



BF

UNIVERZA V LJUBLJANI
Biotehniška fakulteta



Kmetijski inštitut Slovenije

Izdelava sektorske ocene podnebne ranljivosti in tveganj na državnem nivoju za kmetijstvo

ZAKLJUČNO POROČILO

Ljubljana, 10. november 2025



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO,
GOZDARSTVO IN PREHRANO



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE,
PODNEBJE IN ENERGIJO



Naslov: Izdelava sektorske ocene podnebne ranljivosti in tveganj na državnem nivoju za kmetijstvo – zaključno poročilo

Avtorji: Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta:
izr. prof. dr. Tjaša Pogačar
doc. dr. Matjaž Glavan
doc. dr. Zalika Črepinšek
Zala Žnidaršič
Petra Pantar
Urša Vrhovnik

Kmetijski inštitut Slovenije:

dr. Tanja Travnikar
dr. Ajda Bleiweis

Naročnik: Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano
Dunajska c. 22, 1000 Ljubljana

Projektna naloga: št. 430-98/2025

6. Povzetek	88
7. Viri.....	89

Kazalo preglednic

Preglednica 1: Seznam dosedanjih analiz na področju ocene podnebne ranljivosti in tveganj za kmetijstvo	12
Preglednica 2: Matrika izbranih podnebnih tveganj in kazalcev vseh elementov ocene tveganj s pragovi in utežmi (KZ – kmetijsko zemljišče).....	22
Preglednica 3: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka v poljedelstvu zaradi podnebnih nevarnosti v referenčnem obdobju 1981–2010.....	63
Preglednica 4: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka v poljedelstvu zaradi podnebnih nevarnosti v obdobju 2041–2070 po scenariju RCP4.5	64
Preglednica 5: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka v poljedelstvu zaradi podnebnih nevarnosti v obdobju 2071–2100 po scenariju RCP4.5	64
Preglednica 6: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka v poljedelstvu zaradi podnebnih nevarnosti v obdobju 2071–2100 po scenariju RCP8.5	65
Preglednica 7: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka v zelenjadarstvu zaradi podnebnih nevarnosti v referenčnem obdobju 1981–2010.....	66
Preglednica 8: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka v zelenjadarstvu zaradi podnebnih nevarnosti v obdobju 2041–2070 po scenariju RCP4.5	66
Preglednica 9: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka v zelenjadarstvu zaradi podnebnih nevarnosti v obdobju 2071–2100 po scenariju RCP4.5	67
Preglednica 10: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka v zelenjadarstvu zaradi podnebnih nevarnosti v obdobju 2071–2100 po scenariju RCP8.5	67
Preglednica 11: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka v sadjarstvu zaradi podnebnih nevarnosti v referenčnem obdobju 1981–2010.....	68
Preglednica 12: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka v sadjarstvu zaradi podnebnih nevarnosti v obdobju 2041–2070 po scenariju RCP4.5	69
Preglednica 13: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka v sadjarstvu zaradi podnebnih nevarnosti v obdobju 2071–2100 po scenariju RCP4.5	69
Preglednica 14: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka v sadjarstvu zaradi podnebnih nevarnosti v obdobju 2071–2100 po scenariju RCP8.5	70
Preglednica 15: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka v vinogradništvu zaradi podnebnih nevarnosti v referenčnem obdobju 1981–2010.....	70
Preglednica 16: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka v vinogradništvu zaradi podnebnih nevarnosti v obdobju 2041–2070 po scenariju RCP4.5.....	71
Preglednica 17: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka v vinogradništvu zaradi podnebnih nevarnosti v obdobju 2071–2100 po scenariju RCP4.5	71
Preglednica 18: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka v vinogradništvu zaradi podnebnih nevarnosti v obdobju 2071–2100 po scenariju RCP8.5	72
Preglednica 19: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka v oljkarstvu zaradi podnebnih nevarnosti v referenčnem obdobju 1981–2010.....	73
Preglednica 20: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka v oljkarstvu zaradi podnebnih nevarnosti v obdobju 2041–2070 po scenariju RCP4.5	73
Preglednica 21: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka v oljkarstvu zaradi podnebnih nevarnosti v obdobju 2071–2100 po scenariju RCP4.5	74

Preglednica 22: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka v oljkarstvu zaradi podnebnih nevarnosti v obdobju 2071–2100 po scenariju RCP8.5	74
Preglednica 23: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka v travništvu zaradi podnebnih nevarnosti v referenčnem obdobju 1981–2010.....	75
Preglednica 24: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka v travništvu zaradi podnebnih nevarnosti v obdobju 2041–2070 po scenariju RCP4.5	75
Preglednica 25: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka v travništvu zaradi podnebnih nevarnosti v obdobju 2071–2100 po scenariju RCP4.5	76
Preglednica 26: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka v travništvu zaradi podnebnih nevarnosti v obdobju 2071–2100 po scenariju RCP8.5	76
Preglednica 27: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka v hmeljarstvu zaradi podnebnih nevarnosti v referenčnem obdobju 1981–2010.....	77
Preglednica 28: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka v hmeljarstvu zaradi podnebnih nevarnosti v obdobju 2041–2070 po scenariju RCP4.5	77
Preglednica 29: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka v hmeljarstvu zaradi podnebnih nevarnosti v obdobju 2071–2100 po scenariju RCP4.5	78
Preglednica 30: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka v hmeljarstvu zaradi podnebnih nevarnosti v obdobju 2071–2100 po scenariju RCP8.5	78
Preglednica 31: Ocena tveganja za zmanjšanje prireje v živinoreji zaradi podnebnih nevarnosti v referenčnem obdobju 1981–2010.....	79
Preglednica 32: Ocena tveganja za zmanjšanje prireje v živinoreji zaradi podnebnih nevarnosti v obdobju 2041–2070 po scenariju RCP4.5	79
Preglednica 33: Ocena tveganja za zmanjšanje prireje v živinoreji zaradi podnebnih nevarnosti v obdobju 2071–2100 po scenariju RCP4.5	80
Preglednica 34: Ocena tveganja za zmanjšanje prireje v živinoreji zaradi podnebnih nevarnosti v obdobju 2071–2100 po scenariju RCP8.5	80
Preglednica 35: Ocena tveganja za zmanjšanje donosa v čebelarstvu zaradi podnebnih nevarnosti v referenčnem obdobju 1981–2010.....	80
Preglednica 36: Ocena tveganja za zmanjšanje donosa v čebelarstvu zaradi podnebnih nevarnosti v obdobju 2041–2070 po scenariju RCP4.5	81
Preglednica 37: Ocena tveganja za zmanjšanje donosa v čebelarstvu zaradi podnebnih nevarnosti v obdobju 2071–2100 po scenariju RCP4.5	81
Preglednica 38: Ocena tveganja za zmanjšanje donosa v čebelarstvu zaradi podnebnih nevarnosti v obdobju 2071–2100 po scenariju RCP8.5	81
Preglednica 39: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka zaradi podnebnih nevarnosti po kmetijskih panogah za referenčno obdobje 1981–2010.....	85
Preglednica 40: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka zaradi podnebnih nevarnosti po kmetijskih panogah v obdobju 2041–2070 po scenariju RCP4.5	86
Preglednica 41: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka zaradi podnebnih nevarnosti po kmetijskih panogah v obdobju 2071–2100 po scenariju RCP4.5	86
Preglednica 42: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka zaradi podnebnih nevarnosti po kmetijskih panogah v obdobju 2071–2100 po scenariju RCP8.5.....	87

Kazalo slik

Slika 1: Shema koncepta tveganja po metodologiji AR5 (Pogačar in sod., 2024)	18
Slika 2: Matrika za oceno podnebne ranljivosti iz ocen občutljivosti in prilagoditvene sposobnosti (Pogačar in sod., 2024)	19
Slika 3: Matrika za oceno vplivov iz ocen izpostavljenosti in ranljivosti (Pogačar in sod., 2024)	20
Slika 4: Matrika za oceno podnebnih tveganj iz ocen vpliva in verjetnosti (Pogačar in sod., 2024)	20
Slika 5: 95. percentil poletne vodne bilance v mm za referenčno obdobje 1981–2010 (vir: CRP V4-2423)	25
Slika 6: Število let z negativno poletno vodno bilanco za referenčno obdobje 1981–2010 (vir: CRP V4-2423) ...	25
Slika 7: 95. percentil poletne vodne bilance v mm za obdobje 2041–2070 po RCP4.5 (levo: minimalne vrednosti, sredina: mediana, desno: maksimalne vrednosti) (vir: CRP V4-2423)	26
Slika 8: Število let z negativno poletno vodno bilanco za obdobje 2041–2070 po RCP4.5 (levo: minimalne vrednosti, sredina: mediana, desno: maksimalne vrednosti) (vir: CRP V4-2423)	26
Slika 9: 95. percentil poletne vodne bilance v mm za obdobje 2071–2100 po RCP4.5 (levo: minimalne vrednosti, sredina: mediana, desno: maksimalne vrednosti) (vir: CRP V4-2423)	26
Slika 10: Število let z negativno poletno vodno bilanco za obdobje 2071–2100 po RCP4.5 (levo: minimalne vrednosti, sredina: mediana, desno: maksimalne vrednosti) (vir: CRP V4-2423)	26
Slika 11: 95. percentil poletne vodne bilance v mm za obdobje 2041–2070 po RCP8.5 (levo: minimalne vrednosti, sredina: mediana, desno: maksimalne vrednosti) (vir: CRP V4-2423)	27
Slika 12: Število let z negativno poletno vodno bilanco za obdobje 2071–2100 po RCP8.5 (levo: minimalne vrednosti, sredina: mediana, desno: maksimalne vrednosti) (vir: CRP V4-2423)	27
Slika 13: Karta povprečne globine tal v Sloveniji (vir: Infrastrukturni center za pedologijo in varstvo okolja, UL BF, 2025)	28
Slika 14: Povprečna tekstura tal v Sloveniji (Pedološka karta Slovenije v merilu 1:25.000) (vir: Infrastrukturni center za pedologijo in varstvo okolja, UL BF, 2025)	29
Slika 15: Karta talnega organskega ogljika v KZ do globine 30 cm (Bergant in sod., 2023b)	30
Slika 16: Potencialna razpoložljivost vodnih virov za namakanje, določenih na podlagi točkovanja za območje Slovenije na 1 ha natančno (100 × 100 m); sušno leto je določeno s petletno povratno dobo (Q95). Pripravljeno po metodologiji Glavan in sod. (2012)	32
Slika 17: Namakalni sistemi v Sloveniji (vir: MKGP, 2025)	33
Slika 18: Prostorski prikaz kmetijskih rastlin glede na njihovo tolerantnost na sušo, ki je določena s strokovno oceno agronoma. Podatkovni vir kmetijskih rastlin so zbirne vloge 2024 (vir podatkov: MKGP, 2025).	34
Slika 19: Povprečno letno število dni, ko najvišja dnevna temperatura preseže 30 °C za referenčno obdobje 1981–2010 (vir: CRP V4-2423)	34
Slika 20: Število let s preseženim pragom vročinskega stresa za referenčno obdobje 1981–2010 (vir: CRP V4-2423)	35
Slika 21: Povprečno letno število dni, ko najvišja dnevna temperatura preseže 30 °C za obdobje 2041–2070 po RCP4.5 (levo: minimalne vrednosti, sredina: mediana, desno: maksimalne vrednosti) (vir: CRP V4-2423)	35
Slika 22: Število let s preseženim pragom vročinskega stresa za obdobje 2041–2070 po RCP4.5 (levo: minimalne vrednosti, sredina: mediana, desno: maksimalne vrednosti) (vir: CRP V4-2423)	35
Slika 23: Povprečno letno število dni, ko najvišja dnevna temperatura preseže 30 °C za obdobje 2071–2100 po RCP4.5 (levo: minimalne vrednosti, sredina: mediana, desno: maksimalne vrednosti) (vir: CRP V4-2423)	36
Slika 24: Število let s preseženim pragom vročinskega stresa za obdobje 2071–2100 po RCP4.5 (levo: minimalne vrednosti, sredina: mediana, desno: maksimalne vrednosti) (vir: CRP V4-2423)	36
Slika 25: Povprečno letno število dni, ko najvišja dnevna temperatura preseže 30 °C za obdobje 2071–2100 po RCP8.5 (levo: minimalne vrednosti, sredina: mediana, desno: maksimalne vrednosti) (vir: CRP V4-2423)	36
Slika 26: Število let s preseženim pragom vročinskega stresa za obdobje 2071–2100 po RCP8.5 (levo: minimalne vrednosti, sredina: mediana, desno: maksimalne vrednosti) (vir: CRP V4-2423)	36

Slika 27: Povprečno letno število dni z možnostjo pozne pozebe za referenčno obdobje 1981–2010 (vir: CRP V4-2423).....	38
Slika 28: Število let s preseženim pragom za izpostavljenost pozebi za referenčno obdobje 1981–2010 (vir: CRP V4-2423)	38
Slika 29: Povprečno letno število dni z možnostjo pozne pozebe za obdobje 2041–2070 po RCP4.5 (levo: minimalne vrednosti, sredina: mediana, desno: maksimalne vrednosti) (vir: CRP V4-2423).....	39
Slika 30: Število let s preseženim pragom za izpostavljenost pozebi za obdobje 2041–2070 po RCP4.5 (levo: minimalne vrednosti, sredina: mediana, desno: maksimalne vrednosti) (vir: CRP V4-2423).....	39
Slika 31: Povprečno letno število dni z možnostjo pozne pozebe za obdobje 2071–2100 po RCP4.5 (levo: minimalne vrednosti, sredina: mediana, desno: maksimalne vrednosti) (vir: CRP V4-2423).....	39
Slika 32: Število let s preseženim pragom za izpostavljenost pozebi za obdobje 2071–2100 po RCP4.5 (levo: minimalne vrednosti, sredina: mediana, desno: maksimalne vrednosti) (vir: CRP V4-2423).....	39
Slika 33: Povprečno letno število dni z možnostjo pozne pozebe za obdobje 2071–2100 po RCP8.5 (levo: minimalne vrednosti, sredina: mediana, desno: maksimalne vrednosti) (vir: CRP V4-2423).....	40
Slika 34: Število let s preseženim pragom za izpostavljenost pozebi za obdobje 2071–2100 po RCP8.5 (levo: minimalne vrednosti, sredina: mediana, desno: maksimalne vrednosti) (vir: CRP V4-2423).....	40
Slika 35: Povprečno letno število dni s padavinami nad 50 mm za referenčno obdobje 1981–2010 (vir: CRP V4-2423).....	41
Slika 36: Število let s preseženim pragom za izpostavljenost eroziji za referenčno obdobje 1981–2010 (vir: CRP V4-2423)	42
Slika 37: Povprečno letno število dni s padavinami nad 50 mm za obdobje 2041–2070 po RCP4.5 (levo: minimalne vrednosti, sredina: mediana, desno: maksimalne vrednosti) (vir: CRP V4-2423).....	42
Slika 38: Število let s preseženim pragom za izpostavljenost eroziji za obdobje 2041–2070 po RCP4.5 (levo: minimalne vrednosti, sredina: mediana, desno: maksimalne vrednosti) (vir: CRP V4-2423).....	42
Slika 39: Povprečno letno število dni s padavinami nad 50 mm za obdobje 2071–2100 po RCP4.5 (levo: minimalne vrednosti, sredina: mediana, desno: maksimalne vrednosti) (vir: CRP V4-2423).....	43
Slika 40: Število let s preseženim pragom za izpostavljenost eroziji za obdobje 2071–2100 po RCP4.5 (levo: minimalne vrednosti, sredina: mediana, desno: maksimalne vrednosti) (vir: CRP V4-2423).....	43
Slika 41: Povprečno letno število dni s padavinami nad 50 mm za obdobje 2071–2100 po RCP8.5 (levo: minimalne vrednosti, sredina: mediana, desno: maksimalne vrednosti) (vir: CRP V4-2423).....	43
Slika 42: Število let s preseženim pragom za izpostavljenost eroziji za obdobje 2071–2100 po RCP8.5 (levo: minimalne vrednosti, sredina: mediana, desno: maksimalne vrednosti) (vir: CRP V4-2423).....	43
Slika 43: 100-letna povratna doba 24h padavin (vir: ARSO, 2025)	45
Slika 44: Povprečno letno število mokrih in toplih dni za referenčno obdobje 1981–2010 (vir: CRP V4-2423) ...	46
Slika 45: Število let s preseženim pragom za izpostavljenost ugodnim razmeram za bolezni in škodljivce za referenčno obdobje 1981–2010 (vir: CRP V4-2423).....	46
Slika 46: Povprečno letno število mokrih in toplih dni za obdobje 2041–2070 po RCP4.5 (levo: minimalne vrednosti, sredina: mediana, desno: maksimalne vrednosti) (vir: CRP V4-2423).....	47
Slika 47: Število let s preseženim pragom za izpostavljenost ugodnim razmeram za bolezni in škodljivce za obdobje 2041–2070 po RCP4.5 (levo: minimalne vrednosti, sredina: mediana, desno: maksimalne vrednosti) (vir: CRP V4-2423).....	47
Slika 48: Povprečno letno število mokrih in toplih dni za obdobje 2071–2100 po RCP4.5 (levo: minimalne vrednosti, sredina: mediana, desno: maksimalne vrednosti) (vir: CRP V4-2423).....	47
Slika 49: Število let s preseženim pragom za izpostavljenost ugodnim razmeram za bolezni in škodljivce za obdobje 2071–2100 po RCP4.5 (levo: minimalne vrednosti, sredina: mediana, desno: maksimalne vrednosti) (vir: CRP V4-2423).....	47
Slika 50: Povprečno letno število mokrih in toplih dni za obdobje 2071–2100 po RCP8.5 (levo: minimalne vrednosti, sredina: mediana, desno: maksimalne vrednosti) (vir: CRP V4-2423).....	48

Slika 51: Število let s preseženim pragom za izpostavljenost ugodnim razmeram za bolezni in škodljivce za obdobje 2071–2100 po RCP8.5 (levo: minimalne vrednosti, sredina: mediana, desno: maksimalne vrednosti) (vir: CRP V4-2423).....	48
Slika 52: Elementi ocenjevanja podnebnih tveganjih	50
Slika 53: Primer izseka iz Excelove preglednice	50
Slika 54: Izpostavljenost kmetijskih zemljišč nevarnosti pojava suše v obdobju 1981–2010 (Vrhovnik, magistrsko delo v pripravi)	53
Slika 55: Občutljivost kmetijskih zemljišč na sušo glede na globino tal (Vrhovnik, magistrsko delo v pripravi)...	54
Slika 56: Občutljivost kmetijskih zemljišč na sušo glede na teksturo tal (Vrhovnik, magistrsko delo v pripravi) .	55
Slika 57: Občutljivost kmetijskih zemljišč na sušo glede na zalogo organskega ogljika (Vrhovnik, magistrsko delo v pripravi).....	55
Slika 58: Občutljivost kmetijskih zemljišč na sušo glede na razpoložljivost vodnih virov (Vrhovnik, magistrsko delo v pripravi).....	56
Slika 59: Občutljivost kmetijskih zemljišč na sušo (Vrhovnik, magistrsko delo v pripravi)	57
Slika 60: Prilagoditvena sposobnost kmetijskih zemljišč z namakalnimi sistemi (Vrhovnik, magistrsko delo v pripravi)	58
Slika 61: Prilagoditvena sposobnost glede na vrste kmetijskih rastlin (Vrhovnik, magistrsko delo v pripravi)	58
Slika 62: Prilagoditvena sposobnost kmetijskih zemljišč (Vrhovnik, magistrsko delo v pripravi)	59
Slika 63: Ranljivost na sušo na kmetijskih zemljiščih (Vrhovnik, magistrsko delo v pripravi)	60
Slika 64: Potencialni vpliv suše na zmanjšanje pridelka na kmetijskih zemljiščih v obdobju 1981–2010 (Vrhovnik, magistrsko delo v pripravi)	60
Slika 65: Verjetnost za sušo na kmetijskih zemljiščih v obdobju 1981–2010 (Vrhovnik, magistrsko delo v pripravi)	61
Slika 66: Tveganje za zmanjšanje pridelka zaradi suše na kmetijskih zemljiščih v obdobju 1981–2010 (Vrhovnik, magistrsko delo v pripravi)	62

Seznam in razlaga kratic

AR5 – peto poročilo o oceni stanja (Fifth Assessment Report)

ARSO – Agencija Republike Slovenije za okolje

CRP – ciljni raziskovalni program

GVŽ – glav velike živine; standardna enota za živino

IPCC – Medvladni odbor za podnebne spremembe (The Intergovernmental Panel on Climate Change)

KIS – Kmetijski inštitut Slovenije

KMRS – kmetijske rastline

KZ – kmetijsko/a zemljišče/a

MKGP – Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano

MNVP – Ministrstvo za naravne vire in prostor

MOPE - Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo

MORS – Ministrstvo za obrambo Republike Slovenije

NIJZ – Nacionalni inštitut za javno zdravje

PRP – Program razvoja podeželja

RCP – značilni potek vrednosti; podnebni scenariji po metodologiji AR5 (representative concentration pathway)

TOC – talni organski ogljik

1. Uvod

Podnebne spremembe predstavljajo enega največjih okoljskih, družbenih in gospodarskih izzivov 21. stoletja. Globalne temperature naraščajo, vremenski vzorci postajajo bolj ekstremni, pogostejši so pojavi suš, poplav, vročinskih valov in neurij, kar ima neposredne posledice za naravne in antropogene sisteme. Med najbolj izpostavljenimi sektorji je prav kmetijstvo zaradi svoje odvisnosti od podnebnih dejavnikov in vremenskega stanja.

V Sloveniji, kjer se povprečna letna temperatura zraka od začetka 20. stoletja povišuje hitreje od svetovnega povprečja, so podnebne spremembe zelo zaznavne. Spremenjeni vzorci padavin znotraj leta, povečanje števila vročih dni in ekstremnih vremenskih dogodkov, podaljšanje rastne dobe ipd. so dejavniki, ki pomembno vplivajo na stabilnost kmetijske proizvodnje in prehransko varnost. Slovensko kmetijstvo, ki se večinoma odvija na majhnih in razdrobljenih kmetijah ter na raznolikem reliefu, se mora hitro prilagajati novim razmeram.

Analize preteklih trendov in modelske projekcije do konca stoletja jasno kažejo, da bodo vplivi podnebnih sprememb na kmetijstvo večplastni. Projekcije podnebnih in drugih izpeljanih spremenljivk kažejo naslednje pričakovane spremembe:

- **Povečana pogostost in jakost suš.** Zmanjšana količina razpoložljive vode, zlasti v poletnem času, negativno vpliva na pridelke.
- **Povečana pogostost in jakost vročinskih valov.** Povečanje toplotne obremenitve vpliva na zdravje, počutje in storilnost delavcev v kmetijstvu, vročinski stres negativno vpliva na rastlinsko in živalorejsko proizvodnjo.
- **Spremembe nastopa fenoloških faz.** Rastne dobe se podaljšujejo, kar lahko omogoči zgodnejši pridelek in več setev letno, hkrati pa se povečuje tveganje za spomladanske pozebe. Prihaja do fenološke desinhronizacije med cvetenjem rastlin in aktivnostjo opraševalcev.
- **Povečana pogostost neurij in toče.** Močni vetrovi, izjemni padavinski dogodki in toča povzročajo neposredno škodo na pridelkih, kmetijskih zemljiščih (erozija) in gospodarskih objektih. Povečuje se tveganje za poplave.
- **Širjenje bolezni in škodljivcev ter pojav novih.** Toplotne spremembe vplivajo na širjenje fitopatogenov in škodljivcev, kar povečuje potrebo po zaščitnih ukrepih in s tem tudi stroške pridelave. Hkrati se povečuje tveganje za pojav novih (vektorskih) bolezni in škodljivcev.
- **Nihanje temperatur zraka in količine padavin.** Nenadne spremembe v vremenu (vročinski valovi, hitre ohlavitve, obilne padavine) negativno vplivajo na rast in razvoj rastlin, dobrobit živine ter na aktivnost medonosne čebele in drugih opraševalcev.

