP, ozaveščanje, skladiščenje ogljika	- https://www.care4climate.si/sl
Približevanje podnebno-pametnemu in trajnostnemu upravljanju tal (H2020-EJP SOIL-862695)	2020–2025)	SLO + EU	K, T	tla, trajnostno gospodarjenje s kmetijskimi tlemi	- https://ejpsoil.eu/
Povečanje produktivnosti in prilagodljivosti pomembnih kmetijskih rastlin na podnebne spremembe v Evropi in Srednji Aziji (IAEA-RER5024)	2020–2024	SLO + EU	R	prilagajanje podnebnim spremembam, kmetijske rastline	- http://sicris.si/public/jqm/fwp.aspx?lang=slv&opdescr=search&opt
Izboljšava procesa krmljenja živali v prireji mleka in mesa z upoštevanjem podnebnih sprememb in varovanja narave (EKSRP-EIP-AUTO)	2020–2023	SLO + EU	K, Ž	avtomatiziran mobilni sistem, mehanske lastnosti, založenosti z gnojili kmetijskih tal.	- https://ec.europa.eu/eip/agriculture/en/find-connect/projects
LIFE ARTEMIS – Osveščanje, usposabljanje in ukrepanje za invazivne tujerodne vrste v gozdu - LIFE	2016–2020	SLO + EU	G, Okolje	- Ozaveščanje javnosti glede invazivnih tujerodnih vrst za gozdove. - Vzpostaviti institucionalni okvir za zgodnje odkrivanje in hitro odzivanje (ZOHO) - Izboljšati zmogljivost za zgodnje zaznavanje tujerodnih vrst v gozdovih z aktivacijo in usposabljanjem zaposlenih na področju upravljanja z gozdovi in prostovoljcev	- https://www.tujerodne-vrste.info/projekt-life-artemis/
LIFE Systemic, LIFE	2024	SLO + EU	G	- Raziskave povezav med gospodarjenjem z gozdom in genetsko raznolikostjo različnih drevesnih vrst. - Razvoj inovativnega genetskega biodiverzitetnega gojitvenega modela.	- https://www.lifesystemic.eu/ ; - https://www.gozdis.si/projekti/LIFE-SYSTEMIC/

FORGENIUS, Obzorje 2020	2021–2025	EU	G	V kontekstu podnebnih sprememb: - ocenjevanje evolucijskega potenciala 4 drevesnih vrst (seleksijski gradienti, heritabilnost v naravi) – ali se bodo drevesne vrste oz. njihove populacije lahko prilagodile spremembam in situ. Ena od ploskev, za bukev, je v Sloveniji. - vključevanje podatkov (genetskih, ekofizioloških, modeliranih) v ocenjevanje ranljivosti (vulnerability) enot varovanja gozdnih genskih virov - omogočanje dostopa odločevalcem do podatkov oz izvedenih indeksov ranljivosti in genetske pestrosti.	/
OptFORESTS: Harnessing forest genetic resources for increasing options in the face of environmental and societal challenges; Obzorje Europa	2022–2025	EU	G	/	- https://www.optforests.eu/
LIFE IP NATURA.SI - Life IP	2019–2026	SLO + EU	G	Temeljni namen projekta je zagotoviti izboljšanje upravljanja Nature 2000 v Sloveniji.	- https://natura2000.gov.si/natura-2000/life-ip-natura-si/
GOFORESTS (Horizon Europe)	2022–2025	EU	G	/	- https://new.etaflorence.it/projects/goforests/
IV. EIP PROJEKTI (PRP - sodelovanje M16)					
Naslov	Trajanje	Vir sredstev	Sektor*	Ključne besede	Povezava do dokumentov / končnih poročil
Izboljšane tehnologije pridelave in konzerviranja z beljakovinami bogate krme - metuljnice in njihove mešanice za prilagajanje podnebnim spremembam (EIP-AGRI)	2019–2021	SLO + EU	R	poljedelstvo, beljakovinsko bogata krma, silaža, živinoreja, zelenjadarstvo, vsebnost dušika, podnebne spremembe, suša, metuljnice, prilagajanje	- Izboljšane tehnologije pridelave in konzerviranja z beljakovinami bogate krme - metuljnice in njihove mešanice za prilagajanje podnebnim spremembam EIP-AGRI (europa.eu)
Digitalna platforma za vinogradnike pri uvajanju skupnih okoljskih pristopov z namenom zmanjševanja obremenitev kmetijstva na okolje (SMART AGRO GRAPE)	2021–2024	SLO + EU	R	vinogradništvo, kmetijska praksa, rastlinarstvo in vrtnarstvo, zatiranje škodljivcev/bolezni, gnojenje in ravnanje s hranili, upravljanje tal, podnebne spremembe	- Digitalna platforma za vinogradnike pri uvajanju skupnih okoljskih pristopov z namenom zmanjševanja obremenitev kmetijstva na okolje EIP-AGRI (europa.eu)
Prilagoditev pridelave grozdja na klimatske spremembe in ohranjanje biodiverzitete (EIP-AGRI)	2021–2024	SLO + EU	R	vinogradništvo, obdelava tal, rastlinarstvo in vrtnarstvo, zatiranje škodljivcev/bolezni, gnojenje in ravnanje s hranili, podnebne spremembe, protitočne mreže, erozija tal	- https://ec.europa.eu/eip/agriculture/en/find-connect/projects/prilagoditev-pridelave-grozdja-na-klimatske-0.html
Vloga industrijske konoplje pri prilagajanju podnebnim spremembam ter varovanju virov v kmetijstvu (EIP-AGRI)	2020–2023	SLO + EU	R	kmetijska praksa, rastlinarstvo in vrtnarstvo, gnojenje in ravnanje s hranili, industrijska konoplja, podnebne spremembe, širitev kolobarja, izboljševanje tal, sekvestracijo ogljika	- https://ec.europa.eu/eip/agriculture/en/find-connect/projects/vloga-industrijske-konoplje-pri-prilagajanju.html
Soočanje s podnebnimi spremembami v kmetijstvu ob podpori digitalnih tehnologij (DiAgTech4Climate) (EIP-AGRI)	2022–2025	SLO + EU	K	kmetijska praksa, rastlinarstvo in vrtnarstvo, zatiranje škodljivcev/bolezni, gnojenje in ravnanje s hranili, podnebne spremembe, diverzifikacija kmetijstva	- DiAgTech4Climate -Soočanje s podnebnimi spremembami v kmetijstvu ob podpori digitalnih tehnologij EIP-AGRI (europa.eu)

Ohranjanje skrivališč in bivališč podpornih organizmov za zagotavljanje vrstne pestrosti, ekosistemskih storitev, varovanja naravnih virov in izboljšanja potenciala kmetijskih zemljišč, v luči prilagajanja prihajajočih podnebnih sprememb (EIP-AGRI)	2022–2025	SLO + EU	K	kmetijska praksa, podnebje in podnebne spremembe, podporni organizmi, vzdrževanje vrstne pestrosti	- https://ec.europa.eu/eip/agriculture/en/find-connect/projects/podporni-organizmi-za-zagotavljanje-vrstne.html
Prilagoditev pridelave poljščin na klimatske spremembe in varovanje tal (EIP-AGRI)	2022–2025	SLO + EU	R, T	kmetijska praksa, upravljanje tal, upravljanje z vodami, podnebje in podnebne spremembe, biotska raznovrstnost in upravljanje z naravo, poljščine, namakanje, izpiranje hranil	- Prilagoditev pridelave poljščin na klimatske spremembe in varovanje tal EIP-AGRI (europa.eu)
Prispevek kmetij k blaženju in prilagajanju na podnebne spremembe preko koncepta ekosistemskih storitev (EIP-AGRI)	2022–2025	SLO + EU	K	kmetijska praksa, podnebne spremembe, ravnanje z odpadki, stranskimi proizvodi in ostanki, prenos ukrepov blaženja in prilagajanja, digitalna aplikacija	- https://ec.europa.eu/eip/agriculture/en/find-connect/projects/prispevek-kmetij-k-bla%C5%BEenju-prilagajanju-na.html
Povečanje produktivnosti kmetijske pridelave z učinkovito in trajnostno rabo tal (EIP PRO PRIDELAVA)	2018–2021	SLO + EU	K, T	Namakanje, vzpostavitev sistema SPON, namakanje na podlagi meritev	- https://skp.si/primeri-projektov/povecanje-produktivnosti-kmetijske-pridelave-z-ucinkovito-in-trajnostno-rabo-vode-pro-pridelava

V. STROKOVNE NALOGE IN JAVNE SLUŽBE V KMETIJSTVU

Naslov	Trajanje	Vir sredstev	Sektor*	Ključne besede	Povezava do dokumentov / končnih poročil
Javna služba v poljedelstvu	stalna	SLO	R	žlahtnjenje, introdukcija poljščin, tehnologije pridelave, strokovno-tehnična koordinacija v poljedelstvu	- PDF_Program_Javne_sluzbe_v_poljedelstvu_2022-dopolnitev - https://www.kis.si/JS_POLJEDELSTVO/Programi_in_porocila_JS_Poljedelstvo/
Javna služba v vrtnarstvu	trajno	SLO	R	selekcija zelišč, žlahtnjenje, introdukcija zelenjadnic, zelišč, tehnologija pridelave, strokovno-tehnična koordinacija v vrtnarstvu	- https://vrtnarstvo.javnaslužba.si/ - https://vrtnarstvo.javnaslužba.si/programi-in-porocila/
Javna služba rastlinske genske banke (JSRGB)	trajno	SLO	R	zbiranje, evidentiranje, ohranjanje avtohtoni genetski material, ohranjanje akcesij, lokalnih sort	- https://www.kis.si/f/docs/JSRGB/Program_JSRGB_2018-2024.pdf - https://www.kis.si/JSRGB/ProgramJSRGB/
Javna služba v hmeljarstvu	stalna	SLO	R	žlahtnjenje hmelja, tehnologija pridelave in predelave hmelja, introdukcija novih in tujih sort	- https://www.ihps.si/javna-sluzba-v-hmeljarstvu/
Skupni temeljni rejski program na področju čebelarstva (Strokovna naloga)	trajno	SLO	Ž	čebelarstvo, rejski program za Kranjsko čebelo, vzreja matic, selekcija, napoved medenja, usposabljanja	/
Raziskava spremljanja kakovosti matic kranjske čebele (Naloga iz uredbe)	2006–	SLO + EU	Ž	čebelarstvo, kakovost matic	- https://www.kis.si/trzne_raziskave/
Vpliv kakovosti prehrane na dolgoživost čebel in vitalnost čebeljih družin (Naloga iz uredbe, PRP 2011-2013)	2011–2013	SLO + EU	Ž	čebelarstvo, vpliv kakovosti prehrane na dolgoživost čebel in vitalnost čebeljih družin	- https://plus.cobiss.net/cobiss/si/sl/bib/3934824
Vpliv krme na razvoj, donosnost in reprodukcijo čebeljih družin (Naloga iz uredbe, PRP 2014-2016)	2014–2016	SLO + EU	Ž	čebelarstvo, vpliv krme na razvoj, donosnost in reprodukcijo čebeljih družin	- https://plus.cobiss.net/cobiss/si/sl/bib/4791144

Aplikativna raziskava vpliva ruralnega in urbanega okolja ter prehranskih virov na razvoj čebeljih družin (Naloga iz uredbe)	2017–2019	SLO + EU	Ž	čebelarstvo, prehrana čebel, monitoring urbanega in ruralnega okolja	- https://www.kis.si/trzne_raziskave/ - https://www.kis.si/f/docs/trzne_raziskave/2330-20-000174.pdf
Javna gozdarska služba <i>Naloga 1: Usmerjanje in strokovno vodenje spremljanja stanja razvrednotenja in poškodovanosti gozdov (RPG) – 4je delovni sklopi</i> <i>Naloga 2: Usmerjanje in strokovno vodenje poročevalske, prognostične-diagnostične službe za gozdove (PPD) - 5 delovnih sklopov</i> <i>Naloga 3: Strokovno usmerjanje in spremljanje gozdne semenarske in drevesničarske dejavnosti (GSD) – 4je delovni sklopi</i> <i>Naloga 4: Razvijanje in strokovno usmerjanje informacijskega sistema za gozdove (ISG) – 4je delovni sklopi</i> <i>Naloga 5: Pripravljanje strokovnih podlag in predlogov normativov za opravljanje del v gozdovih (SPPN) – 4je delovni sklopi</i>	trajna	SLO (deloma EU)	G	Dejavnosti JGS, ki jih opravlja Gozdarski inštitut Slovenije so (i) spremljanje stanja in razvoja gozdov; (ii) varstvo gozdov; (iii) vodenje evidenc in baz podatkov za gozdarstvo; (iv) gozdno semenarstvo vključno s pridelavo semena gozdnih in drevesnih vrst na semenskih plantažah, hranjenjem rezervnih količin semena gozdnih drevesnih in grmovnih vrst in ustanovitvijo in delovanjem semenske banke in (v) zagotavljanje sadik gozdnih drevesnih in grmovnih vrst.	- https://www.gozdis.si/javna-gozdarska-sluzba/
Strokovne naloge s področja gozdarstva v povezavi z zdravjem rastlin	trajna	SLO + EU	K	UVHVVR pooblastilo za GIS za opravljanje nalog zdravstvenega varstva rastlin (Odl. št. 3430-531/2008/3 s spremembami): strokovne naloge na področju zdravstvenega varstva rastlin in naloge fitosanitarnih pregledov. GIS - imenovan uradni laboratorij RS za področje zdravlja rastlin, za glive in žuželke na gozdnem drevju, drugih lesnatih rastlinah in lesenem pakirnem materialu.	- https://www.gozdis.si/Zdravstveno-varstvo-rastlin/
Spremljanje emisij in odvzemov toplogrednih plinov v povezavi z rabo zemljišč, spremembo rabe in kmetijsko proizvodnjo (MKGP, pooblastilo) in javno okoljsko službo JOS (JOS; MOP & ARSO, pooblastilo)	Trajna - v okviru pooblastil	SLO + EU	G, K, okolje	MKGP pooblastilo MOPE/ARSO pooblastilo izvajanje nalog javne službe monitoringa stanja okolja - monitoring ponorov za sektorje gozd, rabo tal in spremembe rabe tal, idr..	https://unfccc.int/documents/627824
Podnebni sklad: a) Monitoring ogljika v gozdnih tleh, mokriščih in urbanih tleh b) Pridobivanje podatkov o spremembah zalog ogljika v živi in odmrli biomasi v gozdovih c) Spremljanje vplivov podnebnih sprememb na procese v gozdnih tleh in vpliv na rast dreves	2022–2023	SLO	G, K	Monitoring, ogljik, gozdna tla, mokrišča, urbana tla, spremembe zalog ogljika, živa in odmrta biomasa, gozdovi, raba zemljišč, sprememba rabe zemljišč, podnebne spremembe, rast	/

VI. POSKUSI					
Naslov	Trajanje	Vir sredstev	Sektor*	Ključne besede	Povezava do dokumentov / končnih poročil
Poskusi v zvezi preprečevanja zgodnjih vstopov v fenofaze cvetenja	Več let (5)	SLO	R	sadjarstvo	/
Poskusi za manipulacijo rodnega nastavka	Več let (5)	SLO	R	sadjarstvo	/
Dolgoletni poskus na kraškem travinju v Rožicah	1983–	SLO	R	trajno travinje	/
Sortni poskusi v okviru JS/ prej strokovna naloga introdukcija	1968–	SLO	R	sejano travinje	/
Poskusi s TDM v okviru JS/ prej strokovna naloga introdukcija	1998–	SLO	R	sejano travinje	/
VII. PRIROČNIKI					
Naslov	Trajanje	Vir sredstev	Sektor*	Ključne besede	Povezava do dokumentov / končnih poročil
TEHNOLOŠKA priporočila za zmanjšanje občutljivosti kmetijske pridelave na sušo : poljedelstvo, travništvo, zelenjadarstvo in hmeljarstvo	2008	SLO	R	poljedelstvo, travništvo, zelenjadarstvo, hmeljarstvo, suša, tehnološki ukrepi, prilagajanje kmetijske pridelave	- http://agromet.mko.gov.si/Publikacije/Tehnoloska_priporocila_za_zmanjsanje_obcutljivosti_na_suso.pdf

*Opomba: R-rastlinska pridelava; Ž-živinoreja; K-kmetijstvo; G-gozdarstvo; T-tla

3.2 PREGLED ORODIJ NA PODROČJU PRILAGAJANJA PODNEBNIM SPREMEMBAM

3.2.1 Kmetijstvo

Platforma Climate-ADAPT je najbolj uveljavljena spletna platforma na ravni EU s področja prilagajanja podnebnim spremembam in nudi številne informacije, različna orodja za prilagajanje podnebnim spremembam, praktične izkušnje, možnost izmenjave znanja v podporo obiskovalcem ter pomoč nosilcem odločanja pri učinkovitem prevzemanju tega znanja. Na profilu posameznih držav se na primer zbirajo aktualni dokumenti, strokovne podlage in dvoletna poročila držav o napredku pri prilagajanju.