Na mednarodni ravni obstaja več pomembnih sporazumov, ki naslavlajo problematiko podnebnih sprememb. Ključen med njimi je Pariški sporazum, ki je bil leta 2015 sprejet v Parizu v okviru 21. konference pogodbenic (COP21) Konvencije Združenih narodov o spremembi podnebja (UNFCCC). Ta sporazum predstavlja mejnik v globalnih prizadevanjih za

omejitev segrevanja ozračja. Njegove glavne določbe vključujejo zavezo držav, da bodo omejile dvig povprečne globalne temperature precej pod 2 °C glede na predindustrijsko raven ter si prizadevale omejiti segrevanje na 1,5 °C. Pariški sporazum predvideva redno poročanje držav o emisijah toplogrednih plinov in ciljih njihovega zmanjševanja, pa tudi finančno pomoč državam v razvoju pri prilagajanju na podnebne spremembe.

Na podlagi pričakovanih emisij toplogrednih plinov je Medvladni odbor za podnebne spremembe (The Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC) razvil podnebne scenarije z oznakami RCP (angl. representative concentration pathway). Številka v oznaki scenarija pomeni spremembo neto sevalne bilance Zemlje ob koncu stoletja (od 2,6 do 8,5 W/m²). Pri večjih vrednostih pričakujemo večje spremembe v podnebnem sistemu, zato je najbolj optimističen scenarij RCP2.6, sledi scenarij RCP4.5, nato RCP6.0 in na koncu pesimistični scenarij RCP8.5. Za Slovenijo sta bila v okviru nacionalnih podnebnih modeliranj analizirana predvsem scenarija RCP4.5 (zmerna politika zmanjšanja emisij) in RCP8.5 (scenarij brez zmanjševanja emisij). Ocena podnebnih sprememb za oba scenarija temelji na analizi regionalnih podnebnih modelov v ločljivosti 12 km, referenčno obdobje je 1981–2010.

Podnebne spremembe so izziv, na katerega se odzivata tako Program razvoja podeželja (PRP) kot Skupna kmetijska politika (SKP), zlasti v okviru aktualnega programskega obdobja 2023–2027 in ciljev Evropskega zelenega dogovora. Ključne zaveze vključujejo zmanjšanje emisij toplogrednih plinov, ohranjanje ogljika v tleh ter krepitev odpornosti kmetijstva. SKP s pomočjo ekoshem podpira ukrepe, kot so setev rastlin za podor, trajna ozelenitev in sonaravna raba travnikov, medtem ko PRP omogoča naložbe v učinkovitejšo rabo vode, obnovljive vire energije in prilagojene prakse obdelave tal. Oba instrumenta spodbujata prehod k trajnostnim in podnebno odpornim kmetijskim sistemom. Preglednica 1 prikazuje dosedanje analize podnebne ranljivosti in tveganj za kmetijstvo, skupaj z vsebinskimi povzetki in opisi uporabljenih metodologij.

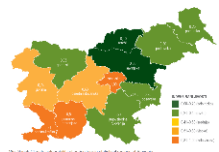
Ocene tveganj so namenjene pripravi strategije prilagajanja, na kateri bo temeljilo prioritarno financiranje prilagoditvenih ukrepov, predvsem na območjih z višjimi tveganji. Opozarjamo, da zaradi uporabljene metodologije, ki služi temu namenu, karte in ocene ne smejo biti uporabljene v smislu prepovedi na območjih z višjimi tveganji, ker je del ocene izpostavljenosti prav prisotnost kmetijskih zemljišč na določenem območju, kar posledično določa tveganje (nizko tveganje lahko pomeni, da je tam zelo malo kmetijskih površin, podnebna nevarnost pa je še vedno visoka, tveganje bi se zvišalo, če bi tja umestili nove kmetijske površine).

Izdelava sektorske ocene podnebne ranljivosti in tveganj na državnem nivoju za kmetijstvo

Preglednica 1: Seznam dosedanjih analiz na področju ocene podnebne ranljivosti in tveganj za kmetijstvo

Naslov	Avtorji	Leto	Metodologija	Povzetek	Obseg	Povezave do dokumentov
Končno poročilo naloge »Podlage za pripravo ocene tveganj in priložnosti, ki jih podnebne spremembe prinašajo za Slovenijo«	Biotehniška fakulteta (BF)	2014	Ocena izpostavljenosti (7 kazalnikov) + ocena prilagoditvene sposobnosti (5 kazalnikov) = skupna ocena ranljivosti. Lestvica za oceno izpostavljenosti je 4-stopenjska, prav tako skupna ocena ranljivosti, medtem ko je za oceno prilagodljivosti 3-stopenjska.	Pripravljene so ocene izpostavljenosti vplivom, kot so suša, plazovi; prilagoditvene sposobnosti in ranljivosti za statistične regije. Med najbolj izpostavljene regije sodijo Pomurska, Podravska, Spodnjeposavska in Osrednjeslovenska. Najslabša prilagoditvena sposobnost je ocenjena za Pomursko regijo. Najbolj ranljivi sta Pomurska in Podravska regija, najmanj pa Jugovzhodna, Notranjsko-kraška in Obalno-kraška regija. Za sektor kmetijstvo in gozdarstvo so najbolj izpostavljene Notranjsko-kraška, Goriška in Obalno-kraška regija; prav tako so te regije ocenjene kot najbolj ranljive.	nacionalni	https://www.gov.si/assets/ministrstva/MOPE/Okolje/Podnebne-spremembe/pripr_podl_prip_ocene_tveganj.pdf
Poročilo projekta Prilaganje podnebnim spremembam z orodji prostorskega načrtovanja	Golobič M., Biotehniška fakulteta	2012	Končna ocena ranljivosti je rezultat soočanja ocene izpostavljenosti, občutljivosti in sposobnosti prilaganja na podlagi vnaprej določenih meril.	Ranljivost kmetijstva v Gorenjski regiji je ocenjena kot srednje velika. Kljub oceni, da bodo suše v prihodnje še pogostejše, je pričakovati tudi pozitivne vplive na kmetijstvo. Zaradi višjih temperatur in daljše rastne sezone bo mogoče gojiti nove rastlinske vrste (predvsem sadje) ter s tem povečati pomen kmetijstva kot gospodarsko uspešne panoge.	regionalni	https://www.dlib.si/details/URN:NBN:SI:doc-UGGOVALI
Poročilo »Ranljivost slovenskega kmetijstva in gozdarstva na podnebno spremenljivost in ocena predvidenega vpliva«	Agencija Republike Slovenije za okolje (ARSO)	2003	Opredeljeni so 4 scenariji: A – dvig temperature za 1 °C in nespremenjen padavinski režim; B – dvig temperature za 3 °C in nespremenjen padavinski režim; C – dvig temperature za 1 °C in 20 % manj padavin ter D – dvig temperature za 3 °C in 20 % manj padavin.	Po projekcijah (scenarij D) se bo najbolj povečal vodni primanjkljaj v severni Sloveniji (postaja Slovenj Gradec in Rateče), z relativno spremembo za 19 % na 10 let.	nacionalni	https://meteo.arslo.gov.si/uploads/probase/www/agromet/product/document/si/ranljivost.pdf
Revizijsko poročilo - Učinkovitost Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano pri prilagajanju kmetijstva podnebnim spremembam	Računsko sodišče	2023	Potencialni vplivi podnebnih sprememb so odvisni od ocene fizične izpostavljenosti ter ocene občutljivosti. Ranljivost je sestavljena iz potencialnih vplivov in sposobnosti prilaganja (iz Strateškega okvira prilaganja 2016).	Prilaganje kmetijstva ni celovito in sistematično načrtovano ter usklajeno, to pa povečuje verjetnost, da bo tudi izvedba prilaganja nenačrtovana in pogosto odziv na krize in katastrofe ter bo zato tudi dražja, kot bi bila sicer.	nacionalni	https://www.rs-rs.si/revizije-in-revidiranje/arhiv-revizij/revizija/ucinkovitost-mkgp-pri-prilagajanju-kmetijstva-podnebnim-spremembam-2977/
Poročilo o naravnih nesrečah, ki so prizadele kmetijsko proizvodnjo med letoma 2003 in 2024	Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano (MKGP)	2025	Vrste naravnih nesreč: suša, neurja s točo, pozeba, hrušev ožig, poplave, vihar, majski hrošč, čebele, neugodne vremenske razmere, suša - izpad krme, ublažitev premoženjske škode na kmetijskih objektih, ublažitev premoženjske škode na kmečkih in	Ukrepi: sofinanciranje zavarovalnih premij, letalska obramba pred točo, namakanje, naložbe v osnovna sredstva/KMG/infrastrukturo, program razvoja podeželja, ekološko kmetijstvo, kmetijsko-okoljska-podnebna plačila, prenos znanja.	nacionalni	https://www.gov.si/teme/podsledice-naravnih-nesrec-v-kmetijstvu/

Izdelava sektorske ocene podnebne ranljivosti in tveganj na državnem nivoju za kmetijstvo

			poslovnih stavbah ter kmetijskih zemljiščih.			
Climate vulnerability of agriculture in statistical regions of Slovenia	Kociper D., Vintar Mally K., Kajfež Bogataj L.	2019	Indeks ranljivosti kmetijstva je bil razvit na podlagi 3 indikatorjev (izpostavljenost, občutljivost in prilagoditvena sposobnost) ter 11 podindikatorjev in 28 spremenljivk, ki upoštevajo družbene, gospodarske in okoljske dejavnike, ki vplivajo na ranljivost kmetijstva na podnebne spremembe v Sloveniji.	 Najnižji indeks ranljivosti imata Koroška in Savinjska, najvišji pa Zasavska, Primorsko-notranjska in Obalno-kraška regija. Avtorji navajajo predvidevanje, da se bo ranljivost še povečevala in najverjetneje vplivala predvsem na najbolj ranljiva območja.	nacionalni	https://riviste.fupress.net/index.php/IJAm/article/view/651/284
Ocena podnebnih sprememb v Sloveniji do konca 21. stoletja: Povzetek dejavnikov okolja z vplivom na kmetijstvo in gozdarstvo	ARSO	2018	Izračunane so predvidene spremembe v primeru scenarijev RCP4.5 in RCP8.5 za štiri dejavnike: temperatura tal, fenološka faza prvih listov, dolžina rastne dobe, pozeba. Referenčno obdobje je 1981–2010. Rezultati prikazujejo časovni potek spremembe, povprečno spremembo ter razpon povprečne spremembe za tri tridesetletna obdobja: 2011–2040, 2041–2070 in 2071–2100 s poudarkom na spremembah v Celju.	Po scenariju RCP4.5 se v obdobju april-junij pričakuje dvig temperature tal na globini 5 cm za 1,3 do 1,5 °C do konca stoletja, še večje povečanje se pričakuje od julija do septembra, med 3 in 3,3 °C. Po zmerno-optimističnem scenariju RCP4.5 se bo bukev do konca 21. stoletja olistala od 14 (Veliki Dolenci) do 19 dni (Lesce) bolj zgodaj. V celinskem delu Slovenije v sedanjosti rastna doba traja okoli 240 dni, do konca stoletja naj bi se po zmernem scenariju sprememb podaljšala na okoli 255 dni, po pesimističnem scenariju celo na več kot 270 dni (Celje). Tveganje za spomladansko in jesensko pozebo se naj ne bi povečalo, razen po pesimističnem scenariju na Primorskem, in ponekod v urbanih območjih osrednje Slovenije, kjer se bo po drugi strani zmanjšalo tveganje jesenske pozebe.	nacionalni	https://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/publications/povzetek-podnebnih-sprememb-agro.pdf
Študija ranljivosti in tveganj zaradi podnebnih sprememb za Podravsko regijo	Mirt B. in sod., koordinator ENERGAP	2024	Izpostavljenost (trenutno in pričakovano stanje podnebja) + občutljivost (naravno/fizično okolje in socialno okolje) = potencialni vplivi. Potencialni vplivi (5 stopenj) + sposobnosti prilagajanja (5 stopenj) = ranljivost (5 stopenj). Ranljivost v referenčnem obdobju + ranljivost v prihodnosti = tveganje.	Na področju kmetijstva so nižinske občine ter nižinski deli občin najbolj izpostavljeni zmanjšanju padavinskih dni, vodnemu primanjkljaju in povečanemu tveganju za daljša obdobja suše v poljedelstvu in zelenjadarstvu na prostem, sledi izpostavljenost izrednim dogodkom (obilna deževja, neurja z vetrom in točo) in dvig letne temperature (hitrejše vegetativne faze – pozeba v trajnih nasadih). Največja občutljivost je v sektorju rastlinske pridelave na njivskih površinah (poljedelstvo, zelenjadnice na prostem). Sposobnost prilagajanja je zmerna ali majhna, najbolj zaradi nizkega deleža kmetijskih zemljišč z namakalnimi sistemi, nizkega deleža kmetijskih gospodarstev z dopolnilnimi dejavnostmi, težavnih in stroškovno obremenjujočih prilagoditev na izredne dogodke in starostne strukture nosilcev KMG.	regionalni	Dostopno pri avtorjih.
Analiza ranljivosti in tveganja zaradi podnebnih sprememb za občino Ajdovščina	GOLEA, UL NTF, UL FGG, UL BF, NIJZ, Gozdarski inštitut Slovenije, Umanotera	2021	Ranljivost je sestavljena iz sposobnosti prilagajanja in potencialnih vplivov, slednji pa iz občutljivosti in izpostavljenosti. Tveganje sestavlja ranljivost v referenčnem obdobju in v prihodnosti. Ocena ranljivosti in tveganja ima 5 stopenj. Glede na njihov pomen je kazalnikom določena velikost uteži. Določenih je 5 kazalnikov ranljivosti.	Območje Ajdovščine je najbolj izpostavljeno vetru, kar se močno odraža na kmetijstvu. Sledi zmerna izpostavljenost toplotni obremenitvi, pomanjkanju pomladnih in poletnih padavin in intenzivnim padavinskim dogodkom. Sposobnost prilagajanja je v povprečju majhna, najbolj zaradi nizkega deleža kmetijskih zemljišč z namakalnimi sistemi (ki pa jih že načrtuje), nizkega deleža kmetijskih gospodarstev z dopolnilnimi dejavnostmi, ekološkim kmetovanjem ali v preusmeritvi. Skupna ocena ranljivosti za kmetijstvo je za referenčno obdobje ocenjena na zmerno (3).	regionalni	https://ajdovscina.si/mma/3_secap_iidel_a_jdovscinapdf/2023100212440240/?m=1696243442

Izdelava sektorske ocene podnebne ranljivosti in tveganj na državnem nivoju za kmetijstvo

Analiza ranljivosti in tveganja zaradi podnebnih sprememb za Mestno občino Koper	GOLEA, UL NTF, UL FGG, UL BF, NIJZ, Gozdarski inštitut Slovenije, Umanotera	2021	Ranljivost je sestavljena iz sposobnosti prilagajanja in potencialnih vplivov, slednji pa iz občutljivosti in izpostavljenosti. Tveganje sestavlja ranljivost v referenčnem obdobju in v prihodnosti. Ocena ranljivosti in tveganja ima 5 stopenj. Glede na njihov pomen je kazalnikom določena velikost uteži. Določenih je 5 kazalnikov ranljivosti.	Ranljivost je zmerna (ocena 3) za rastno dobo in neurja – poplave. Velika (ocena 4) je ranljivost za veter, toplotno obremenitev – vročinski stres in sušo – zaloge vode. Skupna ocena za sektor kmetijstvo je za referenčno obdobje ocenjena na zmerno (3), enako je ocenjeno tveganje. Zaradi slabe sposobnosti prilagajanja je nujno uvajati ukrepe na tem področju.	regionalni	https://www.koper.si/wp-content/uploads/2024/02/SECAP_IL.part.pdf
Analiza ranljivosti in tveganja zaradi podnebnih sprememb za Mestno občino Nova Gorica	GOLEA, UL NTF, UL FGG, UL BF, NIJZ, Gozdarski inštitut Slovenije, Umanotera	2021	Ranljivost je sestavljena iz sposobnosti prilagajanja in potencialnih vplivov, slednji pa iz občutljivosti in izpostavljenosti. Tveganje sestavlja ranljivost v referenčnem obdobju in v prihodnosti. Ocena ranljivosti in tveganja ima 5 stopenj. Glede na njihov pomen je kazalnikom določena velikost uteži. Določenih je 5 kazalnikov ranljivosti.	Velika večina kmetijskih zemljišč je na območjih z omejenimi možnostmi za kmetijsko dejavnost, kar predstavlja (poleg starosti članov kmetijskih gospodarstev) veliko občutljivost. Močni sunki vetra in malo dni s snežno odejo predstavljajo zelo veliko izpostavljenost. Ranljivost je zmerna (ocena 3) za rastno dobo in neurja – poplave, v referenčnem obdobju je bila zmerna tudi za toplotno obremenitev - vročinski stres. Velika (ocena 4) je ranljivost za veter in sušo – zaloge vode ter v prvem obdobju po obeh scenarijih tudi za toplotno obremenitev – vročinski stres. Skupna ranljivost je za referenčno obdobje in prvo prihodnje obdobje ocenjena na veliko (4). Zaradi slabe sposobnosti prilagajanja (ocena 4) je nujno uvajati ukrepe na tem področju, ponekod pa lahko tudi zmanjšamo izpostavljenost in občutljivost.	regionalni	https://www.nogorica.si/file/13355650520982461_secap-ii-analiza-ranljivosti-in-tveganja-zaradi-podnebnih-sprememb.pdf
Analiza ranljivosti in tveganja zaradi podnebnih sprememb za občino Idrija	GOLEA, UL NTF, UL FGG, UL BF, NIJZ, Gozdarski inštitut Slovenije, Umanotera	2021	Ranljivost je sestavljena iz sposobnosti prilagajanja in potencialnih vplivov, slednji pa iz občutljivosti in izpostavljenosti. Tveganje sestavlja ranljivost v referenčnem obdobju in v prihodnosti. Ocena ranljivosti in tveganja ima 5 stopenj. Glede na njihov pomen je kazalnikom določena velikost uteži. Določeni so 4 kazalniki ranljivosti.	Sposobnost prilagajanja je majhna (ocena 4). Ranljivost je zmerna (ocena 3) za toplotno obremenitev in vročinski stres ter za neurja – poplave. Velika (ocena 4) je ranljivost za sušo – zaloge vode in za rastno dobo. Skupna ocena za sektor kmetijstvo je na meji med ocenama 3 in 4. Rezultati so po ocenah enaki za prvo prihodnje obdobje (2011–2040) po obeh scenarijih. Skupna ocena tveganja je velika (4).	regionalni	https://www.idrija.si/DownloadFile?id=540878
Poročilo projekta LIFE ViVaCCAdapt: Prilagajanje na vplive podnebnih sprememb v Vipavski dolini	Regijska razvojna agencija ROD Ajdovščina	2021	Ocena ranljivosti je kombinacija potencialnih vplivov (občutljivost in izpostavljenost) in sposobnosti prilagajanja. Ocena občutljivosti ima 3 nabore kazalnikov: pogostost pojavljanja ekstremnih vremenskih dogodkov (suše, poplave, veter); obseg škod v kmetijstvu zaradi ekstremnih vremenskih dogodkov v obdobju 2010-2014; ter analiza problematike izvajanja praks upravljanja s sušo, poplavami in vetrom ter identifikacija dobrih praks.	Z visoko stopnjo zaupanja je ocenjeno, da je ranljivost kmetijstva na območju Vipavske doline na podnebne spremembe velika. Razlog za to je v veliki izpostavljenosti in veliki občutljivosti na podnebne spremembe ter nizki sposobnosti prilagajanja.	regionalni	https://life-vivaccadapt.si/sl/
Ocena tveganja za sušo	ARSO	2015 in 2017	Opredeljena je stopnja vplivov, stopnja verjetnosti pojava oz. povratna doba, zanesljivost ocene in končna stopnja tveganja (majhna, srednja, velika in zelo velika).	Ocenjeno, da je RS razmeroma dobro pripravljena na sušo, saj glede na druge ukrepe relativno veliko sredstev nameni namakalnim sistemom. Glede na pretekle škode je v prvi vrsti potrebno zmanjšati ranljivost kmetijstva na pojav vročinskih valov in deficita količine padavin zlasti v poletnih mesecih. MKGP kot dva izmed možnih ukrepov že promovira bolj intenzivno namakanje in tudi rajonizacijo	nacionalni	https://www.gov.si/assets/organizacija-vsestranski-sestavi/ARSO/Ocene-tveganja-za-sušo/Ocena_tv

Izdelava sektorske ocene podnebne ranljivosti in tveganj na državnem nivoju za kmetijstvo

				pridelave na sušo bolj občutljivih kmetijskih kultur. Ugotovljena stopnja tveganja je srednja.		eganja za sus o.pdf https://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/agromet/OT/Ocena_tveganja_Susa_DOPOLNJENA_PS.pdf
Ocena tveganja za poplave	Ministrstvo za naravne vire in prostor (MNVP)	2023	Opređeljena je stopnja vplivov, stopnja verjetnosti pojava oz. povratna doba, zanesljivost ocene in končna stopnja tveganja (majhna, srednja, velika in zelo velika).	Poplavno je ogroženih približno 300.000 hektarjev zemljišč, kar pomeni približno 15 % površine države. Pripravljeni so trije scenariji tveganja in za vsakega ocena tveganja glede na projekcije RCP2.6 in RCP8.5. Velika stopnja tveganja je za scenarij 1 in 3 ter za omenjena scenarija po optimističnih projekcijah. Za scenarij 2 je stopnja tveganja zelo visoka, prav tako po pesimističnih projekcijah za vse tri scenarije.	nacionalni	https://www.gov.si/assets/ministrstva/MNVP/Dokumenti/Voda/NZPO/ocena_tveganj_poplave_2023.pdf
Ocena tveganja za velik požar v naravnem okolju	MKGP	2016	Opređeljena je stopnja vplivov, stopnja verjetnosti pojava oz. povratna doba, zanesljivost ocene in končna stopnja tveganja (majhna, srednja, velika in zelo velika).	S spreminjanjem podnebja, se tudi ogroženost Slovenije, predvsem Krasa, Koprškega primorja in Goriške, povečuje. Zato lahko z veliko verjetnostjo v naslednjih letih pričakujemo večje število velikih požarov v naravnem okolju. Občine z največjo stopnjo požarne ogroženosti so v Obalno-kraški regiji.	nacionalni	https://www.gov.si/assets/ministrstva/MKGP/DOKUMENTI/GOZDARSTVO/Varstvo-gozdov/1ec76e0fbc/Ocena_tveganja_POZAR_2016-3KV.pdf
Ocena ogroženosti Republike Slovenije zaradi požarov v naravnem okolju in na prostem	Ministrstvo za obrambo Republike Slovenije (MORS)	2023	Občine in regije so razvrščene v pet razredov ogroženosti (zelo majhna, majhna, srednja, velika in zelo velika). Pri razvrščanju občin in regij v razrede ogroženosti je bil uporabljen empirični pristop, ki se je izkazal za ustreznega že v prejšnji različici ocene.	Največ požarov se pojavlja na jugozahodu v submediteranskem delu države, kjer je tudi pričakovano povečanje števila požarov zaradi podnebnih sprememb. Občine z zelo veliko stopnjo požarne ogroženosti se nahajajo zlasti v Obalno-kraški regiji in tudi v Goriški regiji.	nacionalni	https://www.gov.si/assets/organizacij/ministrstva/MORS/Dokumenti/URSZR/Datoteke/Ocene-ogrozenosti/ocena_ogrozenosti_pozari.pdf
Ocena tveganja za žled	MORS	2016	Opređeljena je stopnja vplivov, stopnja verjetnosti pojava oz. povratna doba, zanesljivost ocene in končna stopnja tveganja (majhna, srednja, velika in zelo velika).	Žled sodi med nesreče z veliko stopnjo tveganja (tretjo od štirih). Pripravljeni so scenariji tveganja na podlagi realnih dogodkov. Prvi in drugi scenarij tveganja imata majhno stopnjo tveganja, tretji in četrti pa veliko. Občine z zelo visoko stopnjo tveganja se nahajajo v Primorsko-notranjski in Goriški regiji.	nacionalni	https://www.gov.si/assets/organizacij/ministrstva/MORS/Dokumenti/URSZR/Datoteke/Ocene-tveganja-za-nesrece/ocena_tveganja_zle_d_2016.pdf