V naslednji preglednici (Preglednica 4) so zbrana spletna orodja, ki se uporabljajo za namen oziroma v povezavi s prilagajanjem podnebnim spremembam kmetijstva v Sloveniji.

Preglednica 4: Orodja namenjena prilagajanju kmetijskega sektorja

Ime	Povezava	Področje
AGROMET	http://agromet.mkgrp.gov.si/APP2/Home/Index	Mreža postaj, zdravstveno varstvo rastlin, prognostična obvestila
Sušomer	https://www.meteo.si/uploads/probase/www/agromet/bulletin/drought/sl/	Spremljanje pojavljanja suše
Traktorčki	https://meteo.arso.gov.si/met/sl/agromet/forecas t2/	Agrometeorološka napoved
Atlas okolja	http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas_Okolja_AXL@Arso	Prostorski podatki vezani na problematiko okolja (vode, narava, vreme, potresi, varovanje okolja)
FITO-INFO	http://www.fito-info.si/	Informacijski sistem za varstvo rastlin (spremljanje razvojnih stadijev kmetijskih rastlin in škodljivih organizmov)
ADO platforma	https://www.gov.si/zbirke/projekti-in-programi/ado/	Spremljanje suše v alpskem in predalpskem prostoru
IRRIGEN	https://namakanje.si/sl/	Nasveti za namakanje posameznih vrtnin (spremljanje stanja vlage v tleh)
SPON	https://spon.si/	Sistem za podporo odločanju o namakanju
Acquavitis	https://www.acquavitis.eu/	Podatki meritev in spremljanj v vinogradništvu
4grapes	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.quindes.fourgrapes&hl=sl&gl=US	Napovedovanje bolezni v vinogradu
Napoved medenja	https://www.czs.si/content/X6?sif_co=X6	Napoved cvetenja in meritve opazovalnih postaj
CPZ Govedo	https://www.govedo.si/pls/demo/!portal_pkg_star_tup?p_menu=Sl,1	Vzpostavitev opazovanja za prepoznavo vročinskega stresa pri rejnih živalih

Vir: Lasten prikaz

Agromet

V Sloveniji so v okviru izvedbe Akcijskega načrta strategije prilagajanja slovenskega kmetijstva in gozdarstva podnebnim spremembam za leti 2010 in 2011 vzpostavili Agrometeorološki portal Slovenije oziroma na kratko AGROMET. Portal je namenjen širokemu spektru uporabnikov (kmetom, svetovalcem, raziskovalcem, raznim inštitucijam itd.) in vsebuje vrsto dostopnih podatkov, informacij, različnih orodij, ki nudijo pomoč ter podporo kmetijskemu sektorju pri prilagajanju na podnebne spremembe. Vsebuje mreže postaj Uprave Republike Slovenije za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin (UVHVVR), ki beležijo različne parametre (temperaturo zraka, relativno zračno vlago, padavine, omočenost lista). Poleg tega vsebuje javno službo zdravstvenega varstva rastlin, ki izvaja naloge s

področja spremljanja, opazovanja in napovedovanja pojava bolezni in škodljivcev rastlin. V okviru prognoze pa javna služba obvešča pridelovalce in jih usmerja k primernim varstvenim ukrepom za obvladovanje bolezni in škodljivcev rastlin.

Sušomer, Traktorčki, Atlas okolja

Vremenski portal ARSO nudi podrobnejše, lokalno prilagojene podatke o podnebjju v primerjavi z ocenami na evropski platformi in z dostopnimi podatki ter različnimi orodji (Sušomer, Traktorčki in Atlas okolja) opozarja na stanje. Sušomer je spletno orodje za spremljanje suše. Spremljanje pojavljanja suše je ključno za načrtovanje in uvajanje ukrepov na področju prilagajanja na podnebne spremembe v različnih sektorjih, ki jih suša lahko prizadene. ARSO spremlja sušo s štirimi kazalci okolja: Hidrološka suša površinskih voda, hidrološka suša podzemnih voda, kmetijska suša in suša v tleh. Traktorčki so dnevni spletni bilten Agrometeorološka napoved. Namenjen je predvsem kmetovalcem, kmetijskim svetovalcem in tudi splošni javnosti, ki pri načrtovanju svojega dela spremljajo meteorološke in agrometeorološke podatke. Atlas okolja pa je spletna storitev, ki z uporabo spletnega brskalnika omogoča vpogled v prostorske podatke preko interneta. ARSO s pomočjo te storitve omogoča vpogled do okoljskih prostorskih vsebin (monitoringi, zavarovana območja, vodni viri, hidrogeološke značilnosti).

FITO-INFO

FITO-INFO je slovenski informacijski sistem za varstvo rastlin. Javna služba zdravstvenega varstva rastlin je organizirana regionalno in deluje pod koordinacijo UVHVVR. Fitosanitarni prostorski portal omogoča vpogled v podatke programov preiskav rastlinskih škodljivih organizmov in njihove razmejitev. Pomembno vlogo ima tako pri načrtovanju programov preiskave kot tudi pri obveščanju pridelovalcev o morebitni prisotnosti karantenskih škodljivih organizmov v njihovi bližini.

ADO platforma

ADO (Alpine Drought Observatory) je uporabno orodje za spremljanje suše v celotnem alpskem in predalpskem prostoru. Ta spletna platforma prispeva k boljši pripravljenosti na sušo in k blaženju posledic vedno pogostejših sušnih dogodkov.

IRRIGEN in SPON

Informacijski sistem IRRIGEN se uporablja za pomoč pri namakanju vrtnin. Sistem zajema podatke s polj, kjer merilniki stalno merijo količino vode v tleh in temperaturo tal. Meritve prek brezžičnega omrežja vsakih nekaj ur pošljejo na centralni sistem, ki pripravi namakalni nasvet in ga posreduje kmetu v aplikacijo, dosegljivo na telefonu in računalniku. Drugi sistem za podporo namakanju v rastlinski pridelavi je SPON, ki za izračun potreb rastlin po vodi upošteva kulturo ter razvojne faze rastlin, vodozadrževalne lastnosti tal (poljska kapaciteta, točka venenja), trenutno vsebnost vode v tleh (dnevno spremljanje vsebnosti vode v tleh) in večdnevno napoved evapotranspiracije ter količine padavin za vsako lokacijo. SPON izračuna optimalno preskrbo rastlin z vodo in poda uporabnikom informacijo s priporočilom o potrebni količini vode, kdaj pričeti z namakanjem in trajanje namakanja. Strokovno pravilno namakanje upošteva časovno dinamiko o količini razpoložljive vode v tleh in dostopne rastlinam ter so odvisni od vodozadrževalnih lastnosti tal in evapotranspiracije ter padavin.

Acquavitis in 4grapes

V vinogradništvu se uporabljata orodji Acquavitis ki zajema vrsto podatkov, meritev in spremljanj v vinogradništvu, in 4grapes, kjer gre za telefonsko aplikacijo za napovedovanje bolezni v vinogradu (na voljo uporabnikom IOS in Android sistemov).

Napoved medenja

Za čebelarje je zelo uporabna napoved medenja. Opazovalno napovedovalna služba na Čebelarški zvezi Slovenije objavlja opisno napoved medenja po različnih okoliših v Sloveniji in beleži meritve posameznih opazovalnih postaj.

CPZ Govedo

V okviru Centralne podatkovne zbirke Govedo (CPZ Govedo) v zvezi s prilagajanjem podnebnim spremembam v živinoreji (predvsem preprečevanje izpostavljenosti živali vročinskemu stresu) spletni modul omogoča vzpostavitev meritev temperaturno vlažnostnega indeksa v hlevih, pripravo enačb za napoved razmer v hlevih na podlagi podatkov o vremenu, pripravo priporočil za blaženje vročinskega stresa pri molznicah, opazovanje za prepoznavo vročinskega stresa pri rejnih živalih ter obveščanje o temperaturno-vlažnostnem indeksu v hlevih (ocena na ravni kmetij ob upoštevanju načinov zračenja hlevov).