Izdelava sektorske ocene podnebne ranljivosti in tveganj na državnem nivoju za kmetijstvo

Ocena tveganja za posebno nevarne bolezni živali	MKGP	2024	Opređeljena je stopnja vplivov, stopnja verjetnosti pojava oz. povratna doba, zanesljivost ocene in končna stopnja tveganja (majhna, srednja, velika in zelo velika). Glede na teže ukrepov in tveganja, ki imajo lahko razsežnost epidemije, so bili pripravljeni 3 scenariji.	Scenarij tveganja 1 (najbolj tvegan) pokriva izbruh slinavke in parkljevke na območju OU Murska Sobota. Drugi scenarij preigrava izbruh aviarnе influence na porečju reke Drave in predstavlja srednje tveganje. Nizko tveganje je opisano v tretjem scenariju z izbruhom klasične prašičje kuge na območju Kočevja na meji s Hrvaško. Stopnja tveganja je največja v Prekmurski in Podravske regiji.	nacionalni	https://www.gov.si/assets/orгани-v-sestavu/UVHVVR/Bolezni-zivali/Ocena-tveganja/OT_3_0_P.pdf
Izdelava ocene vplivov podnebnih sprememb v kmetijstvu in gozdarstvu na področju trajnostnega razvoja in upravljanja z gozdnimi in kmetijskimi ekosistemi	Kmetijski inštitut Slovenije (KIS), GOZDIS	2023	Kvalitativna ocena ranljivosti je bila izvedena s pomočjo poglobljenih vprašalnikov, participatornih delavnic s področnimi strokovnjaki in več krogov skupinske presoje izsledkov do končne razvrstitve kmetijskih sektorjev po ranljivosti (5 stopenj). Metoda temelji na podlagi trenutno dostopnih informacij in upošteva trenutno stanje podnebja. Ranljivost je sestavljena iz sposobnosti prilagajanja in izpostavljenosti negativnim podnebnim vplivom.	Od kmetijskih sektorjev rezultati kažejo, da je pridelava zelenjadnic na prostem najbolj ranljiv sektor na že zaznane vplive podnebnih sprememb, v živinoreji pa čebelarstvo. Največ sektorjev se je uvrstilo med srednje ranljive (6 sektorjev: hmeljarstvo, zelenjadnice v zaščitenem prostoru, strna žita, sejano travinje, oljkarstvo in govedoreja) in srednje do zelo ranljive (7 sektorjev: krompir, intenzivni sadovnjaki, vinogradi, trajno travinje, oljnice in čebelarstvo). Živinorejski sektorji (perutninarstvo, prašičereja in reja drobnice) so se uvrstili med manj do srednje ranljive.	nacionalni	https://skp.si/wp-content/uploads/2024/09/Podnebno-poročilo-2023.pdf
Ocena tveganja vnosa invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst v Slovenijo kot posledica vpliva podnebnih sprememb (V4-0473)	IHPS, KIS, UL BF, UM FKBP	2011	Oceno škodljivosti in tveganja posameznih invazivnih rastlin so določili z vsoto točk, za katere so upoštevali splošne botanične, razvojne in tekmovalne značilnosti rastline ter splošni status škodljivosti rastline in možnosti obvladovanja njenega razširjanja. Nato so jih razvrstili v 4 kategorije (ali prehodne kategorije, kadar niso pridobili vseh podatkov).	Pripravili so seznam 532 tujerodnih invazivnih vrst, ki predstavljajo možnost tveganja za slovensko kmetijstvo. Ocenjujejo, da se okvirno 25 do 35 % obravnavanih vrst lahko trajno ustalijo na ozemlju Slovenije in da bo nastala gospodarska ali ekostemska škoda pri 3,5 do 5,5 % preučevanih vrst. Prepoznali so prioritarno administrativno ukrepanje pri 30 do 40 vrstah. Za preprečevanje širjenja izhodiščnih populacij je nujno hitro in strokovno ukrepanje. Rezultati poskusov kažejo, da so kombinacije herbicidov uspešen način zatiranja, obenem pa se kot obetavna rešitev kažejo tudi nekemični pristopi, zlasti zatiranje s sežiganjem.	nacionalni	https://www.dlib.si/details/URN:NBN:SI:DOC-1H16HGEE

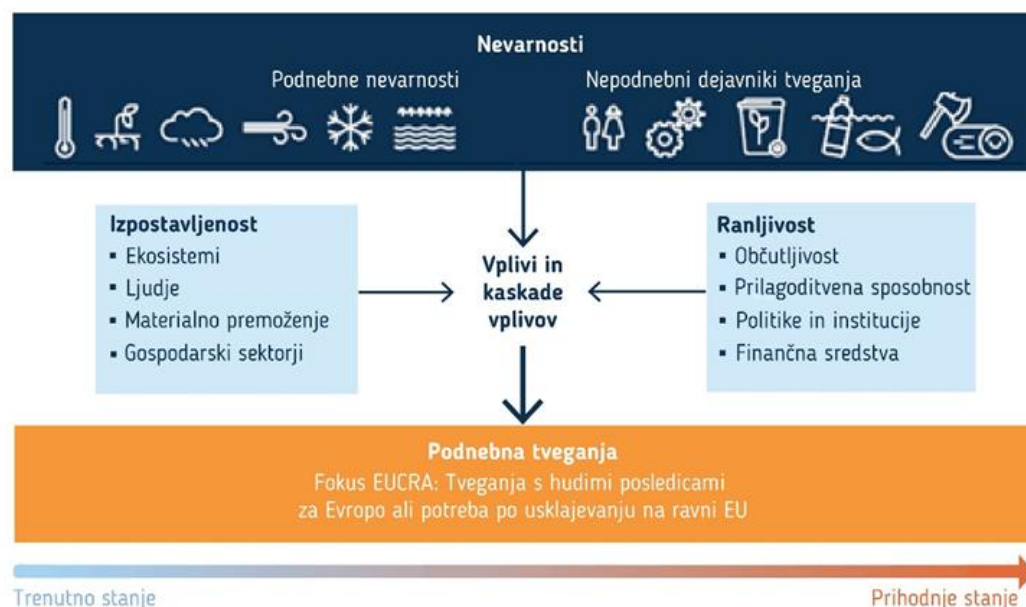
2. Metodologija

2.1 Opis osnovne metodologije, povzete po navodilih za oceno

Peto poročilo Medvladnega odbora za podnebne spremembe AR5 (2014) je uvedlo nov način ocenjevanja tveganj, ki nadgrajuje metodologijo iz četrtega poročila AR4. Pri pripravi ocene podnebne ranljivosti in tveganj v kmetijstvu na državni ravni je bila uporabljena metodologija IPCC AR5 po navodilih v dokumentu Sektorska ocena podnebne ranljivosti in tveganj na državnem nivoju (Pogačar in sod., 2024). AR5 uvaja nekaj sprememb, kot so poudarjen koncept tveganja, uvedba RCP scenarijev, sistemski pristop k oceni vplivov in prenovljene definicije pojmov:

- **Ranljivost** (ang. Vulnerability) je stopnja podvrženosti in neodpornosti sistema na negativne vplive podnebnih sprememb, vključno z vremenskimi ekstremi. Sestavljena je iz občutljivosti in prilagoditvene sposobnosti.
- **Občutljivost** (ang. Sensitivity) je stopnja, do katere je prizadet sistem ali vrsta, bodisi škodljivo oziroma ugodno, zaradi podnebne spremenljivosti ali spremembe. Učinek je lahko neposreden (npr. sprememba donosa pridelka kot odgovor na spremembo povprečja, razpona, ali spremenljivost temperature) ali posreden (npr. poškodbe, ki jih povzroči povečanje pogostosti obalnih poplav zaradi dviga morske gladine).
- **Prilagoditvena sposobnost** (ang. Adaptive capacity) je sposobnost sistemov, institucij, ljudi in drugih organizmov za zmanjšanje morebitne škode, izkoriščanje priložnosti ali odzivanje na posledice (primer: delež obdelovalnih površin z namakalnimi sistemi).
- **Izpostavljenost** (ang. Exposure) je stopnja, do katere je sistem (človeški ali naravni) na nekem območju pod vplivom podnebne spremenljivosti in sprememb.
- **Tveganje** (ang. Risk) je možnost škodljivih posledic podnebnih sprememb za družbo ali ekosisteme in je v kontekstu podnebnih sprememb odvisno od spremembe ranljivosti sistema. Po AR5 je posledica medsebojnega delovanja ranljivosti, izpostavljenosti in nevarnosti.
- **Nevarnosti** (ang. Hazards) predstavljajo morebitni pojav naravnega ali s strani človeka povzročenega fizičnega dogodka ali trenda, ki lahko povzroči izgubo življenja, poškodbe ali druge vplive na zdravje, tudi škodo in izgubo premoženja, infrastrukture, sredstev za preživljanje, storitve oskrbe, ekosistemov in okoljskih virov (primer: povečana verjetnost za poletno sušo).
- **Vplivi** (ang. Impacts) se na splošno nanašajo na učinke na življenje, preživetje, zdravje in dobro počutje, ekosisteme in vrste, gospodarske, družbene in kulturne dobrine, storitve (vključno z ekosistemskimi storitvami) in infrastrukturo. Lahko se označujejo kot posledice ali izidi in so lahko škodljivi oziroma koristni (primer: 30 % znižanje pridelka koruze na območju intenzivne pridelave koruze zaradi poletne suše).

Osrednji koncept metodologije AR5 je tveganje, kar je s shemo prikazano na Slika 1.



Slika 1: Shema koncepta tveganja po metodologiji AR5 (Pogačar in sod., 2024)

Uporabljena metodologija sledi naslednjim korakom (Pogačar in sod., 2024 po Smithers in Dworak, 2023):

1. Priprava podlag (izbira nevarnosti in tveganj)

Na podlagi preteklih raziskav smo določili panoge v kmetijstvu (zelenjadarstvo v zaprtih prostorih smo obravnavali kot prilagoditev zelenjadarstva na prostem), pri katerih se kažejo različna podnebna tveganja:

- poljedelstvo (strna žita, koruza, oljnice, krompir),
- zelenjadarstvo (solatnice, kapusnice, plodovke, gomoljnice, korenovke),
- sadjarstvo (pečkarji, koščičarji, lupinarji, jagodičevje),
- vinogradništvo (vinsko in namizno),
- oljkarstvo,
- hmeljarstvo,
- travništvo,
- živinoreja (govedoreja, drobnica, perutninarstvo, prašičereja) in
- čebelarstvo.

Za vsako panogo je bil v okviru ciljnega raziskovalnega programa (CRP) V1-24022 - Podlage za določanje ranljivosti in prilagajanja na podnebne spremembe v statističnih regijah, ki poteka sočasno, pripravljen širši nabor pomembnih tveganj za zmanjšanje pridelka (tveganj za ljudi in škodo na infrastrukturi zaenkrat nismo vključili). Zbrana so v pregledni matriki tveganj (Priloga 1) in nastopijo zaradi naslednjih podnebnih nevarnosti:

- suše,
- vročine,
- spomladanske pozebe,

- izjemnih padavinskih dogodkov,
- toče,
- močnega vetra,
- dviga temperatur (sprememb nastopa fenoloških faz, večanja pogostosti in intenzitete škodljivcev in bolezni, pomanjkanja dormance)
- žleda,
- večjih nihanj temperatur in količine padavin ter
- redko tudi visoke snežne odeje in zimskega mraza.

Ocena vseh tveganj bi močno presegala okvir te naloge, zato smo po razpravi na prvi delavnici (metodologija je opisana v poglavju 2.3, rezultati v prilogi 4) izbrali omejen nabor najpomembnejših tveganj, za katera imamo trenutno dovolj podatkov, da jih lahko ocenimo za preteklo obdobje in po projekcijah podnebnih sprememb. To so tveganje za zmanjšanje pridelka zaradi suše, vročine, pozebe, intenzivnih padavinskih dogodkov (neurij, erozije), poplav, ugodnih razmer za pojav bolezni in škodljivcev ter toče.

2. Ocena podnebne ranljivosti

Določili smo kazalce občutljivosti (5 pomeni najslabšo možnost, visoko občutljivost) in prilagoditvene sposobnosti ter oceno za vsak kazalec. Pri prilagoditveni sposobnosti je lestvica obrnjena (1 pomeni najslabšo možnost, nizko prilagoditveno sposobnost). Skupna utežena ocena občutljivosti in sposobnosti prilagajanja za posamezno panogo določa podnebno ranljivost panoge po matriki na sliki 2.

Prilagoditvena sposobnost	Visoka (5)	1	2	2	3	3
	Srednje visoka (4)	2	2	3	3	4
	Srednja (3)	2	3	3	4	4
	Srednje nizka (2)	3	3	4	4	5
	Nizka (1)	3	4	4	5	5
Matrika ranljivosti		Nizka (1)	Srednje nizka (2)	Srednja (3)	Srednje visoka (4)	Visoka (5)
Občutljivost						

Slika 2: Matrika za oceno podnebne ranljivosti iz ocen občutljivosti in prilagoditvene sposobnosti (Pogačar in sod., 2024)

3. Opredelitev scenarijev podnebnih sprememb

Obdobja in scenariji so določeni v navodilih (Pogačar in sod., 2024): referenčno obdobje 1981–2010, za prihodnost pa obdobji 2041–2070 in 2071–2100 po RCP4.5 ter 2071–2100 po RCP8.5. Za izračune ocen smo za vsak scenarij uporabili mediano kazalcev podnebnih nevarnosti, predstavili pa smo tudi najnižjo in najvišjo modelsko vrednost (v poglavju 2.2). Pri ocenah tveganja po podnebnih scenarijih ostane ocena ranljivosti enaka, spreminjata se oceni izpostavljenosti in verjetnosti.

4. Ocena izpostavljenosti in potencialnih vplivov, povezanih s podnebjem

Določili smo kazalce izpostavljenosti ter ocene za referenčno obdobje in analizirana prihodnja obdobja po RCP4.5 in RCP8.5 scenarijih. Ocene izpostavljenosti smo z ocenami ranljivosti po matriki na sliki 3 združili v ocene vplivov.

Izdelava sektorske ocene podnebne ranljivosti in tveganj na državnem nivoju za kmetijstvo

Izpostavljenost	Visoka (5)	3	4	4	5	5
	Srednje visoka (4)	3	3	4	4	5
	Srednja (3)	2	3	3	4	4
	Srednje nizka (2)	2	2	3	3	4
	Nizka (1)	1	2	2	3	3
Matrika vplivov		Nizka (1)	Srednje nizka (2)	Srednja (3)	Srednje visoka (4)	Visoka (5)
Ranljivost						

Slika 3: Matrika za oceno vplivov iz ocen izpostavljenosti in ranljivosti (Pogačar in sod., 2024)

5. Ocena podnebnih tveganj

Ocena vsakega tveganja za posamezno panogo je po matriki (slika 4) določena iz ocene vpliva ter verjetnosti za pojav podnebne nevarnosti, ki povzroča to tveganje. c:

- razred 1 (nizka verjetnost): 0–3 let,
- razred 2 (srednje nizka verjetnost): 4–9 let,
- razred 3 (srednja verjetnost): 10–20 let,
- razred 4 (srednje visoka verjetnost): 21–26 let,
- razred 5 (visoka verjetnost): 27–30 let.

Verjetnost	Visoka (5)	3	4	4	5	5
	Srednje visoka (4)	3	3	4	4	5
	Srednja (3)	2	3	3	4	4
	Srednje nizka (2)	2	2	3	3	4
	Nizka (1)	1	2	2	3	3
Matrika tveganj		Nizek (1)	Srednje nizek (2)	Srednji (3)	Srednje visok (4)	Visok (5)
Vpliv						

Slika 4: Matrika za oceno podnebnih tveganj iz ocen vpliva in verjetnosti (Pogačar in sod., 2024)

6. Komuniciranje negotovosti

Ocenili smo zanesljivost izdelane ocene tveganja in podali priporočila za nadgradnjo metodologije.

Uporabljena metodologija ima nekaj omejitev:

- Regionalne razlike so prikazane na kartah le za primer tveganja za zmanjšanje pridelka na kmetijskih zemljiščih zaradi suše, vsa ostala tveganja so zaenkrat ocenjena splošno za celotno Slovenijo.
- Podnebne projekcije (zlasti za padavine) so negotove, kar smo opisali pri kazalcih podnebnih nevarnosti in verjetnosti. Za oceno izpostavljenosti in verjetnosti v prihodnosti smo uporabili mediano projekcij, prikazali pa smo tudi najnižjo in najvišjo vrednost ter predstavili razpon oz. zanesljivost. Za pragove izpostavljenosti ni strokovnih/znanstvenih podlag, zato jih je težko določiti.
- Najtežje je kvantificirati prilagoditveno sposobnost, ker je na voljo malo zbranih podatkov. Za določena tveganja in panoge je enaka težava s kazalci občutljivosti.

2.2 Razčlenjena metodologija z izbranimi kazalci in utežmi

V prilogi 1 so zbrani vsi predlagani kazalci s pripadajočimi pragovi in utežmi, kot so bili zasnovani v projektu CRP V1-24022. Na prvi delavnici (poglavje 2.3) je bila matrika strokovno pregledana in dopolnjena. V preglednici 2 so za izbrana podnebna tveganja, ocenjena v sklopu te naloge, navedeni izbrani kazalci po podnebnih nevarnostih s pripadajočimi pragovi za izpostavljenost, ranljivost (občutljivost in sposobnost prilagajanja) in verjetnost.

Ocene vseh kazalcev in tveganja za zmanjšanje pridelka na kmetijskih zemljiščih (KZ) zaradi suše so predstavljene kartografsko (kot primer). Ocena tveganj je pripravljena na podatkovnem sloju dejanske rabe (MKGP). Tveganja smo opredelili za kmetijska zemljišča s šifro dejanske rabe (RABA_ID) od 1100 do 1800. Za vsa tveganja po panogah smo elemente ocenili le tabelarično za celo Slovenijo. Tudi te ocene temeljijo na podatkih v preglednici, le da so agregirane na nacionalno raven. Vse karte kazalcev podnebnih nevarnosti in podlag za oceno verjetnosti so bile pripravljene v programskem okolju R v sklopu projekta CRP V4-2423 - Podnebne projekcije agroklimatskih kazalnikov. Vir podatkov za pripravljene karte je Agencija RS za okolje (ARSO). Vhodni podatki za karte podnebnih nevarnosti so zajemali časovne vrste dnevni podatkov količine padavin, referenčne evapotranspiracije, dnevne najvišje, najnižje in povprečne temperature zraka v obdobju 1981–2010 v pravilni mreži in ločljivosti 0,125° (ARSO, 2025a). Prav tako so vhodni podatki zajemali podnebne projekcije izbranih meteoroloških v obdobjih 2041–2070 in 2071–2100 za scenarija izpustov toplogrednih plinov RCP4.5 in RCP8.5 (ARSO, 2025b–j).

Izdelava sektorske ocene podnebne ranljivosti in tveganj na državnem nivoju za kmetijstvo

Preglednica 2: Matrika izbranih podnebnih tveganj in kazalcev vseh elementov ocene tveganj s pragovi in utežmi (KZ – kmetijsko zemljišče)

PODNEBNO TVEGANJE	PODNEBNA NEVARNOST	IZPOSTAVLJENOST*	RANLJIVOST		VERJETNOST*
			Občutljivost	Sposobnost prilagajanja	
zmanjšanje pridelka zaradi suše	poletna (junij-avgust) vodna bilanca (padavine-potencialna evapotranspiracija), 95. percentil (CRP V4-2324)	prag 0 mm ; % KZ od max KZ na kvadrant, razredi po 25 % za karto, sicer % KZ na območju pod pragom, razredi po 20 %	Rastlinska pridelava: - tekstura tal (% KZ na zelo lahkih do lahkih tleh) (CPVO BF UL); utež 20 % - globina tal (% KZ na zelo plitkih do plitkih tleh) (CPVO BF UL); utež 20 % - organska snov (% KZ z <30-70 t C/ha) (KIS); utež 20 % - razpoložljivost vodnih virov (% KZ v 1. in 2. razredu) (CAUKP BF UL); utež 40 %	Rastlinska pridelava: - tolerantnost vrst po strokovni oceni (% KZ po KMRS); utež 40 % - namakalni sistemi (% namakanih KZ) (MKGP); utež 60 %	št. let s poletno vodno bilanco pod pragom; razredi 0-3, 4-9, 10-20, 21-26, 27-30 let
zmanjšanje pridelka zaradi vročine	št. dni, ko je Tmax >= 30 °C (CRP V4-2324)	prag [#] 3 dni ; % KZ na območju nad pragom, razredi po 20 %	Rastlinska pridelava: izpostavljene lege (GURS) - ravninska, nižinska (do 400 m n.v.; vse lege; naklon <11 %) in pobočna (do 400 m n.v.; naklon >11 %), južna lega (135-225°); utež 100 % Živinoreja: Povprečna občutljivost živalskih vrst na podlagi strokovne ocene občutljivosti, ki izvira iz deleža posamezne živalske vrste in fiziološke občutljivosti na vročino; utež 100 % Čebelarstvo: Povprečna občutljivost na podlagi strokovne ocene občutljivosti, ki izvira iz fiziološke občutljivosti na vročino; utež 100 %	Rastlinska pridelava: - tolerantnost vrst po strokovni oceni (% KZ po sektorju iz KMRS); splošna utež 100 %; če so mreže 50 %, če so rastlinjaki 90 % Sadjarstvo, vinogradništvo: - senčenje s protitočnimi mrežami (% KZ) (MKGP); utež 50 % Zelenjadarstvo: - rastlinjaki (% KZ) (MKGP); utež 10 % Živinoreja: - strokovna ocena ustrezno izvedenega prezračevanja hlevov, senčenja, možnost prostega gibanja in paše, dostop do vode (1. delavnica) Čebelarstvo: - strokovna ocena ustrezne zasnove in izvedbe čebelnjakov lokacije in usmerjenost čebelnjakov, senčenje, barva in izolacij panjev, dostop do vode (Strategija prilagajanja slovenskega čebelarstva na podnebne spremembe 2023-2030)	št. let s št. vročih dni nad pragom; razredi 0-3, 4-9, 10-20, 21-26, 27-30 let

Izdelava sektorske ocene podnebne ranljivosti in tveganj na državnem nivoju za kmetijstvo

zmanjšanje pridelka zaradi pozebe	kazalec pozne pozebe ($T_{min} < 0^{\circ}\text{C}$, ko je že vsaj 5 dni presežen prag $T_{povp} \geq 10^{\circ}\text{C}$) (CRP V4-2324)	prag 36 dni ; % KZ na območju nad pragom, razredi po 20 %	Rastlinska pridelava: izpostavljene lege (GURS): -ravninska, nižinska lega (do 400 m n.v.) ne glede na pobočje, južna lega ($135-225^{\circ}$); utež 100 %	Rastlinska pridelava: - tolerantnost vrst po strokovni oceni (% KZ po sektorju iz KMRS); splošna utež 100 %; če je oroševanje 50 %, če rastlinjaki 90 % Sadjarstvo: - oroševalni sistemi (% KZ); utež 50 % Zelenjadarstvo: - rastlinjaki (% KZ) (MKGP); utež 10 %	št. let s št. dni nad pragom; razredi 0-3, 4-9, 10-20, 21-26, 27-30 let
zmanjšanje pridelka zaradi intenzivnih padavin (erozije)	št. dni s padavinami nad 50 mm (CRP V4-2324)	prag 0,5 dneva ; % KZ na območju nad pragom, razredi po 20 %	Rastlinska pridelava: ocena vodne erozije tal po RUSLE metodi (KIS); utež 100 %	Poljedelstvo, zelenjadarstvo (MKGP): -ohranitvena obdelava (% KZ); utež 1/3 - ozelenitve (% KZ); utež 1/3 - naknadni posevki (% KZ); utež 1/3 Trajni nasadi (MKGP): - zatavljenost trajnih nasadov (% KZ); utež 100 %	št. let s št. dni nad pragom; razredi 0-3, 4-9, 10-20, 21-26, 27-30 let
zmanjšanje pridelka zaradi poplav	100-letna povratna doba za 24 h količino padavin (CRP V4-2324)	prag 135 mm ; % KZ (ali hlevov in pašnikov) na območju nad pragom, razredi po 20 %	Rastlinska pridelava: poplavna območja določena iz Integrirane karte poplav (IKPN Q500) in Opozorilne karte poplav (OKP) (DRSV); utež 100 %	Poljedelstvo, zelenjadarstvo (MKGP) - ozelenitve (% KZ); utež 50 % - naknadni posevki (% KZ); utež 50 % Trajni travniki, hmeljarstvo: - strokovna ocena	št. let s količino padavin nad pragom; razredi 0-3, 4-9, 10-20, 21-26, 27-30 let
zmanjšanje pridelka zaradi bolezní in škodljivcev	št. mokrih (padavine) in toplih dni (presežen prag 10°C , efektivna vsota 100°C)	prag 69 dni ; % KZ na območju nad pragom, razredi po 20 %	Rastlinska pridelava: Občutljivosti rastlinskih vrst in sort po sektorjih na podlagi strokovne ocene; utež 100 % Živinoreja: Povprečna občutljivost živalskih vrst na podlagi strokovne ocene občutljivosti, ki izvira iz deleža posamezne živalske vrste in fiziološke občutljivosti na bolezní in škodljivce; utež 100 % Čebelarstvo: Povprečna občutljivost na podlagi strokovne ocene občutljivosti, ki izvira iz fiziološke občutljivosti na bolezní in škodljivce; utež 100 %	Rastlinska pridelava: Skupna ocena obsega odpornih vrst in sort, zaščitnih mrež, sistema opazovanj in nasvetov, izdelana po strokovni oceni; utež 100 %	št. let s št. dni nad pragom; razredi 0-3, 4-9, 10-20, 21-26, 27-30 let