3.2.2 Gozdarstvo

Fenološki modeli in spletne aplikacije – osmerozobi smrekov lubadar, šesterezobi smrekov lubadar

Fenološki model za osmerozobega smrekovega lubadarja (*Ips typographus*) 'Razvoj Ips TYpographus' na podlagi vhodnih podatkov (minimalna, povprečna, maksimalna dnevna temperatura, lokacija) za vsak dan med 1. aprilom in 31. oktobrom izračuna potencialni dan rojenja, napad drevesa, začetek in konec razvoja posameznih čistih in sestrskih generacij ter razvojnih faz podlubnika. Prostorska ločljivost modela je 1x1 km. Z natančno določitvijo prvega rojenja tako omogoča pravočasno postavitev kontrolnih pasti, zanesljivejšo oceno gostote populacij na območju Slovenije in zanesljivejše napovedovanje prekomernih namnožitev. Model je bil izdelan v okviru Javne gozdarske službe.

Podrobnejši opis modela: https://www.zdravgozd.si/prognoze_zapis.aspx?idpor=33

Za šesterezobega lubadarja je bil razvit fenološki model CHAPY.

Spletna aplikacija za izračun fenološkega modela za osmerozobega smrekovega lubadarja (*Ips typographus*) RITY-2

Graf: https://www.zdravgozd.si/prognoze_zapis.aspx?idpor=48

Karta: https://www.zdravgozd.si/prognoze_zapis.aspx?idpor=49

Spletna aplikacija za izračun fenološkega modela za šesterezobega smrekovega lubadarja (*Pityogenes chalcographus*), model CHAPY-1

Graf: https://www.zdravgozd.si/prognoze_zapis.aspx?idpor=45

Karta: https://www.zdravgozd.si/prognoze_zapis.aspx?idpor=46

Na podlagi modela RITY/CHAPY deluje tudi spletna aplikacija za pregled aktualnega stanja in analizo ulova v stalnih kontrolnih pasteh ter samodejno ugotavljanje lokacij, kjer je prišlo do prenamnožitve

osmerozobega smrekovega lubadarja. Pasti so nameščene enakomerno v sistematični mreži 8 x 8 km in se spremljajo 1x tedensko (ZGS). Do prenamnožitve pride, ko je od pričetka spomladanskega rojenja do konca razvoja prve generacije v pasti 7000 ali več osebkov. Kjer odkrijemo prenamnožitev lahko pričakujemo tudi napad na povsem zdravih smrekah. Na teh območjih tako lahko pravočasno odkrijemo napadene smreke in izvedemo zatiralne ukrepe.

Aplikacija: https://www.zdravgozd.si/prognoze_zapis.aspx?idpor=62

Spremlja se tudi prenamnožitev osmerozobega in šesterozobega smrekovega lubadarja. Izračuna se kumulativni ulov osebkov v posamezni kontrolni pasti od začetka spomladanskega rojenja do konca razvoja prve generacije podlubnikov, če je ulov višji od 9000 (osmerozobi) oz. 20000 (šesterozobi) potem je prišlo na lokaciji do prenamnožitve. Na teh lokacijah tako lahko pričakujemo napad smrekovih podlubnikov tudi na zdravih drevesih. S tem podatkov lahko pravočasno odrijemo napadene smreke in izvedemo zatiralne ukrepe, pravočasno izvedemo posek in odvoz neolupljenega lesa in izvajamo redni nadzor ogroženih gozdov.

Interaktivna spletna karta prenamnožitve:

<https://www.zdravgozd.si/karta.aspx?idprognoza=58>

Spletna orodja in aplikacije – smrekov podlubnik

Izdelan je bil tudi pripomoček za določitev roka za izvedbo ukrepov za zatiranje smrekovih podlubnikov. Temelji na modelu RITY (osmerozobi podlubnik)/CHAPY (šesterozobi), ki upošteva najhitrejši možni scenarij razvoja. V pripomoček vnesemo lokacijo, vrsto podlubnika, razvojno fazo in datum, ko smo jo zabeležili.

Aplikacija: https://www.zdravgozd.si/prognoze_zapis.aspx?idpor=53

Vsako leto se izračuna tudi verjetnostna napoved sanitarnega poseka smreke zaradi podlubnikov. Verjetnostni model je bil razvit z logistično regresijo na podlagi dejavnikov izmerjenih v preteklem letu. Model napoveduje verjetnost za tekoče leto. Spremenljivke, ki jih upošteva pa so: lesna zaloga smreke, lokacija, naklon, količina fosforja v tleh, KIK, nasičenost tal z bazami, SPI, T zraka, sanitarni posek smreke zaradi žuželk v prejšnjem letu, sanitarni posek smreke zaradi abiotičnih poškodb v prejšnjem letu. Verjetnost je izračunana za celotno območje Slovenije po modelskih celicah 1 x 1 km. Rezultati modela nam lahko pomagajo pri bolj osredotočenem iskanju novih lubadark in učinkovitejšemu ukrepanju.

Napoved: https://www.zdravgozd.si/prognoze_zapis.aspx?idpor=66

Požarna ogroženost

Meteorološko požarno ogroženost gozdov v Sloveniji dnevno lahko napovemo z modelom FWI-INCA. Model je bil razvit na podlagi kanadskega meteorološkega indeksa požarne varnosti (FWI). Kratkoročni model za izračun uporablja meteorološke podatke sistema za kratkoročno avtomatizirano napoved INCA/SI (ARSO) s prostorsko ločljivostjo 1 x 1 km in šest standardnih komponent FWI indeksa (vlažnost drobnega, srednjega, grobega goriva, stopnjo širjenja, količino razpoložljivega goriva). Model izračuna ogroženost v petih stopnjah požarne ogroženosti vsako uro med 3. in 13. uro.

Interaktivna karta: <https://www.zdravgozd.si/karta.aspx?idpor=663bd534-319c-49e0-8878-05487b3cd637>

Žled

Model napoveduje pojav žledoloma za 12 ur vnaprej. Vir meteoroloških podatkov je INCA (ARSO). Gre za empirični model na osnovi indeksa debeline žleda, indeksa drevesne sestave, naklona terena in indeksa matične podlage, ki za oceno simulira taljenje žleda. Model s pomočjo navezave na model ALADIN napoveduje pojav žledoloma za 72 ur vnaprej.

https://www.zdravgozd.si/prognoze_zapis.aspx?idpor=30

Ranljivost drevesnih vrst

Interaktivna WebGIS aplikacija: Risk Maps Set, ki omogoča vpogled v ranljivost posameznih drevesnih vrst za Alpsko območje, ki omogoča vpogled za območje Slovenije na podlagi dveh podnebnih scenarijev, in je integrirana v orodje Interactive Web GIS tool v Google Earth Engine, ter je dostopna na povezavi: <https://iiasaafe.users.earthengine.app/view/alptreesapp>

3.3 PREGLED PODATKOVNIH ZBIK NA PODROČJU KMETIJSTVA

Preglednica 5 in Preglednica 6 zajemata pregled pomembnejših podatkovnih zbirk in podatkov s področja kmetijstva, ki lahko služijo kot podpora pri ocenjevanju prilagajanja kmetijstva na podnebne spremembe.

Naj opozorimo, da podatki v Preglednica 5 navedeni v večinoma niso javno dostopni in se jih lahko pridobi pod določenimi pogoji, na zahtevo. Nekateri podatki oziroma podatkovne zbirke pa se šele vzpostavljajo.