Izdelava sektorske ocene podnebne ranljivosti in tveganj na državnem nivoju za kmetijstvo

zmanjšanje pridelka zaradi toče	točkovno št. dni s točo na meteoroloških postajah	ocenjena na enak razred kot pri intenzivnih padavinah	Rastlinska pridelava: občutljivost rastlinskih vrst po sektorjih na podlagi strokovne ocene; utež 100 %	Rastlinska pridelava: - protitočne mreže (% KZ) (MKGP); ali - rastlinjaki (% KZ) (MKGP); utež 100 %	ocenjena na enak razred kot pri poplavah oz. razred manj kor pri intenzivnih padavinah
---------------------------------	---	---	---	--	--

*za ocene izpostavljenosti in verjetnosti po podnebnih scenarijih uporabimo enake absolutne vrednosti pragov in mej med razredi; #pragovi so (razen pri vodni bilanci)

določeni prostorsko kot 80. percentil

Kratice: CPVO BF UL – Infrastrukturni center za pedologijo in varstvo okolja, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani

CAUKP BF UL – Center za agromelioracije in urejanje kmetijskega prostora, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani

KZ – kmetijska zemljišča

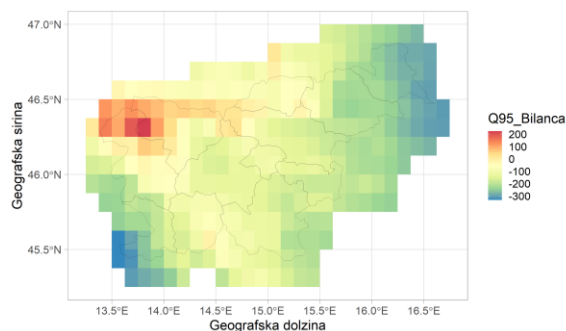
KMRS – kmetijske rastline

2.2.1 Izbira kazalcev in pragov za oceno tveganja zaradi suše

Kazalec podnebne nevarnosti (95. percentil poletne vodne bilance) in verjetnosti (št. let s poletno vodno bilanco pod pragom 0 mm)

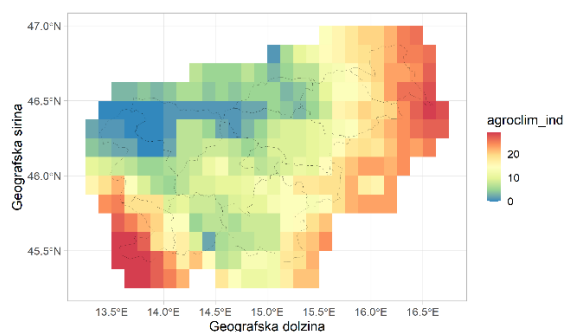
95. percentil poletne vodne bilance je izračunan za obdobje meteorološkega poletja (junij, julij in avgust) kot 95. percentil razlike med višino padavin in potencialno evapotranspiracijo. Prikazuje približno stanje ob drugi najhujši suši v obdobju, saj ima 95 % poletij višjo vodno bilanco od prikazane vrednosti. Karta je podlaga za oceno izpostavljenosti, pri čemer je izbran prag za izpostavljenost 0 mm, ki ostane enak tudi za podnebne projekcije.

V referenčnem obdobju (slika 5) so največje in pozitivne vrednosti na severu Goriške in Gorenjske regije, najmanjše pa na obalnem delu države in v Prekmurski regiji, kjer lahko dosežejo okoli –300 mm. V večjem delu Slovenije so vrednosti negativne, kar pomeni široko razširjeno podnebno nevarnost pojava suše.



Slika 5: 95. percentil poletne vodne bilance v mm za referenčno obdobje 1981–2010 (vir: CRP V4-2423)

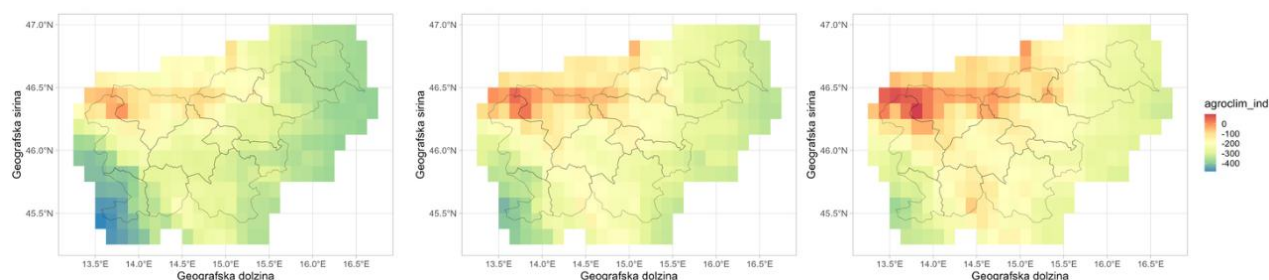
Kot podlago za oceno verjetnosti za pojav te podnebne nevarnosti upoštevamo prag 0 mm (negativna poletna vodna bilanca) in izračunamo število let v obdobju, ko je bila vrednost pod pragom. Verjetnost za sušo je večja tam, kjer je večje število let pod pragom 0 mm. Najmanjše število let z negativno vodno bilanco je v referenčnem obdobju zabeleženo na severnem delu Slovenije, največje pa na obalnem delu in v Prekmurski regiji (slika 6).



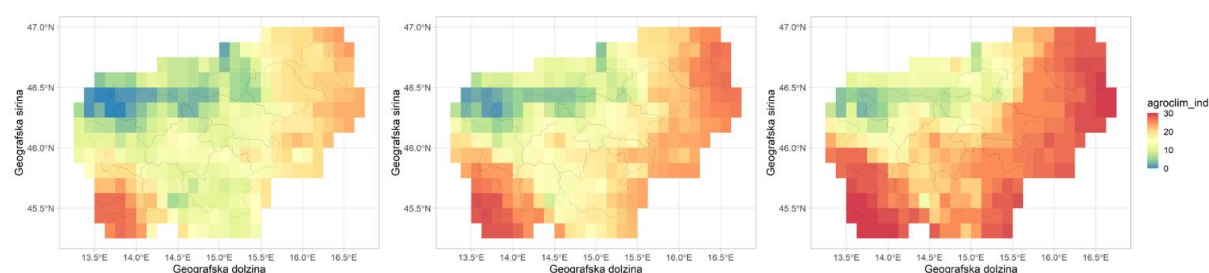
Slika 6: Število let z negativno poletno vodno bilanco za referenčno obdobje 1981–2010 (vir: CRP V4-2423)

Po RCP4.5 se kaže zmanjšanje poletne vodne bilance po celotni državi, zlasti na Goriškem in Gorenjskem. Razpon projekcij po RCP4.5 za verjetnost pojava negativne vodne bilance je razmeroma majhen. Največja verjetnost za pojav suše se kaže v jugozahodnem in severovzhodnem delu Slovenije, z vidika mediane je tam negativna vodna bilanca v več kot 20

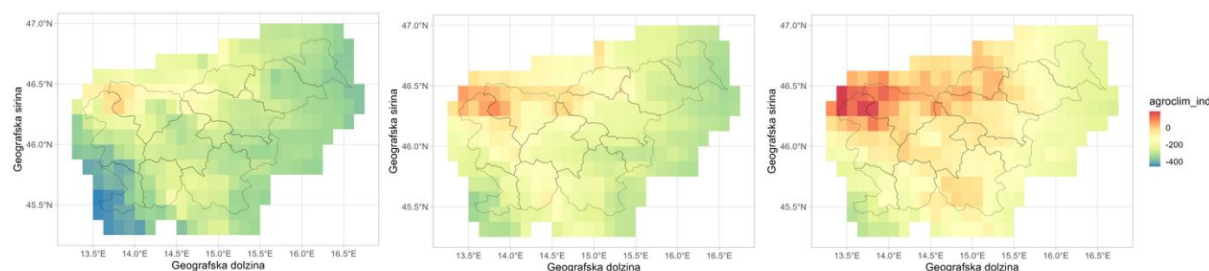
letih v 30-letnem obdobju. V obdobju 2071–2100 se kaže zmanjšana verjetnost za sušo, k čemur bi lahko prispevala negotovost projekcij količine padavin, pri katerih določeni modeli kažejo povečanje in drugi zmanjšanje (slika 7, 8, 9 in 10).



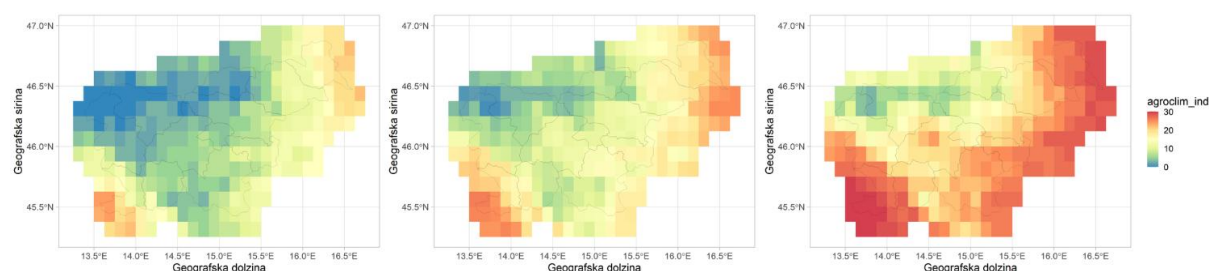
Slika 7: 95. percentil poletne vodne bilance v mm za obdobje 2041–2070 po RCP4.5 (levo: minimalne vrednosti, sredina: mediana, desno: maksimalne vrednosti) (vir: CRP V4-2423)



Slika 8: Število let z negativno poletno vodno bilanco za obdobje 2041–2070 po RCP4.5 (levo: minimalne vrednosti, sredina: mediana, desno: maksimalne vrednosti) (vir: CRP V4-2423)



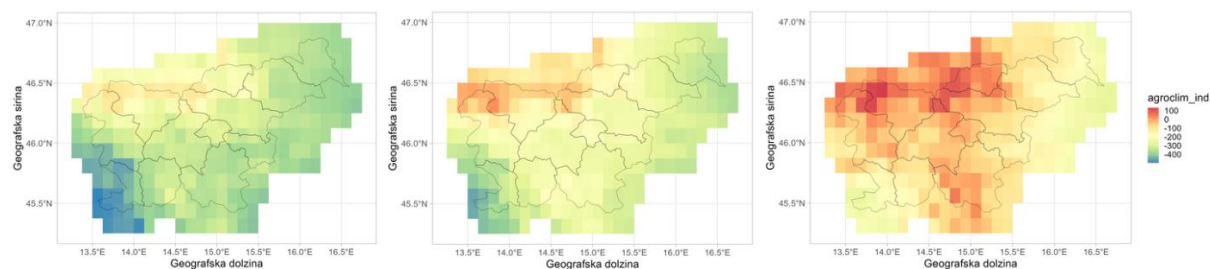
Slika 9: 95. percentil poletne vodne bilance v mm za obdobje 2071–2100 po RCP4.5 (levo: minimalne vrednosti, sredina: mediana, desno: maksimalne vrednosti) (vir: CRP V4-2423)



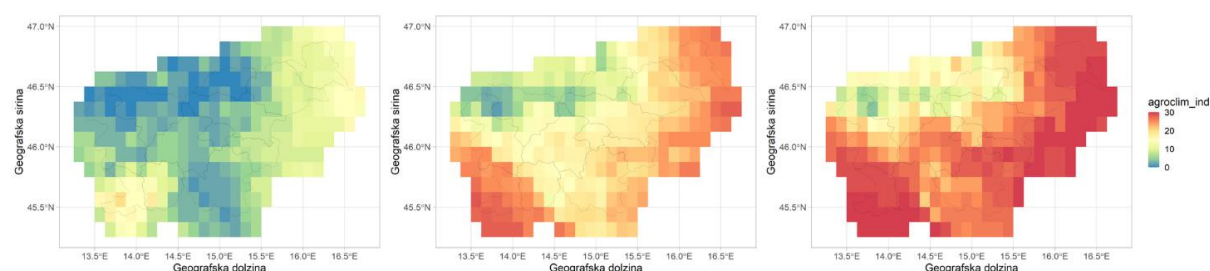
Slika 10: Število let z negativno poletno vodno bilanco za obdobje 2071–2100 po RCP4.5 (levo: minimalne vrednosti, sredina: mediana, desno: maksimalne vrednosti) (vir: CRP V4-2423)

Podobne projekcije so po scenariju RCP8.5, pri čemer so razponi projekcij večji kot pri scenariju RCP4.5, v obdobju 2071–2100 pa zmanjšanje ni več zanesljivo za celotno državo. Verjetnost za sušo po pesimističnem scenariju ima velike razpone, največ sušnih let lahko pričakujemo na območjih, ki so bolj sušna že v referenčnem obdobju. Z vidika mediane

modelov scenarija RCP8.5 lahko pričakujemo vsaj 20 sušnih poletij v obdobju 2071–2100 v večjem države (sliki 11 in 12).



Slika 11: 95. percentil poletne vodne bilance v mm za obdobje 2041–2070 po RCP8.5 (levo: minimalne vrednosti, sredina: mediana, desno: maksimalne vrednosti) (vir: CRP V4-2423)



Slika 12: Število let z negativno poletno vodno bilanco za obdobje 2071–2100 po RCP8.5 (levo: minimalne vrednosti, sredina: mediana, desno: maksimalne vrednosti) (vir: CRP V4-2423)

Kazalec izpostavljenosti suši

(povzeto po Vrhovnik – magistrsko delo, v pripravi)

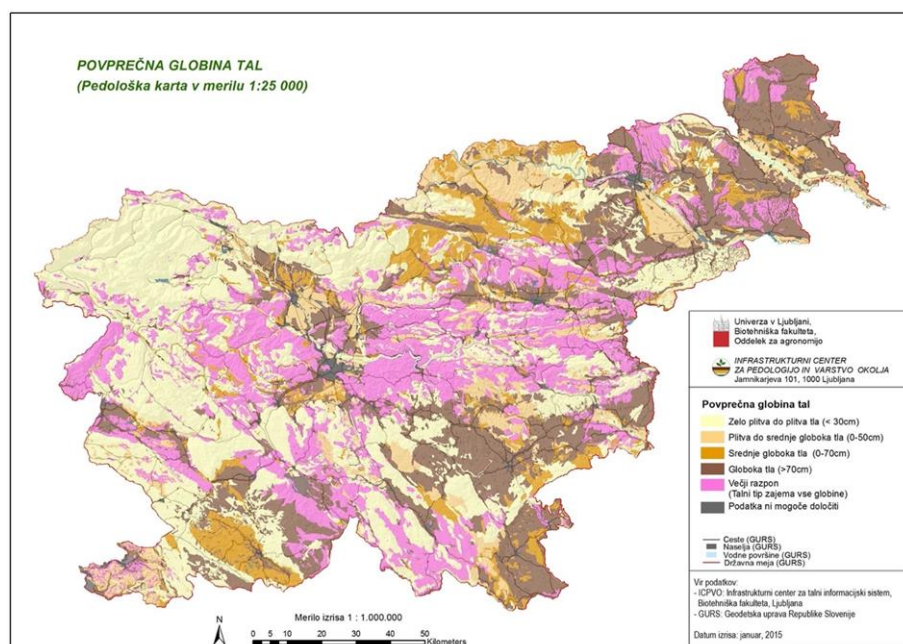
Tematski sloji elementov tveganja za vsak kazalec so bili pripravljene z uporabo programske opreme ESRI ArcGIS Pro, razvrščeni v razrede ter prikazani na območju obravnave, določenem kot mreža kvadrantov 12×12 km (za vsa kmetijska zemljišča skupaj je rezultat pripravljen grafično, po panogah pa le tabelarično). Za kazalec izpostavljenosti smo združili 95. percentil poletne vodne bilance in prostorsko prisotnost kmetijskih zemljišč (KZ). Prag vodne bilance za določanje izpostavljenih območij je 0 mm. Pozitivna vodna bilanca pri kartiranju pomeni varna, neizpostavljena območja, kjer so padavine v presežku. Zato so ta območja uvrščena v razred 1, ki predstavlja neizpostavljena območja, ne glede na % prisotnih KZ. Območja, kjer KZ sploh ni (0 %), so izločena (obarvana belo). Preostale štiri razrede smo oblikovali z normalizacijo glede na najvišjo možno vrednost površine KZ v obravnavanem območju. Takšen pristop omogoča, da izpostavljenost odraža dejansko pomembnost posameznega območja z vidika državnega kmetijskega potenciala. Najvišja ugotovljena površina KZ znotraj analiziranih kvadrantov (12×12 km) je bila določena kot referenčna vrednost (100 %), vse ostale vrednosti pa so bile izražene v relativnem deležu te maksimalne vrednosti. Če ima območje negativno vodno bilanco, vendar je delež KZ tam majhen oziroma zanemarljiv, se s stališča kmetijstva izpostavljenosti ne obravnava kot pomembno. Zato so morali razredi 2 do 5 hkrati zadostiti dvema kriterijema: (1) vodna bilanca je manjša od 0 mm (oz. je negativna) in (2) odstotek KZ v posameznem kvadrantu je večji od 0 in ustreza določenemu razponu za vsak razred (po 25 % KZ).

Pri splošni oceni (tabelarično) po panogah smo določili delež zemljišč (poljedelskih, sadjarskih itd.) na območju z negativno vodno bilanco glede na vsa zemljišča te panoge v Sloveniji. Razrede izpostavljenosti smo določili po 20 % deležih.

Kazalci občutljivosti na sušo

(povzeto po Vrhovnik – magistrsko delo, v pripravi)

Za oceno občutljivosti kmetijskih zemljišč na sušo smo kot ključne kazalnike izbrali lastnosti tal ter razpoložljivost vodnih virov, saj ti dejavniki neposredno vplivajo na sposobnost tal za zadrževanje in oskrbo rastlin z vodo v sušnih razmerah. Za kartiranje občutljivosti z vidika tal smo izbrali tri merila za tla, in sicer globino in teksturo tal ter zalogo talnega organskega ogljika, ki predstavlja organsko snov v tleh. Sloja globine in teksture tal nista bila prosto dostopna, zato smo ju pridobili pri Infrastrukturnem centru za pedologijo in varstvo okolja (UL BF) (slika 13 in 14). Avtorji so podatke za povprečni teksturni razred in povprečno globino tal modelirali na raven celotne države na podlagi Pedološke karte Slovenije v merilu 1:25.000. Avtorji so na karti povprečne globine tal opredelili šest razredov. Kot kritično vrednost občutljivosti smo določili območja zelo plitvih do plitvih tal (< 30 cm), zato smo v analizi upoštevali površine KZ, ki se nahajajo na teh območjih. Razred tal z večjimi razponi se je izkazal za metodološko problematičnega, saj predstavlja nezanesljiv podatek in s tem povečuje negotovost pri oceni tveganja. Zato teh območij nismo vključili v nadaljnjo obravnavo. Poleg tega gre večinoma za skalovita, gorska območja, kjer je površinski odtok izrazitejši in je pomanjkanje vode še bolj izrazito, kar dodatno povečuje občutljivost.



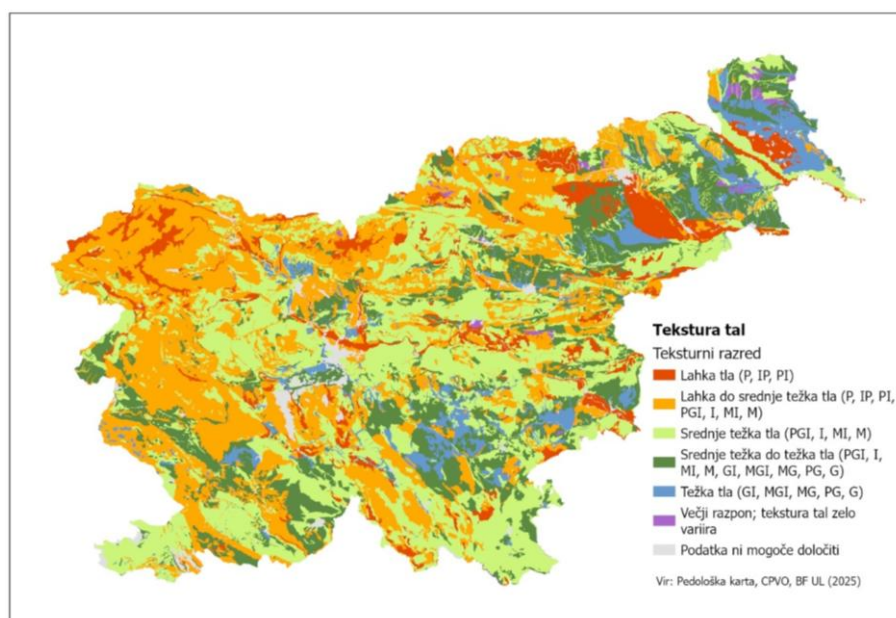
Slika 13: Karta povprečne globine tal v Sloveniji (vir: Infrastrukturni center za pedologijo in varstvo okolja, UL BF, 2025)

Za vsak posamezen kvadrant mreže smo izračunali delež KZ na zelo plitvih do plitvih tleh, izražen v odstotkih od vseh KZ v tem kvadrantu. Kvadranti so bili po občutljivosti razvrščeni v pet razredov. Prvi razred (1) zajema območja, kjer občutljivosti glede na globino tal ni, saj so

kmetijska zemljišča globlja od 30 cm in se torej ne nahajajo na zelo plitvih do plitvih tleh. Preostali razredi (2-5) odražajo po 25 % naraščajočo prostorsko zastopanost KZ na zelo plitvih do plitvih tleh.

Pri tabelarični oceni po panogah smo uporabili delež zemljišč na zelo plitvih do plitvih tleh, izražen v odstotkih od vseh zemljišč te panoge v Sloveniji. Razdelitev v razrede je bila enaka kot pri kvadrantih.

Avtorji so v karti povprečne teksture tal opredelili sedem razredov. Kot kritična glede občutljivosti so bila opredeljena območja lahkih ter lahkih do srednje težkih tal (razred 5 in 6), zato smo v analizi upoštevali površine KZ, ki se nahajajo na teh območjih. Razred tal z večjimi razponi se je izkazal za metodološko problematičnega, saj predstavlja nezanesljiv podatek in s tem povečuje negotovost pri oceni tveganja. Zato teh območij nismo vključili v nadaljnjo obravnavo.



Slika 14: Povprečna tekstura tal v Sloveniji (Pedološka karta Slovenije v merilu 1:25.000) (vir: Infrastrukturni center za pedologijo in varstvo okolja, UL BF, 2025)

Za vsak posamezen kvadrant mreže smo izračunali delež KZ na lahkih ter lahkih do srednje težkih tleh, izražen v odstotkih glede na površino vseh KZ v kvadrantu. Prvi razred (1) predstavlja območja, kjer občutljivosti glede na teksturo tal ni, saj se kmetijska zemljišča tu ne nahajajo na lahkih ali lahkih do srednje težkih tleh. Preostali razredi (2-5) odražajo po 25 % naraščajočo prostorsko zastopanost KZ na lahkih ali lahkih do srednje težkih tleh.

Pri tabelarični oceni po panogah smo uporabili delež zemljišč na lahkih ali lahkih do srednje težkih tleh, izražen v odstotkih od vseh zemljišč te panoge v Sloveniji. Razdelitev v razrede je bila enaka kot pri kvadrantih.

Kot tretji kazalec z vidika tal je bila v analizo vzeta zaloga talnega organskega ogljika (TOC) (slika 15). Podatkovni sloj smo pridobili od avtorjev projekta Izdelava ocene zaloga talnega



Kot kazalec z vidika vodnega potenciala smo določili razpoložljivost vodnih virov. Za izračun razpoložljivosti smo povzeli metodologijo študije Prostorska analiza razpoložljivih količin vodnih virov za namakanje kmetijskih zemljišč avtorjev Glavan in sod. (2012) v sklopu CRP V4-1066 Projekcija vodnih količin za namakanje v Sloveniji, kjer so za prostorsko analizo uporabili podatke različnih podatkovnih zbirk in določili prostorsko razporeditev, dostopnost, številčnost in razpoložljivost vodnih virov v Sloveniji. Uporabili so podatke o razpoložljivi vodi površinskih vodotokov, vodnih zbiralnikov, podzemnih voda in potencialne zimske nabire površinskega odtoka. V naš izračun so bili vzeti najnovejši posodobljeni podatki razpoložljivosti podzemnih voda in razpoložljivosti površinskih voda, pridobljeni neposredno od avtorjev najnovejših državnih poročil Razvoj sistema za podporo odločanju o rabi podzemnih voda (GZS, 2023) in Razvoj sistema za podporo odločanju o rabi površinskih voda (IZVRS, 2023). Sloj razpoložljivosti podzemne vode je bil pripravljen na Geološkem zavodu Slovenije (Janža in sod., 2021) na podlagi hidrodinamičnega modeliranja in bilančnega

izračuna po metodologiji mGROWA-SI. Pri izračunu so bile upoštevane glavne bilančne komponente, med drugim napajanje podzemne vode, odvzemi po vodnih povračilih in dovoljenih pravicah, ekološki odbitki za ohranjanje ekosistemov, odvisnih od podzemne vode, ter izmenjava med površinsko in podzemno vodo na območjih aluvialnih vodonosnikov. Rezultati podajajo oceno razpoložljivih količin vode po vodonosnih sistemih in sezonskih obdobjih. Pri našem izračunu smo upoštevali razpoložljive količine podzemne vode v poletnem obdobju (junij–avgust). Od skupne razpoložljive vode so bila odšteta že podeljena vodna dovoljenja. Podatek se je dopolnilo s karto dostopnosti vodnih virov. Razpoložljivost podzemnih vodnih virov je močno omejena z dostopnostjo, ki je pogojena s hidrogeologijo. Aluvialni vodonosniki imajo veliko večjo dostopnost kot vodonosniki na krasu.

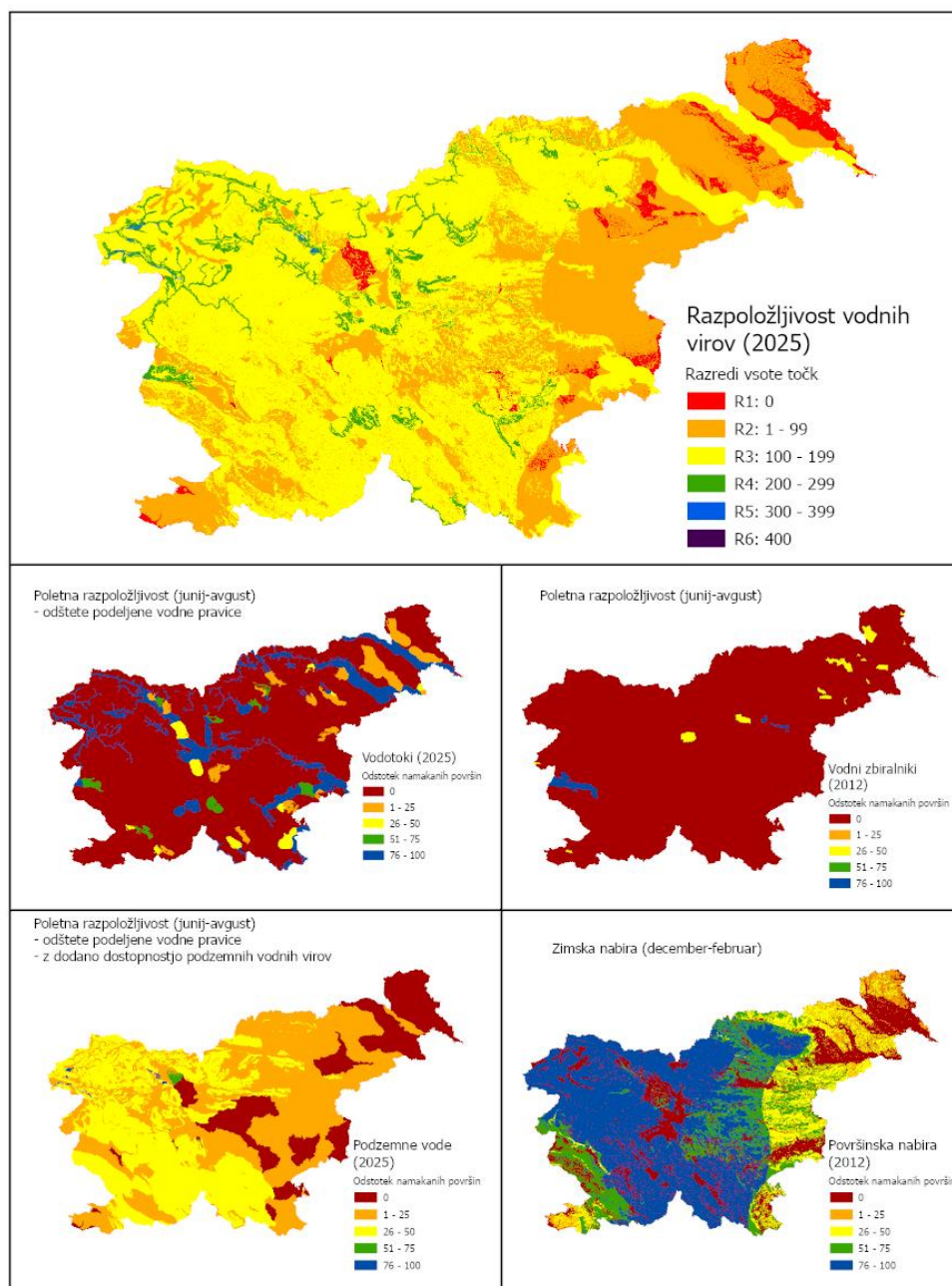
Sloj razpoložljivosti površinske (količinske) vode je bil pripravljen v okviru projekta iSPOR (Razvoj sistema za podporo odločanju o rabi površinskih voda) (Zabret in sod., 2023), kjer je bila razpoložljivost ocenjena na podlagi merodajnih pretokov (Q90, Q95) in ekološko sprejemljivih pretokov (Qes). V izračun so bili vključeni podatki državnega hidrološkega monitoringa, prispevnih površin in prostorskih značilnosti vodotokov, s čimer so bile določene količine vode, ki so po kriterijih trajnostne rabe še razpoložljive za namakanje. Od skupne razpoložljive vode so bila odšteta že podeljena vodna dovoljenja.

Razvrstitev razpoložljivosti vodnih virov v razrede smo povzeli po razvrstitvi predhodne študije, ki je bila izdelana v okviru CRP V4-0487 Ocena vodnih perspektiv na območju Slovenije (Pintar in sod., 2010). Razrede določa vsota točk za razpoložljivost vodnih virov iz štirih prostorskih slojev: površinski vodotoki, vodni zbiralniki, podzemna voda in površinski odtok. Vsak od naštetih vodnih virov lahko k seštevku prispeva do 100 točk. Tako smo na koncu seštevke razpoložljivost vodnih virov razdelili na 6 razredov: R1 = 0, R2 = 1–99, R3 = 100–199, R4 = 200–299, R5 = 300–399, R6 = 400. Končni produkt je karta Točke potencialne razpoložljivosti vodnih virov za namakanje (slika 16).

Pri izračunu občutljivosti smo upoštevali KZ, ki ležijo na območjih razredov razpoložljivosti R1 (ni razpoložljivih virov) in R2 (le omejeno razpoložljivi vodni viri). Za vsak posamezen kvadrant mreže smo izračunali delež KZ, ki se nahajajo bodisi na območjih z omejeno razpoložljivimi vodnimi viri bodisi na območjih brez razpoložljivih vodnih virov, izražen v odstotkih vseh KZ v kvadrantu. Prvi razred (1) predstavlja območja, kjer občutljivosti ni (R3-R6), preostali razredi (2-5) predstavljajo občutljiva območja (R1-R2), ki odražajo naraščajočo prostorsko zastopanost KZ po 25 %.

Pri tabelarni oceni po panogah smo uporabili delež zemljišč na območjih z omejeno razpoložljivimi vodnimi viri ali na območjih brez razpoložljivih vodnih virov, izražen v odstotkih od vseh zemljišč te panoge v Sloveniji. Razdelitev v razrede je bila enaka kot pri kvadrantih.

Skupna občutljivost KZ je bila ocenjena kot utežena kombinacija štirih delnih kazalcev, pri čemer so k skupni oceni globina tal, tekstura tal in vsebnost talnega organskega ogljika prispevali po 20 %, razpoložljivost vodnih virov pa 40 %.



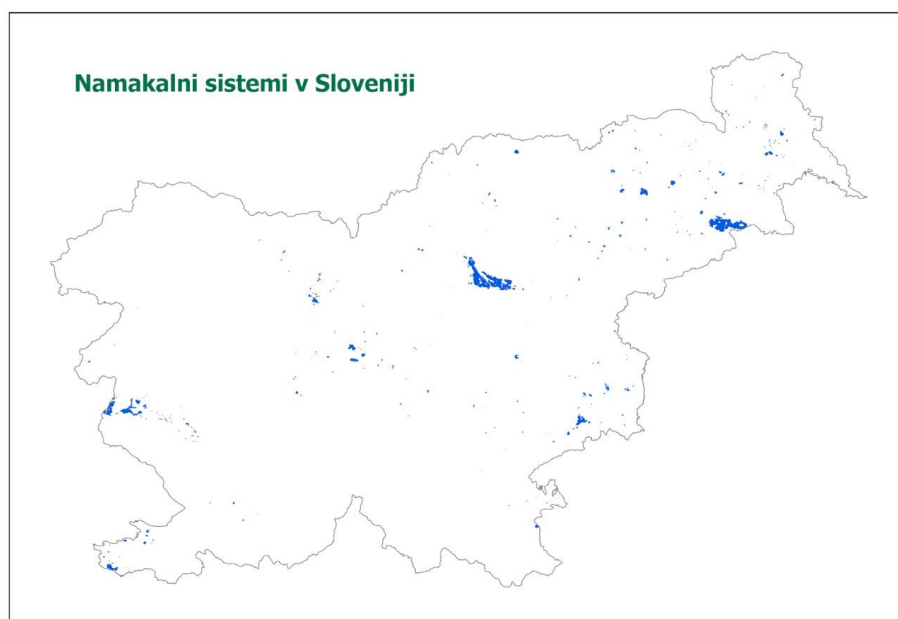
Slika 16: Potencialna razpoložljivost vodnih virov za namakanje, določenih na podlagi točkovanja za območje Slovenije na 1 ha natančno (100 × 100 m); sušno leto je določeno s petletno povratno dobo (Q95). Pripravljeno po metodologiji Glavan in sod. (2012).

Kazalci sposobnosti prilagajanja

(povzeto po Vrhovnik – magistrsko delo, v pripravi)

Kazalci sposobnosti prilagajanja kmetijskih zemljišč predstavljajo tehnične ukrepe, ki jih človek lahko uporabi za prilagajanje na sušo, lahko pa tudi dostopnost finančnih virov in znanja. Glede na razpoložljivost podatkov smo se odločili za kazalca območja namakalnih sistemov in kmetijske rastline (KMRS), ki so bolj tolerantne na sušo. Najnovejše podatke namakalnih sistemov za leto 2025 (slika 17) smo prejeli direktno z MKGP, podatkovni sloj KMRS pa je dostopen na portalu MKGP za leto 2024 (slika 18).

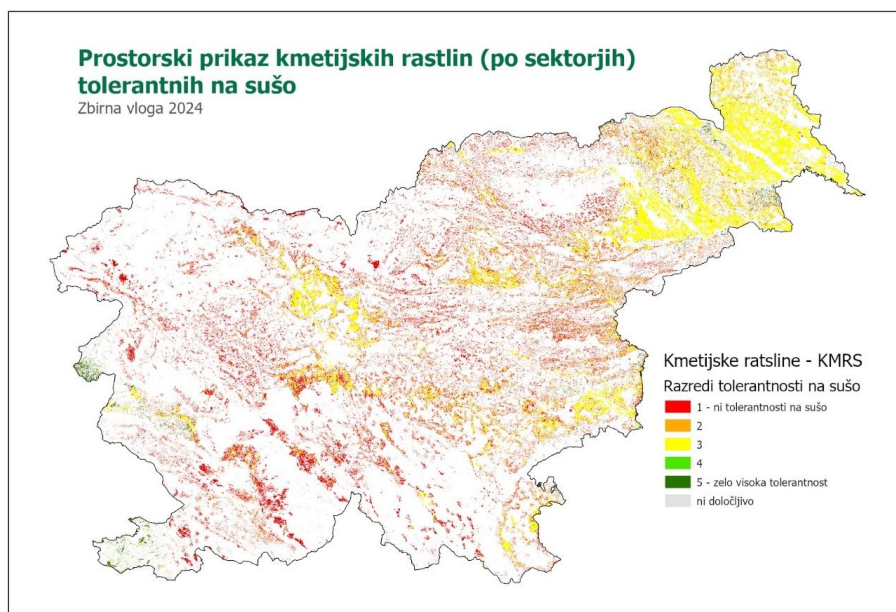
Pri kazalcu namakalni sistemi smo za vsak posamezen kvadrant mreže izračunali delež namakanih KZ, izražen v odstotkih glede na vsa KZ v kvadrantu. Prvi razred (1) predstavlja območja, kjer je najslabša prilagoditvena sposobnost, saj tam KZ niso namakana (0 % namakanih KZ). Preostali razredi (2-5) odražajo naraščajočo prostorsko zastopanost namakanih KZ po 25 %, najvišjo prilagoditveno sposobnost predstavljajo območja razreda 5, kjer je lahko med 75 in 100 % KZ namakanih. Pri tabelarični oceni po panogah smo uporabili delež zemljišč z namakalnimi sistemi, izražen v odstotkih od vseh zemljišč te panoge v Sloveniji. Razdelitev v razrede je bila enaka kot pri kvadrantih.



Slika 17: Namakalni sistemi v Sloveniji (vir: MKGP, 2025)

Za kazalec tolerantnosti kmetijskih rastlin (KMRS) na sušo je bila najprej na podlagi strokovne literature, strokovnega znanja in prve delavnice z deležniki opredeljena odpornost posameznih kmetijskih rastlin na sušne razmere. Rastline, ki izkazujejo slabo sposobnost prilagajanja (tolerantnost) na sušo, so bile razvrščene v razred 1, rastline z visoko tolerantnostjo v razred 5. Za vsak kvadrant je bil določen delež KZ s KMRS razreda 5, torej z rastlinami, ki so najbolj tolerantne na sušne razmere. Ocena 1 predstavlja območja, kjer je najslabša prilagoditvena sposobnost, saj tam na KZ ni tolerantnih KMRS (0 % KZ). Ocene od 2 do 5 odražajo naraščajočo prostorsko zastopanost po 25 %. Pri tabelarični oceni po panogah smo uporabili delež zemljišč z rastlinami, ki so najbolj tolerantne na sušne razmere, izražen v odstotkih od vseh zemljišč te panoge v Sloveniji. Razdelitev v razrede je bila enaka kot pri kvadrantih.

Za oceno skupne prilagoditvene sposobnosti KZ je bila uporabljena utežena kombinacija dveh delnih kazalcev, pri čemer so k skupni oceni namakalni sistemi prispevali 60 %, KMRS pa 40 %.

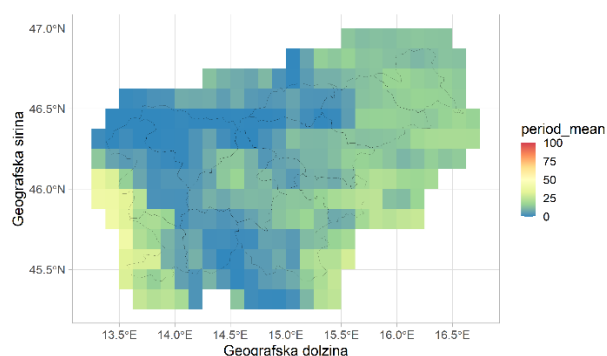


Slika 18: Prostorski prikaz kmetijskih rastlin glede na njihovo toleranco na sušo, ki je določena s strokovno oceno agronoma. Podatkovni vir kmetijskih rastlin so zbirne vloge 2024 (vir podatkov: MKGP, 2025).

2.2.2 Izbira kazalcev in pragov za oceno tveganja zaradi vročine

Kazalec podnebne nevarnosti (povprečno letno število dni, ko najvišja dnevna temperatura preseže 30 °C) in kazalec verjetnosti (št. let nad pragom 3 vroči dnevi)

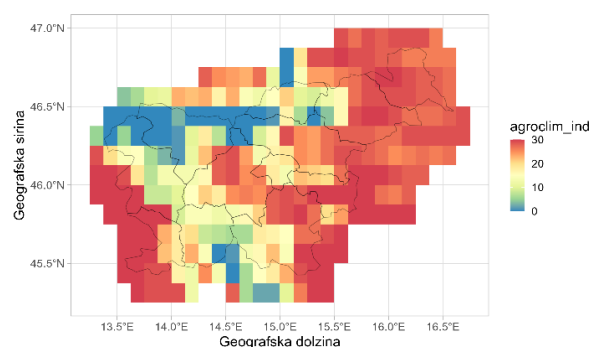
Vročinski stres smo opredelili s kazalcem povprečnega letnega števila dni, ko najvišja dnevna temperatura zraka preseže 30 °C (t. i. vroči dnevi). Karta je podlaga za oceno izpostavljenosti, pri čemer je izbrani prag za izpostavljenost pri prostorskem 80. percentilu (enako za vse nadaljnje podnebne nevarnosti), to je pri treh vročih dneh, ki ostane enak tudi za podnebne projekcije. V referenčnem obdobju 1981–2010 v povprečju takšnih dni skoraj ni v gorskih območjih, nekaj več jih je v osrednji in vzhodni Sloveniji ter največ v jugozahodnem delu Slovenije, in sicer okoli 30 (slika 19).



Slika 19: Povprečno letno število dni, ko najvišja dnevna temperatura preseže 30 °C za referenčno obdobje 1981–2010 (vir: CRP V4-2423)

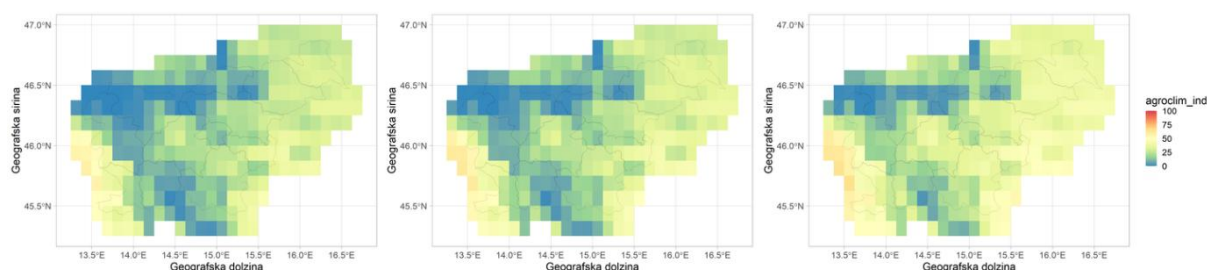
Za oceno verjetnosti za pojav vročinskega stresa izračunamo število let, v katerih so več kot trije vroči dnevi. Verjetnost za vročinski stres je večja tam, kjer je večje število let s preseženim pragom. Najmanjše število let z vročinskim stresom (najmanjša verjetnost) je v referenčnem obdobju na severnem delu Slovenije, največje pa v Prekmurski, Podravski, Posavski,

Jugovzhodni in Obalno-kraški regiji ter južnem delu Goriške regije, ponekod vrednosti dosegajo 30 let za obravnavano 30-letno obdobje, kar pomeni vsakoleten pojav vročinskega stresa (slika 20).

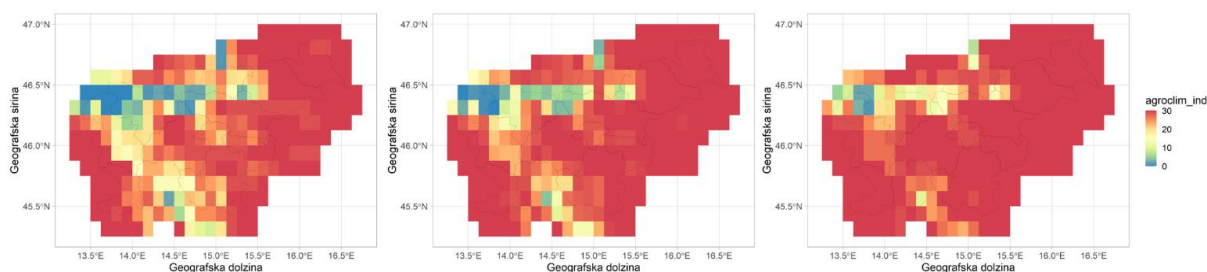


Slika 20: Število let s preseženim pragom vročinskega stresa za referenčno obdobje 1981–2010 (vir: CRP V4-2423)

Z vidika mediane po scenariju RCP4.5 največje povprečno letno število vročih dni v 2041–2070 zabeležimo v jugozahodnem delu Slovenije, kjer lahko znaša tudi več kot 50 dni, v vzhodni polovici države okoli 30 dni. Modelski razpon projekcij je razmeroma majhen. Podobno velja za obdobje 2071–2100. Verjetnost za pojav vročinskega stresa po tem scenariju je homogeno razporejena po državi, z nekoliko manjšimi vrednostmi v hribovitih in gorskih območjih, kar je pričakovano. Mediane modelov so pri tem zelo podobne minimalnim vrednostim, kar pomeni da lahko v večjem delu države z zanesljivostjo pričakujemo okoli 20 in več let s pojavom vročinskega stresa v obdobju 2041–2070. V naslednjem obdobju 2071–2100 je pričakovana verjetnost še dodatno povečana glede na 2041–2070 (slike 21, 22, 23 in 24).