Preglednica 5: Podatki Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano ter organov v sestavi

Ime	Opis podatkov	Vir podatkov; vodenje zbirke	Zakonska podlaga, spletna povezava ipd.
Register kmetijskih gospodarstev (RKG)	— Za posamezno KMG se vodijo ali prevzamejo številni podatki, ki se uporabljajo za izvajanje ukrepov kmetijske politike, za spremljanje stanja kmetijstva itd.	— Kmetijska gospodarstva (KMG); — Upravne enote	— Zakon o kmetijstvu (ZKme-1) — Pravilnik o registru kmetijskih gospodarstev
Evidenca dejanske rabe kmetijskih in gozdnih zemljišč	Površina po vrstah dejanske rabe: — njive in vrtovi, — travniške površine, — trajni nasadi, — druge kmetijske površine, — gozd.	— Ortofoto posnetki in drugi viri; — MKGP	165. člen Zakona o kmetijstvu (ZKme-1)
Evidenca imetnikov rejnih živali in evidenca rejnih živali	Podatki o staležu rejnih živali: — govedo, kopitarji, — drobnica, prašiči, divjad iz obore za rejo, — alpake, lame, — polži, — perutnina, kunci, — akvakultura, čebele.	— Imetniki rejnih živali; — UVHVVR	— Zakon o kmetijstvu (ZKme-1) — Zakon o živinoreji (ZŽiv) — Zakon o veterinarskih merilih skladnosti
Centralni register kopitarjev	— Podatki o številu kopitarjev po vrstah (konj, osel, mula, mezeg, zebra) in prehranskem statusu.	— Imetniki kopitarjev; — Kobilarna Lipica; — Veterinarska fakulteta	— Zakon o veterinarskih merilih skladnosti — Zakon o živinoreji (ZŽiv) — Zakon o kmetijstvu (ZKme-1) — Pravilnik o identifikaciji in registraciji kopitarjev
Register čebelnjakov	— Podatke o čebelarjih ter čebelnjakih in stojščih, — Podatki o številu čebeljih družin,	— Čebelarji; — UVHVVR	— Zakon o živinoreji (ZŽiv) — Zakon o kmetijstvu (ZKme-1) — Zakon o veterinarskih merilih skladnosti

Ime	Opis podatkov	Vir podatkov; vodenje zbirke	Zakonska podlaga, spletna povezava ipd.
	— Podatki o premikih čebel, ki se vodijo na podlagi izdanih potrdil v skladu s predpisi, ki določajo ukrepe za ugotavljanje, zatiranje, obveščanje in preprečevanje boleznih čebel.		— Pravilnik o označevanju čebelnjakov in stojišč
Centralni register goveda (CRG)	Vodijo se podatki: — o rojstvih, označitvah, trgovanju, uvozih, premikih, smrtih in izvozih goveda o gospodarstvih, kjer se govedo nahaja in o premikih goveda med gospodarstvi, — o zaporah prometa z govedom na gospodarstvih itd.	— Imetniki goveda; — SIRIS	— Uredba 1760/2000/ES — Zakon o kmetijstvu (ZKme-1) — Zakon o živinoreji (ZŽiv) — Zakon o veterinarskih merilih skladnosti — Pravilnik o identifikaciji in registraciji goveda
Zbirke podatkov s področja živinoreje	Vključujejo med drugimi: — meritve proizvodnih in drugih lastnosti živali, — poreklo živali in podatki o vodenju rodovniških knjig, — biološki in genski testi; — reprodukcijske lastnosti živali in zdravje živali, — biotska raznovrstnost domačih živali.	— Povezana zbirka — Izvajalci posameznih javnih služb — v vzpostavljanju	— 160. člen Zakona o kmetijstvu (ZKme-1)
Zbirka podatkov analiz	— Podatki analiz zemlje, krme, živil in gnojil.	— Izvajalci nalog javnih služb, javni zavodi in organizacije, ki imajo javno pooblastilo po ZKme in izvajajo analize — v vzpostavljanju	— 161. člen Zakona o kmetijstvu (ZKme-1)
Zbirka podatkov o emisijah in odvzemih toplogrednih plinov v kmetijstvu in spremljanju stanja kmetijskih tal ter podatkov emisij toplogrednih plinov, amonijaka in drugih onesnaževal zraka v kmetijstvu	— Podatki o vzorčenju tal in analizi tal. — Podatki o emisijah in odvzemih toplogrednih plinov, amonijaka in nekaterih onesnaževal v kmetijstvu.	— Povezana zbirka različnih zbirk podatkov, ki se vodijo na podlagi Zakona o kmetijstvu; — Nosilci javnega pooblastila — v vzpostavljanju	— 161.a člen Zakona o kmetijstvu (ZKme1)
Zbirka podatkov o analizah voluminozne krme za potrebe kmetijstva in razvoja podeželja	— Podatki o analizah voluminozne krme.	— Nosilci kmetijskega gospodarstva ali laboratoriji ARSKTRP — v vzpostavljanju	— 161.b člen Zakona o kmetijstvu (ZKme1)
Evidenca o ukrepih kmetijske politike	— Podatki iz zbirnih vlog. — Pridelek oljk in oljčnega olja ter namiznih oljk.	— ARSKTRP	— 153. člen Zakona o kmetijstvu (ZKme-1)
Evidenca o delovnih opravilih	— Delovna opravila in roki za vpis delovnega opravila v evidenco so opredeljena v predpisih, ki urejajo neposredna plačila, okoljske in druge upravljalvske obveznosti.	— Nosilci kmetijskega gospodarstva, ki oddajo zbirno vlogo, vključeni v ukrepe, ki zahtevajo izpolnjevanje evidenc o delovnih opravilih; — ARSKTRP — v vzpostavljanju	— 148.c člen Zakona o kmetijstvu (ZKme1) Za leto 2023: https://skp.si/novice/objavljene-so-bile-enotne-evidence-o-delovnih-opravilih-za-posamezne-intervencije-sn-skp
Evidenca s področja ekološke in integrirane pridelave	Vodijo ali prevzemajo se: — Podatki o pridelavi oziroma predelavi kmetijskega pridelka ali živila, — Podatki iz RKG, — Podatki iz Evidenca imetnikov rejnih živali in evidenca rejnih živali, — Podatki z zbirnih vlog, Izdani certifikati itd.	— Pridelovalci in predelovalci ekoloških in integriranih kmetijskih pridelkov in živil; — Organizacije za kontrolo in certificiranje.	— 147. in 159. člen Zakona o kmetijstvu (ZKme-1) — Pravilnik o evidencah s področja ekološke pridelave in predelave kmetijskih pridelkov in živil
Evidenca pridelovalcev zelenjave in zelišč	— Podatki o površini vseh zelenjadnic oz. zelišč na GERK rabah	— Zavezanci so pridelovalci, ki v tekočem koledarskem letu pridelujejo vsaj 0,1 ha	— 148.b in 162.c člen Zakona o kmetijstvu (ZKme-1)

Ime	Opis podatkov	Vir podatkov; vodenje zbirke	Zakonska podlaga, spletna povezava ipd.
	1100, 1161, 1180, 1181, 1190 in 1191. — Podatki o površini po posameznih vrstah zelenjadnic in zelišč ne glede na način pridelave (v tleh/ni v tleh). — Podatki o površini po posameznih vrstah zelenjadnic in zelišč z visoko in nizko zaščito na prostem. — Podatki o hidroponiki in akvaponiki na GERK rabi 1191 (rastlinjak, kjer pridelava ni v tleh). — Podatki o površini zelenjadnic in zelišč z namakalnim sistemom. — Podatki o oceni letnega pridelka.	njivskih površin na prostem ali 0,02 ha v rastlinjakih oziroma na njivskih površinah, kjer pridelava ni v tleh; — ARSKTRP — v vzpostavljanju	— Pravilnik o evidenci pridelovalcev zelenjave in zelišč
Evidenca posebnih kultur	— Podatki o površini v tleh, na prostem ali v tunelih: zelenjadnic in zelišč (se prevzeme iz evidence pridelovalcev zelenjave in zelišč) po vrstah, jagod, mešanic rastlin za rejo polžev in semena ter sadik posebnih kultur.	— Nosilci kmetij, ki pridelujejo posebne kulture v tekočem letu oddaje zbirne vloge; — ARSKTRP	— 162.c člen Zakona o kmetijstvu (ZKme-1) — Pravilnik o evidenci posebnih kultur
Evidenca komasacij Evidenca osuševalnih in namakalnih sistemih	— Podatki o površinah komasacijskih območij na ravni parcel. — Podatki o osuševalnih in namakalnih sistemih na ravni katastrskih občin in parcelnih števil.	— MKGP	157. in 158. člen Zakona o kmetijstvu (ZKme-1)
Evidenca pridelka hmelja	— Podatki o količini pridelanega hmelja po sortah, po letnikih, na kmetijsko gospodarstvo.	— Pridelovalci; — Organizacija za certificiranje hmelja (IHPS).	— 150. člen Zakona o kmetijstvu (ZKme-1) — Pravilnik o certificiranju pridelka hmelja in hmeljnih proizvodov
Register pridelovalcev grozdja in vina	— Podatki o pridelovalcih in vinogradih. — Podatki o pridelku grozdja, mošta in vina na pridelovalno območje ali na vinograd, na pridelovalca. — Ocene vina.	— Pridelovalci, — Pooblaščen organizacije za oceno vina; — MKGP	— Zakon o vinu (ZVin) — Pravilnik o registru pridelovalcev grozdja in vina

Vir: MKGP in organi v sestavi, lasten prikaz

Podatki iz statističnih raziskovanj so objavljeni ali dostopni večinoma na ravni Slovenije, del podatkov pa tudi na ravni statističnih regij in občin. Podatki na individualni ravni (npr. na ravni kmetijskih gospodarstev) niso dostopni.

Preglednica 6: Druge podatkovne zbirke in podatki

Ime	Opis podatkov	Vir podatkov; vodenje zbirke	Zakonska podlaga, spletna stran
SI-STAT	Predvsem podatki iz statističnih področij: — Kmetijstvo, gozdarstvo in ribištvo (kmetijska gospodarstva, rastlinska pridelava, živinoreja, mleko in mlečni izdelki, prehranske bilance, proizvodnje metode v kmetijstvu: kmetijsko-okoljski kazalniki, ekološko kmetovanje, gnojila, prodaja pesticidov in raba pesticidov, gozdarstvo) — Okolje (voda, odpadki, vlaganje v varstvo okolja).	— Poročevalske enote so nosilci uradnih in drugih administrativnih zbirk podatkov (evidence, registri, baze podatkov itd.) ter fizične in pravne osebe, ki so s programom statističnih raziskovanj določeni kot dajalci podatkov; — SURS	— Zakon o državni statistiki (ZDSt) https://pxweb.stat.si/SiStat/sl/Področja/Index/85/kmetijstvo-gozdarstvo-in-ribistvo
CPZ Govedo	— Kontrola prireje mleka in mesa, staleža goveda, plodnosti, dolgoživosti itd.	— Javne službe strokovnih nalog v živinoreji; — KIS	https://www.govedo.si/pls/demo/portal_pkg.startup?p_menu=SI,1

Vir: Lasten prikaz

ZAKLJUČKI

Strokovna publikacija na enem mestu prikazuje del strokovnih podlag, ki bodo lahko služile in bile v pomoč pripravljavcem politik pri prenovi in oblikovanju nove strategije prilagajanja slovenskega kmetijstva in gozdarstva podnebnim spremembam. Za odločevalce je pomemben reden pregled politik na področju podnebnih sprememb na različnih ravneh, torej mednarodne pogodbe, sporazumi, podnebne politike in zakonodaje na EU ravni, kjer je prilagajanje vključeno v dokumente in programe financiranja. Slovenija je vključena in sledi zavezam globalne in evropske podnebne politike s sprejemanjem nacionalnih in sektorskih dokumentov.

Ekipe strokovnjakov na ARSO s pomočjo najsodobnejše tehnologije že vrsto let sistematično, kontinuirano zbira in ima vzpostavljeno bazo bogatih, z dolgo serijo kakovostnih meteoroloških podatkov, vendar bi za ocenjevanje vplivov podnebnih sprememb neposredno na rastlinsko pridelavo potrebovali podrobne podatke o pridelku (količina, kakovost) in ostalih parametrih kmetijstva (količina vode v tleh, razvojne faze, mikrohranila in podobno) ter jih uparili z meteorološkimi podatki na določenem območju. Vse to so zelo pomembne strokovne podlage za razvoj ustreznih strategij in oblikovanje učinkovitih in ciljno naravnanih ukrepov prilagajanja kmetijstva.

Strategija prilagajanja EU iz leta 2021 med drugim predvideva, da je za učinkovitejše prilagajanje potrebno izboljšati znanje, tako na strani ustvarjanja kot tudi na strani prenosa znanja v prakso. Pregled projektov v zadnjih 20 letih v Sloveniji kaže raven vzpodbujanja, oblikovanja in pridobivanja znanja na teh področjih; izvedenih je bilo precej različnih vrst projektov. Vendar pa bi bilo v prihodnje potrebno financiranje dodatno okrepiti, predvsem na področju prenosa znanja v kmetijsko in gozdarsko prakso.

VIRI IN LITERATURA

Akcijski načrt strategije prilagajana slovenskega kmetijstva in gozdarstva podnebnim spremembam za leti 2010 in 2011.

http://agromet.mko.gov.si/Publikacije/Akcijski_nacrt_precisceno_besedilo_.pdf (12.dec.2023)

ARSO. 2005. Podnebne karte povprečnih mesečnih in letnih temperatur 1971-2000. Agencija Republike Slovenije za okolje

ARSO. 2006a. Podnebne karte povprečnih mesečnih in letnih padavin 1971-2000. Agencija Republike Slovenije za okolje

ARSO. 2006b. Podnebne karte povprečnih mesečnih in letnih evapotranspiracij 1971-2000. Agencija Republike Slovenije za okolje

ARSO. 2008. Svetovne podnebne razmere v letu 2007 (povzeto po Svetovni meteorološki organizaciji, pripravili Cegnar T, Zupančič M). Agencija Republike Slovenije za okolje

<http://www.arso.gov.si/podnebnne%20spremembe/podatki%20o%20spreminjanju%20podnebja/Svetovne%20podnebne%20razmere%20v%20letu%202007.pdf> (12. dec.2023)

ARSO. 2019. Arhiv meritev - opazovani in merjeni meteorološki podatki po Sloveniji. Agencija Republike Slovenije za okolje

ARSO b, 2018. Sklep za nameravani poseg: posodobitev namakalnega sistema Šempeter – Vrbe. Agencija Republike Slovenije za okolje

ARSO c, 2018. Sklep za nameravani poseg: izgradnja namakalnega sistema Turnišče. Agencija Republike Slovenije za okolje

Beguš J., 2023. Blaženje podnebnih sprememb in prilagajanje gozdov na njihove vplive. Priporočila zakonodajnih in sistemskih prilagoditev. ZGS Ljubljana, Zavod za gozdove Slovenije, 94. s.

Bela knjiga. 2009. Prilagajanje podnebnim spremembam: evropskemu okviru za ukrepanje naproti

Bergant, K., 2003. Projekcije simulacij globalne klime na lokalni nivo in njihova uporaba v agrometeorologiji. Doktorska disertacija. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, 170 s.

Bergant, K., 2007. Projekcije podnebnih sprememb za Slovenijo.- In: Jurc, m., (ed.), Podnebne spremembe – Vpliv na gozd in gozdarstvo. Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive vire, Ljubljana, Strokovna in znanstvena dela 130: 67-86

Bergant, K., Kajfež-Bogataj L., 2004. Priprava scenarijev podnebnih sprememb za Slovenijo. V: Cegnar, T., Rakovec, J., Roškar, J., Petkovšek, Z., Hočvar, A. Pol stoletja Slovenskega meteorološkega društva. Ljubljana: Slovensko meteorološko društvo, 155-171 s.

Bertalanč R., Dolinar M., Draksler A., Honzak L., Kobold M., Kozjek K., Lokošek N., Medved A., Vertačnik G., Vlahovič Ž., Žust A. 2018. Ocena podnebnih sprememb v Sloveniji do konca 21. stoletja : sintezno poročilo, Ministrstvo za okolje in prostor, Agencija Republike Slovenije za okolje: 8

Blockeel. H., Struyf, J., 2002. Efficient algorithms for decision tree cross-validation. Journal of Machine Learning Research, 3, 621-650

Bolte, A., Czajkowski, T., Kompa, T., 2007. The north-eastern distribution range of European beech — a review.- Forestry, 80: 413-429.

Breiman, L., 2001. Random Forests. Machine Learning, 45, 5–32, 2001

Brus, R., Kutnar, L., 2016. Drevesne vrste za obnovo gozdov po naravnih motnjah v Sloveniji. V: Železnik, P. (ur.). Sistemski problemi obnove gozdov : povzetki referatov 3. znanstvenega srečanja Gozd in les, Ljubljana, 24. novembra 2016. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, Založba Silva Slovenica, Studia Forestalia Slovenica: 11-12.

Brus, R., Kutnar, L., 2017. Drevesne vrste za obnovo gozdov po naravnih motnjah v Sloveniji. Gozdarski vestnik, 75, 4: 204-212.