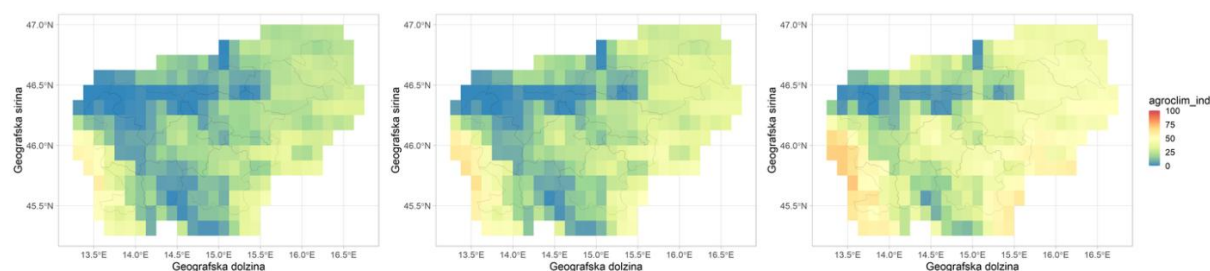


Slika 21: Povprečno letno število dni, ko najvišja dnevna temperatura preseže 30 °C za obdobje 2041–2070 po RCP4.5 (levo: minimalne vrednosti, sredina: mediana, desno: maksimalne vrednosti) (vir: CRP V4-2423)

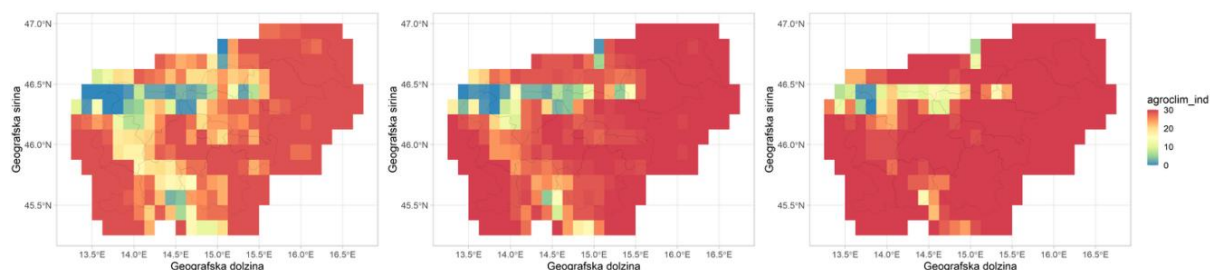


Slika 22: Število let s preseženim pragom vročinskega stresa za obdobje 2041–2070 po RCP4.5 (levo: minimalne vrednosti, sredina: mediana, desno: maksimalne vrednosti) (vir: CRP V4-2423)

Izdelava sektorske ocene podnebne ranljivosti in tveganj na državnem nivoju za kmetijstvo

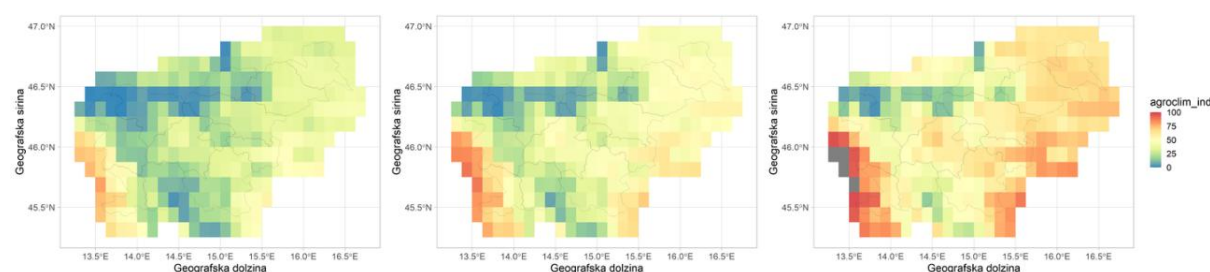


Slika 23: Povprečno letno število dni, ko najvišja dnevna temperatura preseže 30 °C za obdobje 2071–2100 po RCP4.5 (levo: minimalne vrednosti, sredina: mediana, desno: maksimalne vrednosti) (vir: CRP V4-2423)



Slika 24: Število let s preseženim pragom vročinskega stresa za obdobje 2071–2100 po RCP4.5 (levo: minimalne vrednosti, sredina: mediana, desno: maksimalne vrednosti) (vir: CRP V4-2423)

Izračuni za pesimistični scenarij RCP8.5 za obdobje 2071–2100 prikazujejo povečanje povprečnega letnega števila vročih dni po celotni državi, z izjemo gorskih območij, kjer je povečanje najmanjše. Vrednosti mediane modelov kažejo tudi do 80 vročih dni v Obalno-kraški regiji (slika 25). Verjetnost je podobna kot po scenariju RCP4.5, z opaznim povečanjem verjetnosti za vročinski stres tudi v hribovitih območjih (slika 26).



Slika 25: Povprečno letno število dni, ko najvišja dnevna temperatura preseže 30 °C za obdobje 2071–2100 po RCP8.5 (levo: minimalne vrednosti, sredina: mediana, desno: maksimalne vrednosti) (vir: CRP V4-2423)



Slika 26: Število let s preseženim pragom vročinskega stresa za obdobje 2071–2100 po RCP8.5 (levo: minimalne vrednosti, sredina: mediana, desno: maksimalne vrednosti) (vir: CRP V4-2423)

Kazalci izpostavljenosti, občutljivosti in prilagoditvene sposobnosti za vročino

Pri splošni oceni (tabelarično) po panogah smo za oceno izpostavljenosti določili delež zemljišč (poljedelskih, sadjarskih itd.) na območju s preseženim pragom treh vročih dni glede na vsa zemljišča te panoge v Sloveniji. Razrede izpostavljenosti smo določili po 20 % deležih.

Za oceno občutljivosti smo kot ključni kazalnik izbrali izpostavljeno lego in določili delež zemljišč na izpostavljenih legah glede na vsa zemljišča te panoge v Sloveniji. Za rastlinsko pridelavo smo kot občutljive lege določili območja, ki so vseh leg (južna, severna) na ravnini oz. nižinah do 400 m n. v. z nagibom manjšim od 11 %, in vse južne (135-225°) pobočne lege do 400 m n. v. z nagibi večjim od 11 %. Imamo le en kazalec, zato je njegova utež 100 %. Za živinorejo in čebelarstvo smo kot občutljive lege določili območja, ki so vseh leg (južna, severna) na ravnini oz. nižini z nagibi do 11 % in južne lege (135-225°) vseh nagibov in do 600 m n. v. Utež je 80 %. Dodatno smo kot kazalec določili še lokacijo hlevov oz. čebeljakov glede na bližino gozda. Kot prag občutljivosti smo določili oddaljenost od gozdnega roba, ki je večja od 30 m. Utež kazalca je 20 %. Pri vseh sektorjih prvi razred občutljivosti (1) predstavlja območja, kjer občutljivosti ni, preostali razredi občutljivosti (2-5) odražajo naraščajočo prostorsko zastopanost zemljišč po 25 %.

Za oceno prilagoditvene sposobnosti smo izbrali kazalce tolerantnosti vrst na vročino kot povprečno oceno za sektor (% KZ posameznega sektorja), senčenje s protitočnimi mrežami (% KZ; sadjarstvo, vinogradništvo) in rastlinjake (% KZ; zelenjadarstvo). Za poljedelstvo, oljkarstvo, hmeljarstvo in trajne travnike je bil to edini kazalec z utežjo 100 %. Za sadovnjake (Raba ID 1221) in vinograde (Raba ID 1211) smo kot dodaten kazalec določili površino protitočnih mrež, ki pripomorejo k senčenju. O ostalih tipih mrež ni bilo podatka. Razmerje za izračun prilagodljivosti med KMRS in mrežami je bilo 50:50. Za zelenjadarstvo (GERK Raba ID 1190-1192; KMRS ID 400-407, 703, 733, 734) smo kot dodaten kazalec določili površino rastlinjakov, ki z določenimi prilagoditvami omogočajo tudi senčenje. Razmerje za izračun prilagodljivosti med KMRS in rastlinjaki je bilo 90:10. Prvi razred (1) predstavlja oceno za območja, kjer sposobnosti prilagajanja ni, preostali razredi (2-5) pa odražajo naraščajočo prostorsko zastopanost prilagoditvene sposobnosti po 25 %.

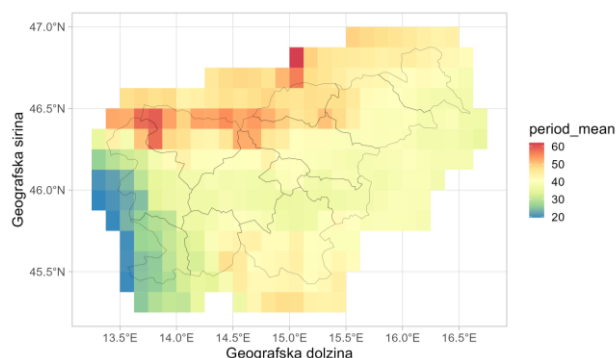
Za živinorejo smo oceno sposobnosti prilagajanja pripravili na podlagi strokovne ocene agronoma. Kot kriterij presojanja smo uporabili delež hlevov z ustrezno izvedenim prezračevanjem hlevov. Podatek o tem se ne beleži v javno dostopnih bazah. Ocena je bila pripravljena glede na razpravo z deležniki v okviru prve delavnice.

2.2.3 Izbira kazalcev in pragov za oceno tveganja zaradi spomladanske pozebe

Kazalec podnebne nevarnosti (povprečno letno št. dni z možnostjo pozne pozebe) in kazalec verjetnosti (št. let s št. dni nad pragom 36 dni)

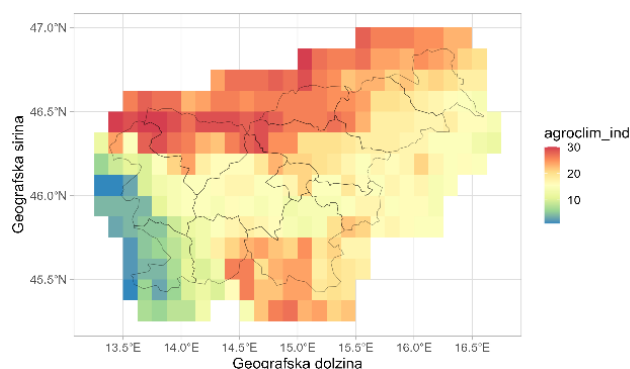
Pozna spomladanska pozeba lahko nastopi, kadar je najnižja dnevna temperatura nižja ali enaka 0 °C po začetku časovnega okna, ki se določi kot obdobje, ko povprečna dnevna temperatura doseže ali preseže 10 °C vsaj pet zaporednih dni. Kazalec »število dni z možnostjo

pozne pozebe» nam pove letno število dni, ko je izpolnjen ta pogoj. Najvišje vrednosti v referenčnem obdobju so v gorskih območjih (Gorenjska, Koroška regija in drugod), najnižje pa v Obalno-kraški regiji (slika 27).



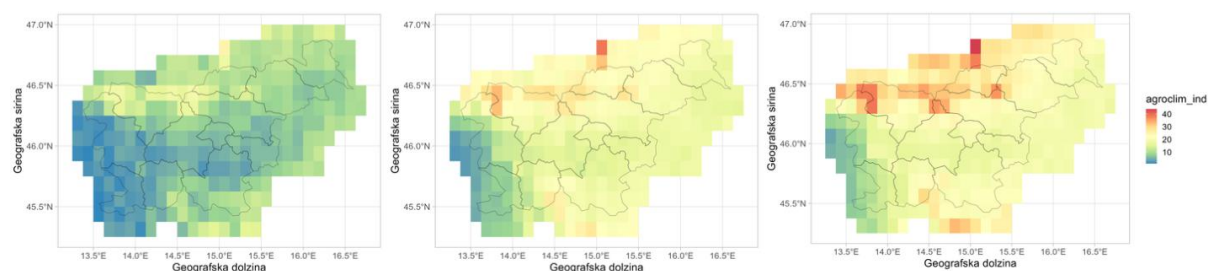
Slika 27: Povprečno letno število dni z možnostjo pozne pozebe za referenčno obdobje 1981–2010 (vir: CRP V4-2423)

Za oceno verjetnosti za pojav pozne pozebe izračunamo število let, v katerih je presežen prag 36 dni. Verjetnost za pozno pozebo je večja tam, kjer je večje število let nad pragom. Najmanjše število let s preseženim pragom izpostavljenosti pozni pozebi (najmanjša verjetnost) je v referenčnem obdobju v Obalno-kraški in Goriški regiji (zlasti južni del regije), največje pa na območjih Gorenjske, Savinjske, Koroške, Podravske, Primorsko-notranjske in Jugovzhodne regije (zlasti višje nadmorske višine) (slika 28).

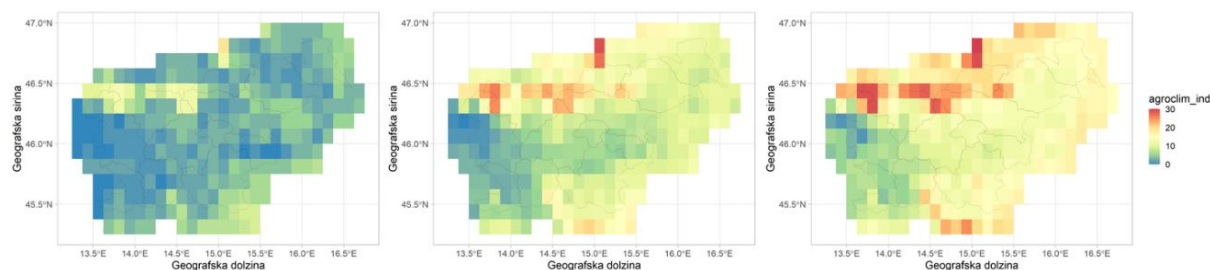


Slika 28: Število let s preseženim pragom za izpostavljenost pozebi za referenčno obdobje 1981–2010 (vir: CRP V4-2423)

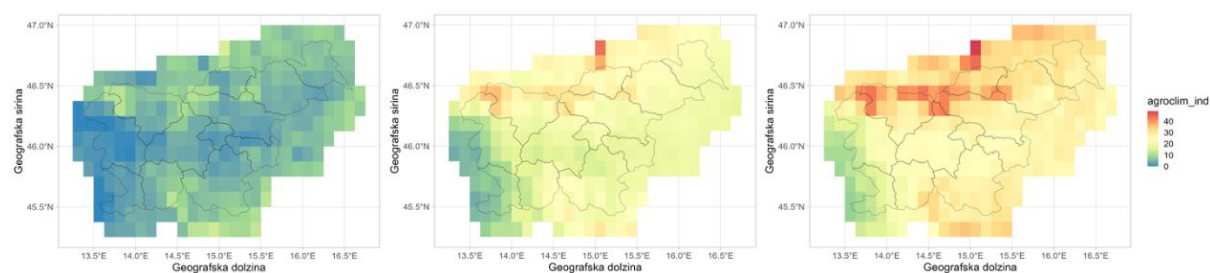
Srednje optimistični scenarij RCP4.5 nakazuje zmanjšanje vrednosti kazalca po celotni državi. Negativni odklon je najizrazitejši v gorskih območjih, kjer bo sicer še vedno največja možnost za pozebo. Projekcije verjetnosti za pojav pozebe kažejo na predvideno zmanjševanje verjetnosti za pojav pozebe v prihodnosti, zlasti v primeru obdobja 2041–2070 za scenarij RCP4.5. Prav tako je predvidena verjetnost za pojav pozebe zmanjšana za obdobje konec stoletja glede na referenčno obdobje, vendar manj izrazito kot v obdobju 2041–2070 (slike 29, 30, 31 in 32).



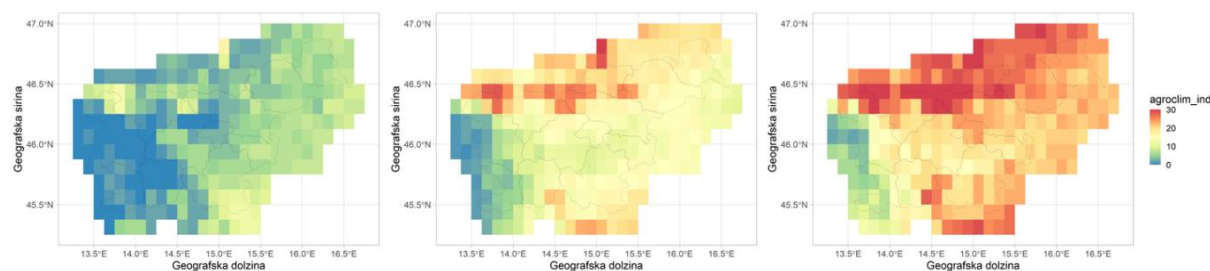
Slika 29: Povprečno letno število dni z možnostjo pozne pozebe za obdobje 2041–2070 po RCP4.5 (levo: minimalne vrednosti, sredina: mediana, desno: maksimalne vrednosti) (vir: CRP V4-2423)



Slika 30: Število let s preseženim pragom za izpostavljenost pozebi za obdobje 2041–2070 po RCP4.5 (levo: minimalne vrednosti, sredina: mediana, desno: maksimalne vrednosti) (vir: CRP V4-2423)

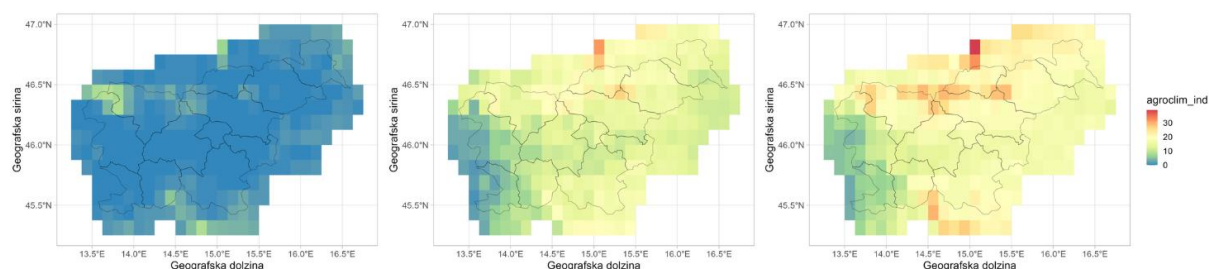


Slika 31: Povprečno letno število dni z možnostjo pozne pozebe za obdobje 2071–2100 po RCP4.5 (levo: minimalne vrednosti, sredina: mediana, desno: maksimalne vrednosti) (vir: CRP V4-2423)

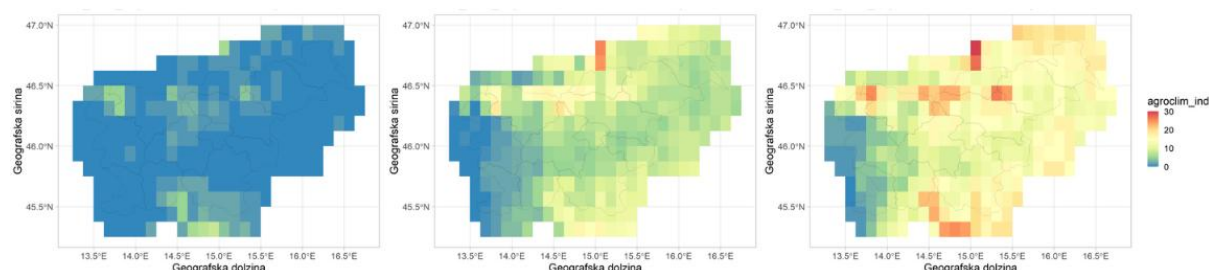


Slika 32: Število let s preseženim pragom za izpostavljenost pozebi za obdobje 2071–2100 po RCP4.5 (levo: minimalne vrednosti, sredina: mediana, desno: maksimalne vrednosti) (vir: CRP V4-2423)

Projekcije po pesimističnem scenariju kažejo še izrazitejše zmanjšanje možnosti za pozebo, pri tem je razpon možnih sprememb velik (slika 33). Verjetnost za možnost pozne pozebe po tem scenariju v obdobju 2071–2100 je bistveno manjša kot v referenčnem obdobju (slika 34).



Slika 33: Povprečno letno število dni z možnostjo pozne pozebe za obdobje 2071–2100 po RCP8.5 (levo: minimalne vrednosti, sredina: mediana, desno: maksimalne vrednosti) (vir: CRP V4-2423)



Slika 34: Število let s preseženim pragom za izpostavljenost pozebi za obdobje 2071–2100 po RCP8.5 (levo: minimalne vrednosti, sredina: mediana, desno: maksimalne vrednosti) (vir: CRP V4-2423)

Izbrani kazalec podnebne nevarnosti za pozebo kaže na veliko negotovost in morebitno zmanjševanje tveganja za pojav pozebe v prihodnosti. Ker podatki s terena kažejo, da se spomladanska pozeba kljub temu v Sloveniji v zadnjih desetletjih pojavlja vse pogostejše in povzroča vedno večjo škodo, je pomembno ta pojav preučiti tudi s pomočjo drugačnega kazalca. Alternativa je kazalec pogojne verjetnosti za dogodek, v katerem zadnja spomladanska pozeba nastopi po nastopu fenološke faze cvetenja oziroma brstenja, kazalec pa so za različne sorte jablane, češnje in vinske trte izračunali Žnidaršič in sod. (2023). Njihovi rezultati so za 1981–2020 pokazali na povečevanje tveganja za pozebo pri vseh obravnavanih sortah vinske trte in češnje ter večini sort jablane, razen za nekaj lokacij na območju zmerne podnebja hribovitega dela Slovenije. V okviru rezultatov podnebnih projekcij tveganja za pozebo do konca 21. stoletja se kaže nadaljnje povečevanje tveganja za pozebo na vseh obravnavanih lokacijah po Sloveniji ter za vse sorte vinske trte, češnje ter jablane, še posebej za češnjo in vinsko trto na Primorskem (Žnidaršič in sod., 2023).

Kazalci izpostavljenosti, občutljivosti in prilagoditvene sposobnosti za spomladansko pozebo

Pri splošni oceni (tabelarično) po panogah smo za oceno izpostavljenosti določili delež zemljišč (poljedelskih, sadjarskih itd.) na območju s preseženim pragom 36 dni z možno pozno pozebo glede na vsa zemljišča te panoge v Sloveniji. Razrede izpostavljenosti smo določili po 20 % deležih. Pri podnebnih projekcijah smo oceno izpostavljenosti zvišali na podlagi raziskave Žnidaršič in sod. (2023). Izračunana izpostavljenost je bila povsod nizka, višje razrede po panogah je dosegala le po scenariju RCP4.5 za konec stoletja. Ta ocena se glede na zadnje raziskave zdi primernejša, zato smo jo uporabili tudi za druga dva scenarija. Oceno verjetnosti smo na podlagi iste raziskave pri vseh scenarijih dvignili za en razred.

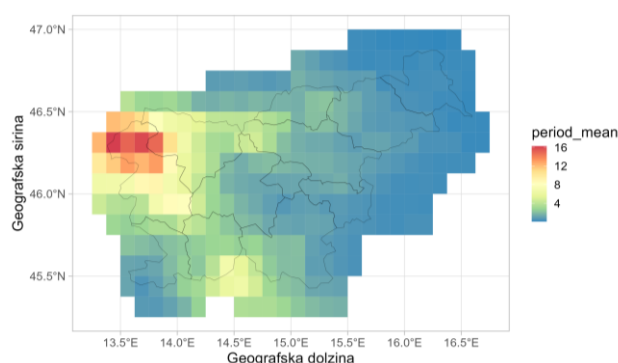
Za oceno občutljivosti smo kot ključni kazalnik izbrali izpostavljeno lego in določili delež zemljišč na izpostavljenih legah glede na vsa zemljišča te panoge v Sloveniji. Prvi razred (1) predstavlja območja, kjer občutljivosti ni, preostali razredi (2-5) odražajo naraščajočo prostorsko zastopanost zemljišč po 25 %. Kot občutljive lege smo določili ravninska, nižinska območja vseh nagibov, južne lege (135-225°) vseh nagibov in območja do 400 m n.v. Utež kazalca je 100 %.

Za oceno prilagoditvene sposobnosti smo izbrali kazalec tolerantnosti vrst na pozebo kot povprečno strokovno oceno za sektor (% KZ), ki je bila določena glede na lastnosti vrst kmetijskih rastlin iz sloja KMRS. Za poljedelstvo, vinogradništvo, oljkarstvo, hmeljarstvo in trajne travnike je bil to edini kazalec z utežjo 100 %. Za sadovnjake (Raba ID 1221) smo kot dodaten kazalec določili površino oroševalnih sistemov, po podatkih združenja za sadjarstvo pri GZS obsegajo okoli 230 ha. Točnega podatka ni na voljo v uradnih bazah. Razmerje za izračun prilagoditvene sposobnosti med lego in oroševanjem je bilo 50:50. Za zelenjadarstvo (GERK Raba ID 1190-1192; KMRS ID 400-407, 703, 733, 734) smo kot dodaten kazalec določili površino rastlinjakov, ki z določenimi prilagoditvami omogočajo tudi zaščito pred pozebo. Razmerje za izračun prilagodljivosti med lego in rastlinjaki je bilo 90:10. Prvi razred (1) pri vsakem kazalcu predstavlja oceno za območja, kjer sposobnosti prilagajanja ni.ocene od 2 do 5 pa odražajo naraščajočo prostorsko zastopanost prilagoditvene sposobnosti po 25 %.