- Buras A., Menzel, A.. 2019. Projecting Tree Species Composition Changes of European Forests for 2061-2090 Under RCP 4.5 and RCP 8.5 Scenarios. *Front. Plant Sci.* 9:1986. doi: 10.3389/fpls.2018.01986. https://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/si/publications/OPS21_Porocilo.pdf (12. dec.2023)
- Celoviti nacionalni energetska in podnebni načrt Republike Slovenije, sprejela Vlada RS 28.2.2020
- CPVO – Center za pedologijo in varstvo okolja, 1999. Digitalna pedološka karta Slovenije 1:25000.
- Devillers, P., Devillers-Teschuren, J., 1996. A classification of Palearctic habitats. *Nature and environment*, 78: 194 s.
- Domingo J., De Miguel E., Hurtado Solargo B., Métayer N., Bochu J.-L., Pointereau P. 2014. Measures at farm level to reduce greenhouse gas emissions from EU agriculture. DG Internal Policies, DG Agriculture, Brussels, Belgium.
- Evropski zeleni dogovor. 2019. Sporočilo komisije evropskemu parlamentu, evropskemu svetu, svetovnemu evropskemu ekonomsko-socialnemu odboru in odboru regij Nacionalni strateški
- IPCC, 2022. AR6 WG II (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. Lösschke, 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.)
- Jogan, N., Kaligarič, M., Leskovic, I., Seliškar, A., Dobravec, J., 2004. Habitatni tipi Slovenije HTS 2004: tipologija. Agencija Republike Slovenije za okolje, Ljubljana: 64 s.
- Kajfež-Bogataj L., Črepišek Z., Tajnik T., Pogačar T., Valher A. 2014. Podlage za pripravo ocene tveganj in priložnosti, ki jih podnebne spremembe prinašajo za Slovenijo : končno poročilo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Ministrstvo za kmetijstvo in okolje, 2014: 149 str. https://www.gov.si/assets/ministrstva/MOPE/Okolje/Podnebne-spremembe/pripr_podl_prip_ocene_tvegani.pdf (12. dec.2023)
- Kajfež-Bogataj, L. Prilaganje podnebnim spremembam. Ujma: revija za vprašanja varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami. 2012, št. 26, str. 195-201, ilustr. ISSN 0353-085X.
- Kocev, D. 2011. Ensembles for predicting structured outputs. Doktorska dizertacija, Jožef Stefan International Postgraduate School, Ljubljana, Slovenija.
- Kocev, D., Vens, C., Struyf, J., Dzeroski, S., 2007. Ensembles of multi-objective decision trees. V: ECML '07: Proceedings of the 18th European Conference on Machine Learning, LNCS 4701, 624-631. Springer, Berlin-Heidelberg.
- Kociper D., Vintar Mally K., Kajfež Bogataj L. 2019. Climate vulnerability of agriculture in statistical regions of Slovenia. *Italian Journal of Agrometeorology* (2): 35-48. doi: 10.13128/ijam-651
- Košir, Ž., 1994. Ekološke in fitocenološke razmere v gorskem in hribovitem jugozahodnem obrobju Panonije. Zveza gozdarskih društev, Ljubljana, 149 s.
- Košir, Ž., Zorn-Pogorelc, M., Kalan, J., Marinček, L., Smole, I., Čampa, L., Šolar, M., Anko, B., Accetto, M., Robič, D., Toman, V., Žgajnar, L., Torelli, N., 1974. Gozdnovegetacijska karta Slovenije, M 1:100.000. Biro za gozdarsko načrtovanje, Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana
- Košir, Ž., Zorn-Pogorelc, M., Kalan, J., Marinček, L., Smole, I., Čampa, L., Šolar, M., Anko, B., Accetto, M., Robič, D., Toman, V., Žgajnar, L., Torelli, N., Tavčar, I., Kutnar, L., Kralj, A., 2003. Gozdnovegetacijska karta Slovenije, digitalna verzija. Biro za gozdarsko načrtovanje, Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana
- Kutnar, L., Kermavnar, J., Pintar, A.M., 2021. Climate change and disturbances will shape future temperate forests in the transition zone between Central and SE Europe. *Ann. For. Res.* 64 (2): 67-86. <https://doi.org/10.15287/afr.2021.2111>
- Kutnar, L., Kobler, A., 2011. Prediction of forest vegetation shift due to different climate-change scenarios in Slovenia. *Šumarski list*, 135, 3/4: 113-126,

- Kutnar, L., Kobler, A., 2013. Sedanje stanje razširjenosti robinije (*Robinia pseudoacacia* L.) v Sloveniji in napovedi za prihodnost. *Acta Silvae et Ligni.*, 102: 21-30
- Kutnar, L., Kobler, A., 2014. Possible impacts of global warming on forest tree species composition on Slovenia. V: Zlatič, M. (ur.), Kostadinov, S. (ur.). *Challenges : sustainable land management - climate change*. Reiskirchen: Catena Verlag, s. 221-230.
- Kutnar, L., Kobler, A., Bergant, K., 2009. Vpliv podnebnih sprememb na pričakovano prostorsko preražporeditev tipov gozdne vegetacije. *Zbornik gozdarstva in lesarstva*, št. 89: 33-42.
- Kutnar, L., Kobler, A., Džeroski, S., 2011. Kakšni bi lahko bili učinki segrevanja ozračja na bukove gozdove v prihodnosti. *Les*, 63, 5: 203-207.
- Kutnar, L., Kobler, A., Krajnc, N., Simončič, P. 2011. Prilagajanje gospodarjenja z gozdovi podnebnim spremembam glede na pričakovane spremembe značilnosti in prostorske razporeditve gozdov: zaključno poročilo o rezultatih opravljenega raziskovalnega projekta v okviru Ciljnega raziskovalnega programa (CRP) "Konkurenčnost Slovenije 2006-2013". Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 30, 39, 31, 25 s.
- Kutnar, L., Veselič, Ž., Dakskobler, I., Robič, D., 2012. Tipologija gozdnih rastišč Slovenije na podlagi ekoloških in vegetacijskih razmer za potrebe usmerjanja razvoja gozdov. *Gozdarski vestnik*, 70, 4: 195-214
- Lindner M., Maroschek M., Netherer S., Kremer A., Barbati A., et al., 2010. Climate change impacts, adaptive capacity, and vulnerability of European forest ecosystems. *For. Ecol. Manage.* 259: 698-709. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2009.09.023>
- Oblikovanje Evrope, odporne proti podnebnim spremembam – nova strategija EU za prilagajanje podnebnim spremembam COM (2021)
- Ocena podnebnih sprememb v Sloveniji do konca 21. stoletja. Povzetek dejavnikov okolja z vplivom na kmetijstvo in gozdarstvo. 2018. ARSO
<https://meteo.ars.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/publications/povzetek-podnebnih-sprememb-agro.pdf> (12. dec.2023)
- Ocena podnebnih sprememb v Sloveniji do konca 21. stoletja: Povzetek. 2019. Ljubljana, ARSO
https://meteo.ars.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/publications/OPS21_povzetek_posodobljeno.pdf (12. dec.2023)
- Okvirna konvencija Združenih narodov o spremembi podnebja. 1992. Združeni narodi: 25 str.
<https://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf> (12. dec.2023)
- Okvirna konvencija Združenih narodov o spremembi podnebja. 1992. Združeni narodi: 25 str.
<https://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf> (12. dec.2023)
- Pariški sporazum. 2015. Združeni narodi: 27 str.
https://unfccc.int/files/essential_background/convention/application/pdf/english_paris_agreement.pdf (12. dec.2023)
- Piškur., M., Krajnc, N., 2009. Tokovi okroglega industrijskega lesa v Sloveniji. *Les (Ljublj.)*, 61, 4: 141-145
- Podnebne spremembe 2021. Fizikalne osnove in stanje v Sloveniji. Povzetek I. delovne skupine IPCC AR6
https://meteo.ars.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/publications/2021_11-Poro%C4%8Dilo%20IPPC%20Podnebje%202021.pdf (12. dec.2023)
- Podnebno nevtralne in podnebno odporne Alpe 2050. 2019. Innsbruška deklaracija, Alpski sistem podnebnih ciljev 2050, 7. Poročilo o stanju Alp "Obvladovanje tveganja naravnih nevarnosti".
https://www.alpconv.org/fileadmin/user_upload/Publications/Climate2050_SL.pdf (12. dec.2023)
- Poljanec, A., Guček, M., Simončič, T., Stergar, M., Marenče, M., Pisek, R. 2023. Območni gozdnogospodarski in lovsko upravljavski načrti za obdobje 2021–2030 - Kompendij. Ljubljana, Zavod za gozdove Slovenije.