2.2.4 Izbira kazalcev in pragov za oceno tveganja zaradi izjemnih padavinskih dogodkov (neurja, erozija)

Kazalec podnebne nevarnosti (povprečno letno število dni s padavinami nad 50 mm) in kazalec verjetnosti (št. let s št. dni s padavinami nad 50 mm nad pragom 0,5 dni)

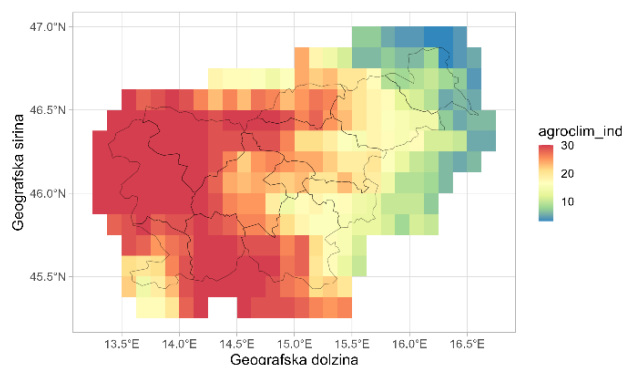
Velike količine padavin v kratkem časovnem oknu povzročajo škodo na kmetijskih rastlinah in kmetijskih zemljiščih (erozija tal). Kazalec »povprečno letno število dni s padavinami nad 50 mm« ima največje vrednosti v Goriški regiji, deloma tudi Gorenjski in drugod na gorskih in hribovitih območjih (slika 35).



Slika 35: Povprečno letno število dni s padavinami nad 50 mm za referenčno obdobje 1981–2010 (vir: CRP V4-2423)

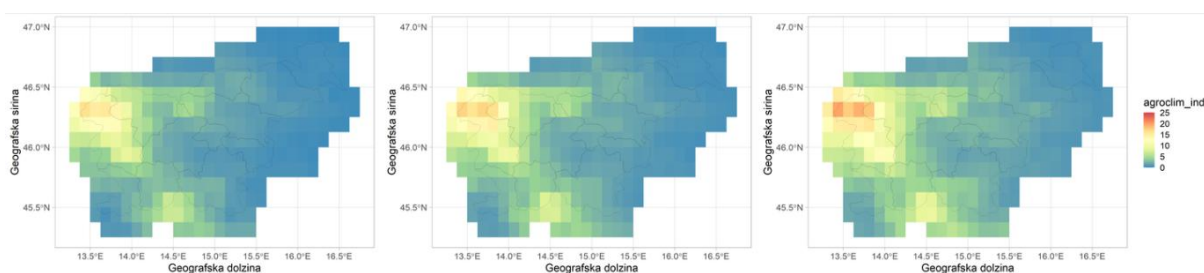
Za izračun verjetnosti za pojav erozije upoštevamo prag 0,5 dni (80. percentil) s količino padavin nad 50 mm. Verjetnost za erozijo je večja tam, kjer je večje število let nad pragom. Najmanjše število takšnih let (najmanjša verjetnost za erozijo) je v referenčnem obdobju v

Prekmurski regiji, največje pa v Gorenjski, Goriški, Primorsko-notranjski, Jugovzhodni ter tudi Savinjski in Koroški regiji (slika 36).

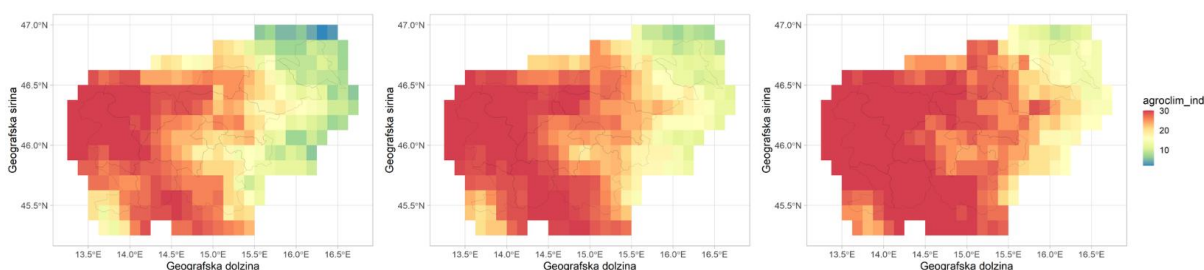


Slika 36: Število let s preseženim pragom za izpostavljenost eroziji za referenčno obdobje 1981–2010 (vir: CRP V4-2423)

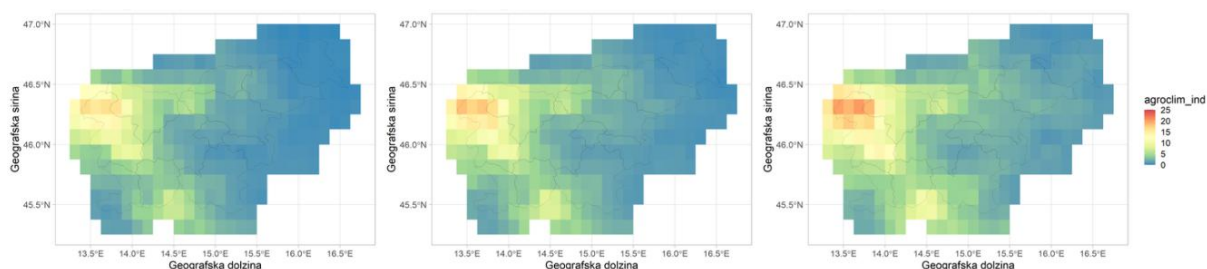
Projekcije za scenarij RCP4.5 so do leta 2070 razmeroma negotove. Podobno ugotovimo za konec stoletja, le z bolj opaznim povečanjem za območje Goriške regije. Z vidika mediane je izračunana verjetnost za erozijo po scenariju RCP4.5 najvišja in povečana glede na referenčno obdobje v Gorenjski, Goriški, Primorsko-notranjski, Jugovzhodni ter Savinjski in Koroški regiji (slike 37, 38, 39 in 40).



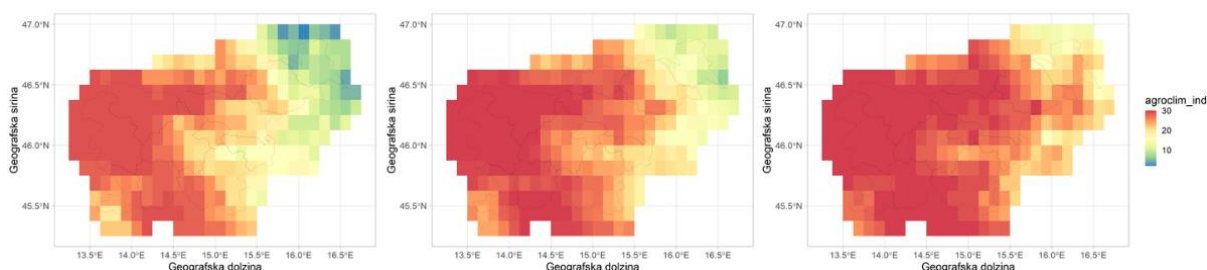
Slika 37: Povprečno letno število dni s padavinami nad 50 mm za obdobje 2041–2070 po RCP4.5 (levo: minimalne vrednosti, sredina: mediana, desno: maksimalne vrednosti) (vir: CRP V4-2423)



Slika 38: Število let s preseženim pragom za izpostavljenost eroziji za obdobje 2041–2070 po RCP4.5 (levo: minimalne vrednosti, sredina: mediana, desno: maksimalne vrednosti) (vir: CRP V4-2423)

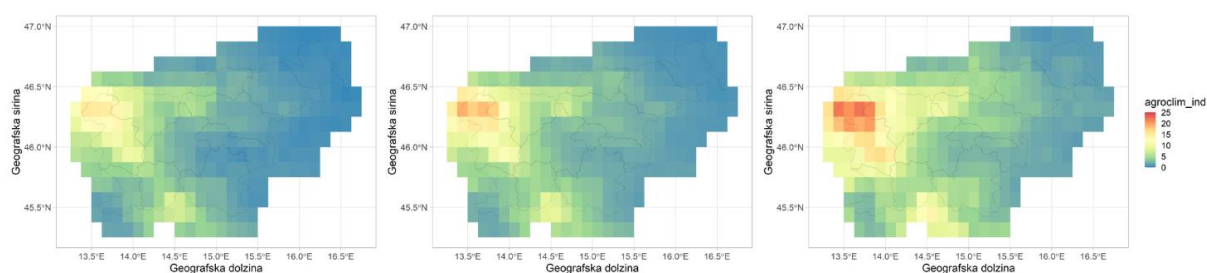


Slika 39: Povprečno letno število dni s padavinami nad 50 mm za obdobje 2071–2100 po RCP4.5 (levo: minimalne vrednosti, sredina: mediana, desno: maksimalne vrednosti) (vir: CRP V4-2423)

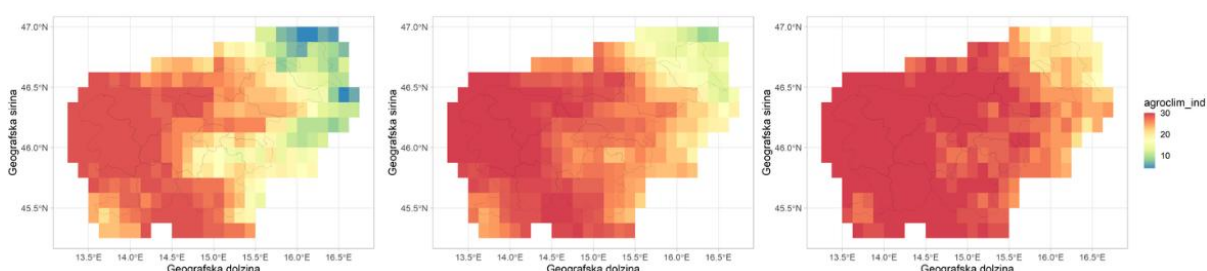


Slika 40: Število let s preseženim pragom za izpostavljenost eroziji za obdobje 2071–2100 po RCP4.5 (levo: minimalne vrednosti, sredina: mediana, desno: maksimalne vrednosti) (vir: CRP V4-2423)

Po scenariju RCP8.5 v obdobju 2071–2100 lahko pričakujemo povečanje vrednosti kazalca na območju Goriške in Gorenjske regije (slika 41). Verjetnost za pojav erozije je za scenarij RCP8.5 v obdobju 2071–2100 podobna kot za scenarij RCP4.5, le povečana (slika 42).



Slika 41: Povprečno letno število dni s padavinami nad 50 mm za obdobje 2071–2100 po RCP8.5 (levo: minimalne vrednosti, sredina: mediana, desno: maksimalne vrednosti) (vir: CRP V4-2423)



Slika 42: Število let s preseženim pragom za izpostavljenost eroziji za obdobje 2071–2100 po RCP8.5 (levo: minimalne vrednosti, sredina: mediana, desno: maksimalne vrednosti) (vir: CRP V4-2423)

Kazalci izpostavljenosti, občutljivosti in prilagoditvene sposobnosti za intenzivne padavinske dogodke (erozijo)

Pri splošni oceni (tabelarično) po panogah smo za oceno izpostavljenosti določili delež zemljišč (poljedelskih, sadjarskih itd.) na območju s preseženim pragom 0,5 dni z višino

padavin nad 50 mm glede na vsa zemljišča te panoge v Sloveniji. Razrede izpostavljenosti smo določili po 20 % deležih.

Za oceno občutljivosti zaradi erozije ob neurjih smo kot ključni kazalec izbrali sloj Ocena vodne erozije tal po RUSLE metodi (Bergant in sod., 2023b) in določili delež zemljišč glede na vsa zemljišča te panoge v Sloveniji. Kot občutljiva območja smo določili tista, kjer je modelirana erozija večja od 2 t/ha/leto. Prvi razred (1) predstavlja območja, kjer občutljivosti ni, preostali razredi (2-5) odražajo občutljivost z naraščajočo prostorsko zastopanostjo zemljišč po 25 %. Utež kazalca je 100 %.

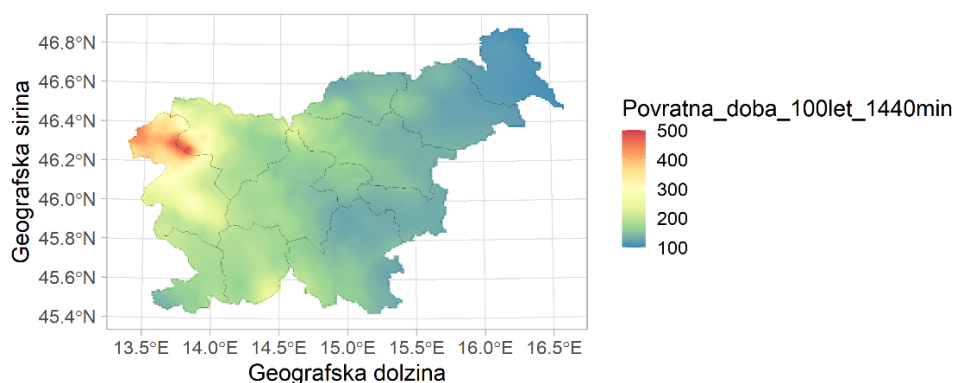
Za oceno sposobnosti prilagajanja pri poljedelstvu in zelenjadarstvu smo izbrali kazalce ohranitvena obdelava (% KZ), ozelenitve (% KZ) in naknadni posevki (% KZ). Razmerje med vsemi tremi kazalci za izračun skupne prilagoditvene sposobnosti je 1/3:1/3:1/3. Pri trajnih nasadih (sadovnjaki, vinogradi, oljčniki) smo izbrali kazalec zatravljenosti nasada (% KZ). Utež kazalca je 100 %. Prvi razred (1) predstavlja oceno za območja, kjer sposobnosti prilagajanja ni, preostali razredi (2-5) odražajo naraščajočo prostorsko zastopanost zemljišč s sposobnostjo prilagajanja po 25 %.

Ocena za hmeljarstvo (ravnine) in travništvo (naravna travna ruša) ni bila narejena, saj raziskave o eroziji na kmetijskih zemljiščih kažejo na minimalne vplive. Kljub temu podajamo kratek opis za trajne travnike. Ocene za pašništvo kot samostojno kategorijo ni mogoče narediti, saj podatek o površini pašnikov in o stanju travne ruše ni beležen v javnih podatkovnih bazah. Iz terenskih ogledov pašnikov je razvidno, da so pašniki v bližini hlevov in na bolj strmih terenih zelo obremenjeni, tisti bolj oddaljeni ali bolj ravninski pa manj. Pomembno vlogo pri sposobnosti prilagajanja ima predvsem obtežba (GVŽ/ha) pašnika, ki mora biti prilagojena tipu tal, nagibu, nadmorski višini in kakovosti travne ruše. Pašniki predstavljajo le manjši del travništva. Glede na splošne razmere in podatke o eroziji iz trajnih travnikov je skupna ocena za trajne travnike 5 (zelo dobra sposobnost prilagajanja). Razlog za dobro oceno je v naravni travnati podlagi, ki je zelo odporna na erozijo tal ob neurjih. Za primerjavo: vinogradi imajo zaradi 85 % zatravljenosti oceno sposobnosti prilagajanja 5.

2.2.5 Izbira kazalcev in pragov za oceno tveganja zaradi poplav (večjih razsežnosti)

Kazalec podnebne nevarnosti (100-letna povratna doba 24h padavin)

Povratna doba dogodka je povprečni interval časa, znotraj katerega je vrednost tega dogodka dosežena ali presežena enkrat. Za povratno dobo 100 let se ustrezna višina padavin v nalivu z izbranim trajanjem pojavi v povprečju enkrat vsakih 100 let (ARSO, 2009). Analizirali smo 24 urno trajanje naliva. Najvišja višina padavin v povratni dobi 100 let je dosežena na severu Goriške in deloma Gorenjske regije, najmanj pa v Prekmurski regiji in tudi sicer manj na vzhodu države ter na obalnem delu (slika 43).



Slika 43: 100-letna povratna doba 24h padavin (vir: ARSO, 2025)

Podatkov za preračun števila let s preseženim pragom nimamo na voljo, ker smo lahko dostopali le do končne karte povratne dobe. Verjetnost smo le ocenili na podlagi verjetnosti za večje padavinske dogodke (oceno smo zmanjšali za 1). Prav tako za povratne dobe podnebne projekcije še niso pripravljene in tako ocene za prihodnja obdobja še ne moremo narediti. Glede na ostale podnebne projekcije višine in razporeditve padavine sicer v prihodnje pričakujemo večjo razširjenost in verjetnost intenzivnih dogodkov, zato smo oceno izpostavljenosti in verjetnosti po scenarijih dvignili za en razred glede na referenčno obdobje (za dva po RCP8.5 za konec stoletja oz. do ujemanja z verjetnostjo za intenzivne padavinske dogodke).

Kazalci izpostavljenosti, občutljivosti in prilagoditvene sposobnosti za poplave

Pri splošni oceni (tabelarično) po panogah smo za oceno izpostavljenosti določili delež zemljišč (poljedelskih, sadjarskih itd.) na območju s preseženim pragom 135 mm za 100-letno povratno dobo 24 ur padavin glede na vsa zemljišča te panoge v Sloveniji. Razrede izpostavljenosti smo določili po 20 % deležih.

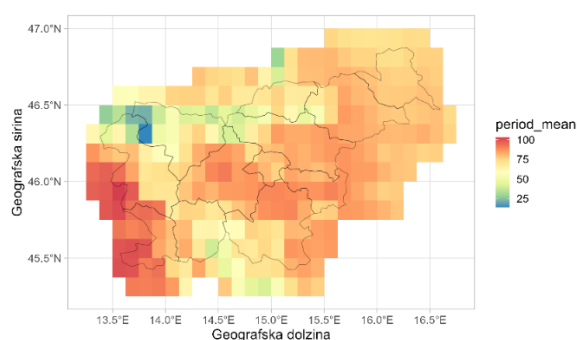
Za oceno občutljivosti smo kot ključni kazalec izbrali poplavna območja. Kazalec je bil pripravljen kot sloj, ki je prednostno vključeval integralno karto poplavne nevarnosti območij dosega 500-letnih poplav (IKPN Q500; DRSV, september 2025). Območja, kjer IKPN še ni pripravljena, smo zapolnili z opozorilno karto poplav za zelo redke poplave (DRSV). Za območja, občutljiva na poplave smo določili delež zemljišč posameznega sektorja glede na vsa zemljišča v Sloveniji. Prvi razred (1) predstavlja območja, kjer občutljivosti ni (KZ ni na poplavnem območju), preostali razredi (2-5) odražajo občutljivost (KZ na poplavnem območju) z naraščajočo prostorsko zastopanostjo zemljišč po 25 %. Utež kazalca je 100 %.

Za oceno sposobnosti prilagajanja poljedelstva in zelenjadarstva smo izbrali kazalca ozelenitve (% KZ) in naknadni posevki (% KZ). Vsak kazalec ima za izračun skupne ocene utež 50 %. Za oceno sposobnosti prilagajanja travništva in hmeljarstva smo pripravili strokovno oceno agronoma glede na dostopna poročila in literaturo javne svetovalne službe ter na podlagi razprave v okviru prve delavnice. Utež kazalca je 100 %. Prvi razred (1) predstavlja oceno, kjer sposobnosti prilagajanja ni, preostali razredi (2-5) odražajo sposobnost prilagajanja z naraščajočo prostorsko zastopanostjo zemljišč po 25 %.

2.2.6 Izbira kazalcev in pragov za oceno tveganja zaradi bolezni in škodljivcev

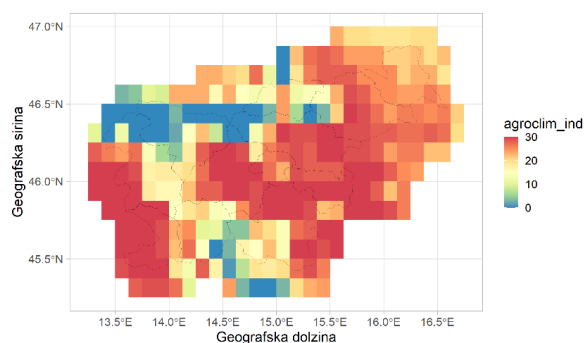
Kazalec podnebne nevarnosti (povprečno letno število mokrih in toplih dni) in podlaga za oceno verjetnosti (št. let s št. dni nad pragom 69 dni)

Za opredelitev zelo osnovnih ugodnih razmer za pojav bolezni in škodljivcev smo določili kazalec povprečno letno število mokrih in toplih dni ob doseženi efektivni temperaturni vsoti 100 °C, kjer moker dan predstavlja dan z višino padavin nad 0 mm in topel dan predstavlja dan s povprečno dnevno temperaturo nad 10 °C. V referenčnem obdobju je bilo v povprečju največ mokrih in toplih dni v Goriški in Obalno-kraški regiji, kjer so vrednosti dosegle tudi do 100 dni, sledijo Osrednjeslovenska in Jugovzhodna regija z okoli 75 dnevi. Najmanj mokrih in toplih dni v povprečju letno za referenčno obdobje zabeležimo v Gorenjski, Koroški in Podravski regiji (slika 44).



Slika 44: Povprečno letno število mokrih in toplih dni za referenčno obdobje 1981–2010 (vir: CRP V4-2423)

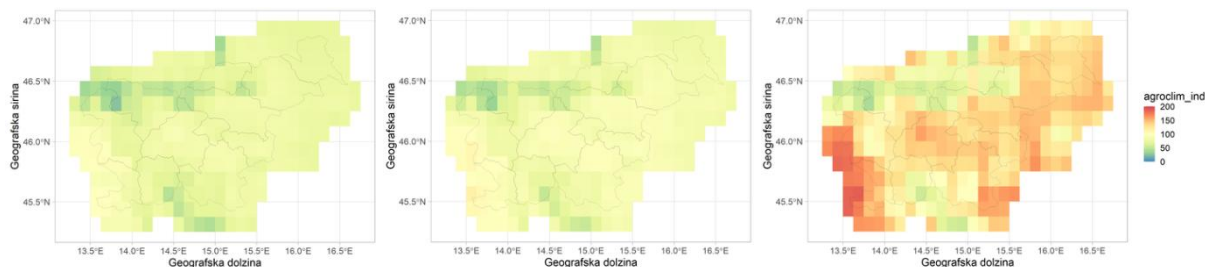
Za izračun verjetnosti za pojav ugodnih razmer za bolezni in škodljivce upoštevamo prag 69 dni (80. percentil). Verjetnost za bolezni in škodljivce je večja tam, kjer je večje število let nad pragom 69 dni. Najmanjše število let, in sicer 0 let (najmanjša verjetnost) je v referenčnem obdobju v Primorsko-notranjski regiji (zlasti južni del regije), Koroški in Gorenjski regiji, največje pa Goriški, Obalno-kraški, Posavski in Osrednjeslovenski regiji (slika 45).