Poročilo o strateškem načrtu SKP za leto 2021. Strateški načrt skupne kmetijske politike 2023-2027 za Slovenijo. 2022

Pravilnik o certificiranju pridelka hmelja in hmeljnih proizvodov (Uradni list RS, št. 108/22) <http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=PRAV13148> (12. dec. 2023)

Pravilnik o evidencah s področja ekološke pridelave in predelave kmetijskih pridelkov in živil (Uradni list RS, št. 105/22) <http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=PRAV14448> (12. dec. 2023)

Pravilnik o evidenci pridelovalcev zelenjave in zelišč (Uradni list RS, št. 45/08, 57/12, 90/12 – ZdZPVHVVR, 26/14, 32/15, 27/17, 22/18, 86/21 – odl. US, 123/21, 44/22, 130/22 – ZPOMK-2 in 18/23) <https://www.uradni-list.si/glasilo-uradni-list-rs/vsebina/2023-01-0365/pravilnik-o-evidenci-pridelovalcev-zelenjave-in-zelisc> (12. dec. 2023)

Pravilnik o identifikaciji in registraciji goveda (Uradni list RS, št. 50/16 in 68/19) <http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=PRAV11848> (12. dec. 2023)

Pravilnik o identifikaciji in registraciji kopitarjev (Uradni list RS, št. 12/15) <http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=PRAV11174> (12. dec. 2023)

Pravilnik o načrtih za gospodarjenje z gozdovi in upravljanje z divjadjo, 2010, 2020. Uradni list RS, št. 91/10 in 200/20

Pravilnik o označevanju čebelnjakov in stojišč (Uradni list RS, št. 117/08, 55/13 in 92/15) <http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=PRAV8772> (12. dec. 2023)

Pravilnik o registru kmetijskih gospodarstev (Uradni list RS, št. 83/16, 23/17, 69/17, 72/18, 35/19, 16/21 in 7/23)

Pravilnik o registru pridelovalcev grozdja in vina (Uradni list RS, št. 16/07, 62/09 in 4/16) <http://pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=PRAV7306> (12. dec. 2023)

Računsko sodišče. Revizijsko poročilo – Učinkovitost ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano pri prilagajanju kmetijstva podnebnim spremembam. 2023. Ljubljana, Računsko sodišče: 74 str.

Resolucija o Dolgoročni podnebni strategiji Slovenije do leta 2050 (ReDPS50) (Ur. l. RS, št. 119/21)

Resolucija o nacionalnem programu o strateških usmeritvah razvoja slovenskega kmetijstva in živilstva »Naša hrana, podeželje in naravni viri od leta 2021« (ReNPURSK) (Ur. l. RS, št. 8/20)

Resolucija o strateških usmeritvah razvoja slovenskega kmetijstva in živilstva do leta 2020 – »Zagotovimo si hrano za jutri« (ReSURSKŽ)

Seznam spremenljivk, za katere so pripravljene projekcije v projektu Ocena podnebnih sprememb v Sloveniji do konca 21. stoletja (OPS21)

Skudnik, M., Grah, A., Guček, M., Hladnik, D., Jevšenak, J. (avtor, kartograf), Kovač, M., Kušar, G. (avtor, urednik), Mali, B., Pintar, A. M., Pisek, R., Planinšek, Š., Poljanec, A., Simončič, P. Stanje in spremembe slovenskih gozdov med letoma 2000 in 2018 : rezultati velikoprostorskega monitoringa gozdov in gozdnih ekosistemov. 1. izd. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, založba Silva Slovenica, 2021. 90 str., ilustr., graf. prikazi. Studia Forestalia Slovenica, 181. ISBN 978-961-6993-73-9. ISSN 0353-6025. <http://dx.doi.org/10.20315/SFS.181>. [COBISS.SI-ID 83833859]

Strategija »Od vil do vilic« za pravičen, zdrav in okolju prijazen prehranski sistem, COM(2020) 381 final, 20.5.2020

Strategija EU za biotsko raznovrstnost do leta 2030. Vračanje narave v naša življenja

Strategija prilagajanja slovenskega kmetijstva in gozdarstva podnebnim spremembam. 2008. Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano: 15 str. <http://agromet.mkgp.gov.si/Publikacije/STRATEGIJA%20prilagajanja.pdf> (12. dec.2023)

Strateški okvir prilagajanja podnebnim spremembam (SOPPS). 2016.

- Struyf, J., Džeroski, S., 2006. Constraint based induction of multi-objective regression trees. V: Proc. of the 4th International Workshop on Knowledge Discovery in Inductive Databases KDID, LNCS 3933, 222-233. Springer.
- Urbančič, M., 2001. Opis metode ocenjevanja naravne ohranjenosti, spremenjenosti in izmenjanosti gozdov na osnovi deležev drevesnih vrst v njihovi lesni zalogi : poročilo. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 34 s.
- Uredba o koncesiji za gospodarsko rabo in izkoriščanje vode iz odvodnega hidroenergetskega kanala Formin za namakanje na kompleksu imenovanem Namakalni sistem Ormož-Osluševci, 2023. Uradni list RS, št. 36/00.
- Vertačnik G. in sod. 2018. Podnebna spremenljivost Slovenije v obdobju 1961-2011. Povzetek. Ministrstvo za okolje in prostor, Agencija Republike Slovenije za okolje.
https://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/publications/PSSbrosura_spread_SLO.pdf (12. dec.2023)
- Vertačnik G., Bertalanič R. 2017. Podnebna spremenljivost Slovenije v obdobju 1961-2011. 3, Značilnosti podnebja v Sloveniji. Ministrstvo za okolje in prostor, Agencija Republike Slovenije za okolje: 200 str.
<https://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/publications/Znacilnosti%20podnebja%20splet.pdf> (12. dec.2023)
- Vertačnik G., Dolinar M., Nadbath M. 2014. Od meteoroloških meritev do klimatoloških produktov. V: Raziskave s področja geodezije in geofizike 2013: zbornik del. Slovensko združenje za geodezijo in geofiziko. Ljubljana, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 63-76.
- Vintar Mally K. 2006. Prednosti in omejitve uporabe kazalcev sonaravnega razvoja. Dela, 26: 34–59.
- Volk, Tina, Rednak, Miroslav, Erjavec, Emil. 2012. Presoja ukrepov slovenske kmetijske politike z vidika podnebnih sprememb. IB revija: za strokovna in metodološka vprašanja gospodarskega, prostorskega in socialnega razvoja Slovenije. 2012, letn. 46 (3/4): 75-84.
<http://www.dlib.si/details/URN:NBN:SI:doc-U4RIAUNL> (12. dec. 2023)
- Zakon o kmetijstvu. 2008. Ur. l. RS, št. 45/08, 90/12 – ZdZPVHVVR, 26/14, 32/15, 27/17, 22/18, 86/21 – odl. US, 123/21, 44/22, 130/22 – ZPOmK-2, 18/23 in 78/23
<http://pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=ZAKO4716> (12. dec. 2023)
- Zakon o veterinarskih merilih skladnosti (Uradni list RS, št. 93/05, 90/12 – ZdZPVHVVR, 23/13 – ZZZiv-C, 40/14 – ZIN-B in 22/18)
<http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=ZAKO4370> (12. dec. 2023)
- Zakon o vinu (Uradni list RS, št. 105/06, 72/11, 90/12 – ZdZPVHVVR, 111/13 in 27/17 – ZKme-1D)
<http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=ZAKO4816> (12. dec. 2023)
- Zakon o živinoreji (Uradni list RS, št. 18/02, 110/02 – ZUreP-1, 45/04 – ZdZPKG, 90/12 – ZdZPVHVVR in 45/15)
<http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=ZAKO1548> (12. dec. 2023)
- ZGS, 2008. Sestojna karta Slovenije – stanje januar 2008, Zavod za gozdove.
- ZGS, 2014. Načrt sanacije gozdov poškodovanih v žledolomu od 30. januarja do 10. februarja 2014. Ljubljana, Zavod za gozdove, 66 s.
- ZGS, 2015. Poročilo Zavoda za gozdove Slovenije o gozdovih za leto 2014. Zavod za gozdove Slovenije, 138 s.
- ZGS, 2016. Poročilo Zavoda za gozdove Slovenije o gozdovih za leto 2015. Zavod za gozdove Slovenije, 131 s.
- ZGS, 2023. Predlogi gozdnogospodarskih načrtov za gozdnogospodarska območja 2021-2030, ZGS.
- Zorn, M., 1975. Gozdnovegetacijska karta Slovenije. Opis gozdnih združb. Biro za gozdarsko načrtovanje, Ljubljana, 150 s