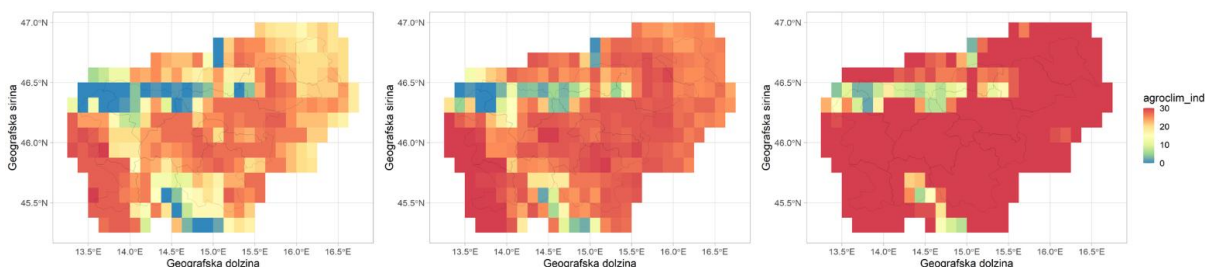
Slika 45: Število let s preseženim pragom za izpostavljenost ugodnim razmeram za bolezni in škodljivce za referenčno obdobje 1981–2010 (vir: CRP V4-2423)

Po scenariju RCP4.5 in RCP8.5 se kaže povečanje kazalca na ozemlju celotne države, najbolj izrazito po RCP8.5 v obdobju 2071–2100. Z vidika mediane je za večji del Slovenije izračunano povprečno število mokrih in toplih dni okoli 100 dni na leto, za konec stoletja pa je za območji Goriške in Obalno-kraške regije vrednost tudi do 120 dni, ne glede na izbiro scenarija. Prav

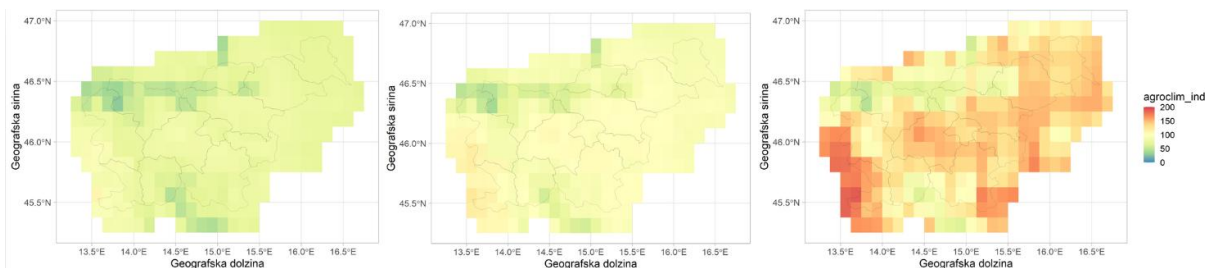
tako je verjetnost za pojav ugodnih razmer za bolezni in škodljivce v prihodnosti povečana, in sicer glede na vse scenarije in obravnavana obdobja. Z vidika mediane scenarijev RCP4.5 in RCP8.5 je prag izpostavljenosti za večji del države presežen v več kot 25 letih v obdobju 2071–2100 (slike 46, 47, 48, 49, 50 in 51).



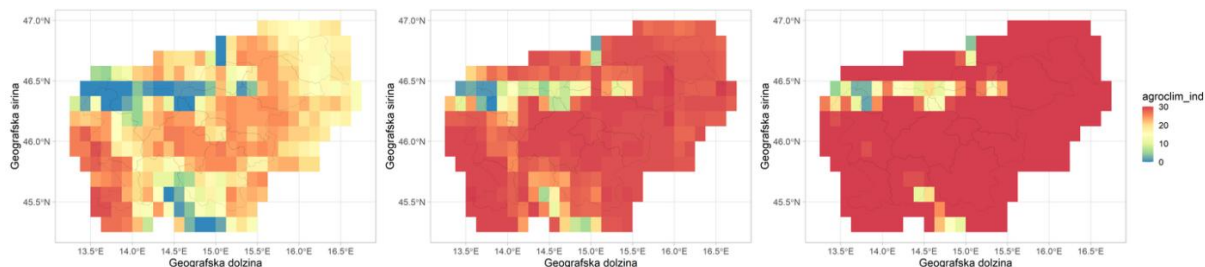
Slika 46: Povprečno letno število mokrih in toplih dni za obdobje 2041–2070 po RCP4.5 (levo: minimalne vrednosti, sredina: mediana, desno: maksimalne vrednosti) (vir: CRP V4-2423)



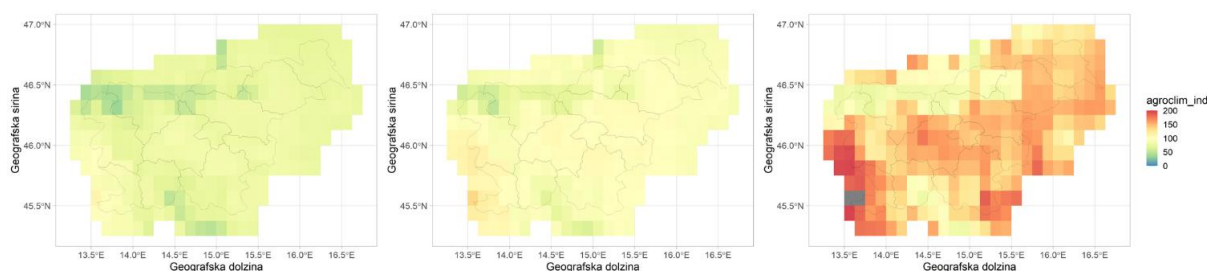
Slika 47: Število let s preseženim pragom za izpostavljenost ugodnim razmeram za bolezni in škodljivce za obdobje 2041–2070 po RCP4.5 (levo: minimalne vrednosti, sredina: mediana, desno: maksimalne vrednosti) (vir: CRP V4-2423)



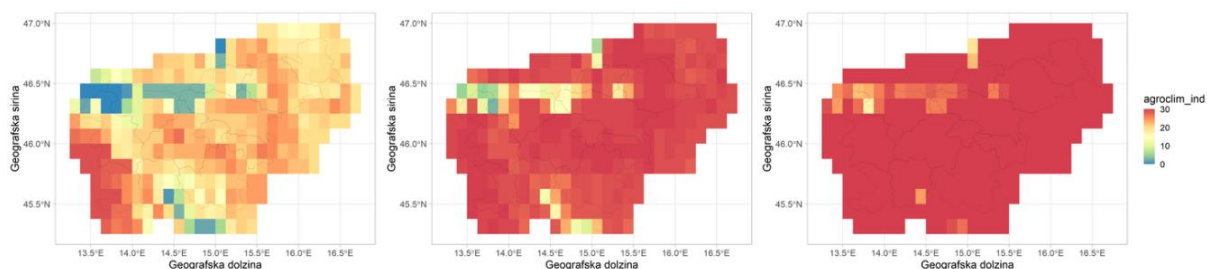
Slika 48: Povprečno letno število mokrih in toplih dni za obdobje 2071–2100 po RCP4.5 (levo: minimalne vrednosti, sredina: mediana, desno: maksimalne vrednosti) (vir: CRP V4-2423)



Slika 49: Število let s preseženim pragom za izpostavljenost ugodnim razmeram za bolezni in škodljivce za obdobje 2071–2100 po RCP4.5 (levo: minimalne vrednosti, sredina: mediana, desno: maksimalne vrednosti) (vir: CRP V4-2423)



Slika 50: Povprečno letno število mokrih in toplih dni za obdobje 2071–2100 po RCP8.5 (levo: minimalne vrednosti, sredina: mediana, desno: maksimalne vrednosti) (vir: CRP V4-2423)



Slika 51: Število let s preseženim pragom za izpostavljenost ugodnim razmeram za bolezni in škodljivce za obdobje 2071–2100 po RCP8.5 (levo: minimalne vrednosti, sredina: mediana, desno: maksimalne vrednosti) (vir: CRP V4-2423)

Kazalci izpostavljenosti, občutljivosti in prilagoditvene sposobnosti za bolezni in škodljivce

Pri splošni oceni (tabelarično) po panogah smo za oceno izpostavljenosti določili delež zemljišč (poljedelskih, sadjarskih itd.) na območju s preseženim pragom 69 dni z ugodnimi razmerami za bolezni in škodljivce glede na vsa zemljišča te panoge v Sloveniji. Razrede izpostavljenosti smo določili po 20 % deležih.

Za oceno občutljivosti na bolezni in škodljivce smo kot ključni kazalec izbrali splošno občutljivost rastlinskih vrst in sort (skupno po sektorjih), ki je bila pripravljena glede na strokovno oceno agronoma, dostopna poročila in literaturo javne svetovalne službe ter na podlagi razprave z deležniki v okviru prve delavnice. Prvi razred (1) predstavlja oceno, kjer občutljivosti ni, preostali razredi (2-5) odražajo naraščajočo prostorsko zastopanost po 25 %. Utež kazalca je 100 %.

Za oceno sposobnosti prilagajanja za posamezen sektor smo pripravili strokovno oceno agronoma glede na dostopna poročila in literaturo javne svetovalne službe ter na podlagi razprave z deležniki v okviru prve delavnice. V tej oceni je vključena ocena obsega zasajenih odpornih vrst in sort (največja utež), uporabe zaščitnih mrež, uveljavljenost sistema za opazovanje in prognozo ter uveljavljenosti uporabe pripravkov za izboljšanje odpornosti rastlin (najmanjša utež). Prvi razred (1) predstavlja oceno, kjer sposobnosti prilagajanja ni, preostali razredi (2-5) odražajo naraščajočo prostorsko zastopanost sposobnosti prilagajanja po 25 %. Utež kazalca je 100 %.

2.2.7 Izbira kazalcev in pragov za oceno tveganja zaradi toče

Kazalca podnebne nevarnosti (npr. število z dni s točo) na ARSO ni mogoče dobiti, imamo le točkovne vrednosti na posameznih meteoroloških postajah. Iz teh smo približno ocenili, da za

izpostavljenost posamezne panoge vzamemo enako oceno kot za izpostavljenost intenzivnejšim padavinskim dogodkom. Pri verjetnosti smo oceno zmanjšali za en razred. Gre za zelo grobo oceno, vendar podatkov za boljšo oceno trenutno ni na razpolago. Zadnje objave kažejo, da se bo na območju Slovenije verjetnost za pojav toče v prihodnje povečala, zato smo to upoštevali pri podnebnih projekcijah ter oceno izpostavljenosti in verjetnosti po scenarijih dvignili za en razred glede na referenčno obdobje (za dva po RCP8.5 za konec stoletja oz. do ujemanja z verjetnostjo za intenzivne padavinske dogodke).

Za oceno občutljivosti na točo smo kot ključni kazalec izbrali splošno občutljivost rastlinskih vrst in sort (skupno po sektorjih). Ocena je bila pripravljena glede na strokovno oceno agronoma, dostopna poročila in literaturo javnih službe ter na podlagi razprave z deležniki v okviru prve delavnice (Dolinar, 2005; Duplišak, 2016). Pri oceni se je upoštevalo tudi morfološke značilnosti rastlin in potencialne dolgoročne učinke toče, ki se pojavljajo pri trajnih rastlinah. V sklopu tega sektorja se je v manjšem deležu upoštevalo tudi geografsko-topografske značilnosti območij, kjer se pojavljajo večje površine posameznega sektorja. Prvi razred (1) predstavlja oceno, kjer občutljivosti ni, preostali razredi (2-5) odražajo naraščajočo prostorsko zastopanostjo po 25 %. Utež kazalca je 100 %.

Za oceno prilagoditvene sposobnosti smo izbrali kazalec pokritost s protitočnimi mrežami (% KZ), ki se v veliki večini uporabljajo v sadjarstvu (trajni nasadi in nasadi jagodičevja na njivah). Po podatkih MKGP (2025) je s protitočnimi mrežami pokritih 40 % intenzivnih sadovnjakov. O ostalih sektorjih podatka ni, saj se praktično ne uporabljajo. O ostalih tipih zaščitnih mrež (insekti, ptice), ki se uporabljajo tudi v vinogradništvu, v javnih bazah ni podatka. Utež kazalca je 100 %. Za zelenjadarstvo (GERK Raba ID 1190-1192; KMRS ID 400-407, 703, 733, 734) smo kot kazalec določili površino rastlinjakov, ki z določenimi prilagoditvami omogočajo tudi zaščito pred točo. V rastlinjakih poteka le 1,5 % vse pridelave zelenjave. Utež kazalca je 100 %. Prvi razred (1) predstavlja oceno za območja, kjer sposobnosti prilagajanja ni, preostali razredi (2-5) odražajo naraščajočo sposobnost prilagajanja na točo po 25 %.

2.3 Opis metodologije za participativne delavnice

V procesu priprave sektorskih ocen sta bili izvedeni dve participativni delavnici. Vsebinsko poročilo obeh delavnicah je v prilogi 4. Predlagani popravki in dopolnitve matrike so vneseni v končno verzijo. Komentarji rezultatov in smiselni predlogi so zapisani v diskusiji.

- 1. delavnica

Prva delavnica je bila izvedena 10. septembra 2025 na Kmetijskem inštitutu Slovenije (KIS). Namenjena je bila presoji vnaprej pripravljenega nabora tveganj, kazalcev izpostavljenosti, občutljivosti in prilagoditvene sposobnosti za oceno podnebnih tveganj. Delavnica je bila razdeljena na tri vsebinske sklope:

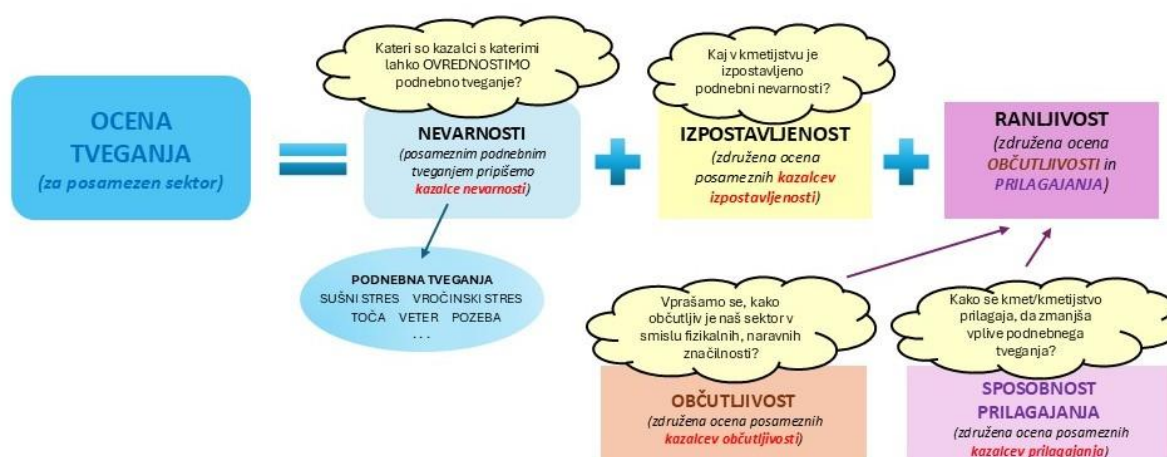
1. rastlinska pridelava: poljedelstvo, zelenjadarstvo, travništvo;

2. rastlinska pridelava: sadjarstvo, vinogradništvo, hmeljarstvo, oljkarstvo;

3. živinoreja in čebelarstvo.

Delavnice so se udeležili različni področni strokovnjaki iz raziskovalnih in strokovnih institucij ter predstavniki ministrstva, ki so s svojim znanjem in izkušnjami prispevali k presoji tveganj in kazalcev (seznam udeležencev je naveden v prilogi 3). Delavnico so organizirali in vodili Tanja Travnkar (KIS), Matjaž Glavan (BF UL) in Ajda Bleiweis (KIS).

Potek delavnice: Po uvodnih nagovorih se je udeležencem na kratko predstavilo metodologijo po vzoru IPCC AR5, in sicer s prikazom konkretnih primerov iz prakse (slika 52), kar je služilo kot izhodišče za nadaljnjo razpravo.



Slika 52: Elementi ocenjevanja podnebnih tveganj

Na enak način, kot je postavljena metodologija, so ti sklopi kazalcev (I.–IV.) prikazani v Excelovi preglednici (t. i. matrika), ki je bila predmet obravnave in razprave za posamezni sektor (slika 53).

A	B	C	E	G	I
1	TVEGANJE (opis)	NEVARNOSTI	IZPOSTAVLJENOST	RANLJIVOST	
2		Kazalci podnebne nevarnosti (neposredni fizični vpliv - povzroči)	Kazalci izpostavljenosti	Občutljivost	Sposobnost prilagajanja
3				Kazalci občutljivosti	Kazalci prilagajanja
4	Sadjarstvo				
	SUŠNI STRES	Vodna bilanca (razlika med količino padavin in potencialno evapotranspiracijo, zanima nas primankljaj) Absolutna vrednost razdeljena po razredih. Prag: Izračun Vir podatka: ARSO Moč kmetijske suše (60 dnevno obdobje z največjim primankljajem v površinski vodni bilanci) ¹: izračunan kot razlika med količino padavin (mm) in izgubo vode s površine zaradi evapotranspiracije (mm) 60-dnevnem obdobju. Absolutna vrednost razdeljena po	Delež površin s sadovnjaki na območjih z vodnim primankljajem Razredi: razredi po 20 %; 1-5 Vir podatka: ? Delež površin z 60 dnevnim primankljajem v površinski vodni bilanci (% površin sadovnjakov od vseh sadovnjakov v SLO). Razredi: razredi po 20 %; 1-5 Vir podatka: ?	Globina tal (% površin na plitvih tleh) Razredi: 1-5 po 20 % površin Vir podatka: Pedološka karta KIS/? Tekstura tal (% površin na lahkih tleh s prevladujočim delom peska) Razredi: 1-5 po 20 % Vir podatka: Pedološka karta KIS/? Rapoložljivost vodnih virov za namakanje (površinske vode, podzemne vode, jezera, površinski odtok); Točke 0-1-400, Razredi: 1 = 0, R2= 1-99, R3 = 100-199, R4 = 200-299=3, R5 = 300-400 Vir podatka: CRP V4-0487: BF	Vrste in sorte prilagojene PS (rodni les in podlage) % pridelovalcev (po površini), ki seje (ima znanje) izbor vrst in sort prilagojen na podnebne spremembe - tolerantne na pomanjkanje vode in zgodaj dozorevajo Razredi: površine po 20 %; 1-5 Vir podatka: ? Preizkušen sortni izbor in zlahtnjenje sort tolerantnih na sušo in vročino - % sort tolerantnih na sušo in vročino, plod domačega znanja (sadjarski centri) Razredi: površine po 20 %; 1-5 Vir podatka: ?

Slika 53: Primer izseka iz Excelove preglednice

Excelovo matriko so udeleženci prejeli nekaj dni pred delavnico na svoj e-mail naslov. Vnaprej pripravljena matrika, razdeljena po sektorjih (poljedelstvo, zelenjadarstvo na prostem in v

zaščitene prostori, travništvo, sadjarstvo, vinogradništvo, hmeljarstvo, oljkarstvo, živinoreja in čebelarstvo), prikazuje identificirana podnebna tveganja in za vsakega štiri sklope kazalcev po metodologiji IPCC AR5: nevarnost, izpostavljenost, občutljivost in sposobnost prilagajanja.

Med delavnico so udeleženci presojali ali so predlagani kazalci primerni in smiselni ali ne ter opozarjali na vprašanja pragov in razpoložljivosti podatkovnih virov. Matrika je bila sproti dopolnjevana in prilagojena na podlagi njihovih pripomb in predlogov, ki so bili zabeleženi za nadaljnjo uporabo in izboljšave kazalcev. Kočna verzija matrike je priložena.

- 2. delavnica

Druga delavnica je potekala 24. oktobra 2025 na Kmetijskem inštitutu Slovenije. Namen delavnice je bil predstaviti prve osnutke ocen podnebne ranljivosti in tveganj ter pridobiti odzive in razmisleke o rezultatih in uporabljenem pristopu.

Udeležili so se je strokovnjaki z raziskovalnih in strokovnih institucij, predstavniki ministrstev, zavarovalnic ter različnih organizacij in podjetij. Seznam udeležencev, ki so se delavnice udeležili v živo, je podan v prilogi 4. Dogodek je prek spletne povezave spremljalo še približno 20 udeležencev. Delavnico sta organizirali in vodili Tanja Travnikar (KIS) in Tjaša Pogačar (BF).

Po uvodnem nagovoru in predstavitvi projekta, ki sta ju izvedli Maja Dovžak (MKGP) in Zala Božič Strojín (Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo – MOPE), je sledila predstavitev uporabljenega pristopa in rezultatov. Nato je Tjaša Pogačar predstavila uporabljen pristop in rezultate, ki so pod njenim vodstvom plod raziskovalne ekipe Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani.

Sledila je razprava po okroglih mizah, razdeljenih na naslednji način:

I. okrogla miza: področni strokovnjaki s področja rastlinske pridelave;

II. okrogla miza: področni strokovnjaki s področja živinoreje in čebelarstva;

III. okrogla miza: splošna skupina (predstavniki ministrstev, podjetij, različnih organizacij itd.).

Vsaka okrogla miza je imela za lažjo refleksijo ter usmerjanje razprave na voljo spodnje sklope vprašanj. Vprašanja so služila zgolj kot orientacijsko orodje in niso bila namenjena sistematičnemu odgovarjanju na vsako posamezno vprašanje. Po zaključku vsakega kroga so poročevalci za vsak sklop vprašanj predstavili ključna sporočila in odzive posamezne okrogle mize.

1. METODOLOGIJA IN PRISTOP:

- Kako bi ocenili uporabnost pristopa za oceno podnebnih tveganj v kmetijstvu?
- Kako primeren se vam zdi ta pristop za ocenjevanje ranljivosti na različnih ravneh – nacionalni, regionalni in na ravni kmetije?
- Katere so po vašem mnenju prednosti in morebitne omejitve uporabljenega pristopa?

2. REZULTATI ANALIZ:

- Se prostorske analize ujemajo z vašimi strokovnimi izkušnjami in pričakovanji?
- Ali menite, da so vključeni vsi ključni kazalniki izpostavljenosti, občutljivosti in sposobnosti prilagajanja, potrebni za oceno tveganj?
- Katere regije bi po vašem mnenju potrebovale podrobnejšo obravnavo – le bolj ranljive ali vse regije enakovredno?

3. UPORABNOST IN PRENOS V PRAKSO:

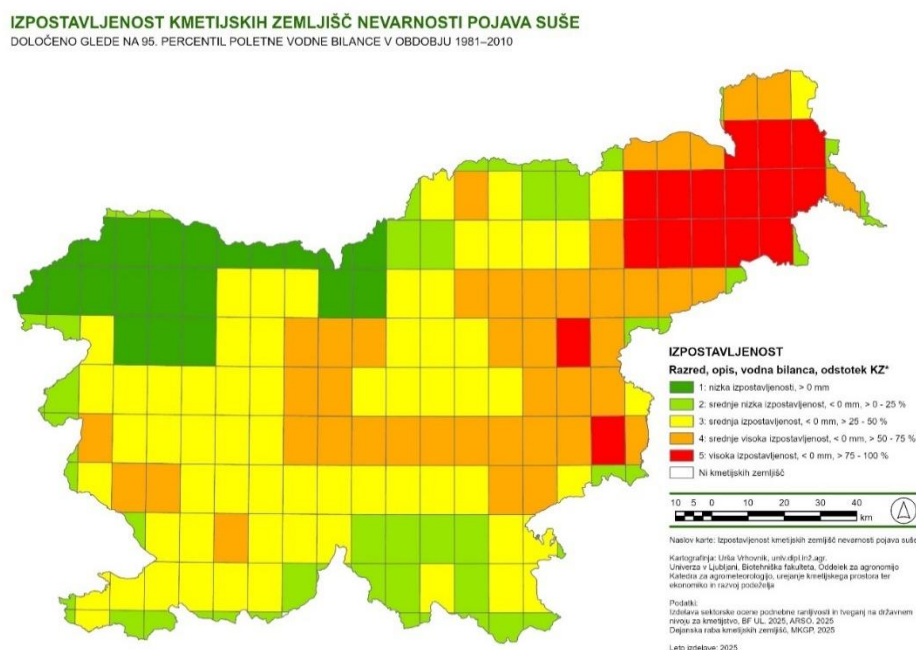
- Kako uporabni se vam zdijo rezultati? Kaj bi bilo potrebno, da bi se te ocene vključile v vaše delo in vam bilo v pomoč pri odločanju ter načrtovanju?
- Kako bi lahko karte in analize prispevale k pripravi podnebno usmerjenih ukrepov (npr. v okviru SKP, podnebne strategije ali sektorskih strokovnih podlag)?
- Kateri nivo odločevalcev (država, regija, svetovalne službe) bi moral biti glavni uporabnik teh informacij?
- Kaj bi bilo ključno, da bi se takšne ocene bolje uporabljale pri odločanju na terenu in pri odločitvah pridelovalcev?

3. Rezultati

3.1 Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka zaradi suše na vseh kmetijskih zemljiščih (KZ) skupaj (geografsko razdelana ocena)

3.1.1 Ocena izpostavljenosti KZ suši v referenčnem obdobju

Glede na izbran kazalec podnebne nevarnosti in prag 0 mm so neizpostavljena območja (ocena 1) le na najvišjih nadmorskih višinah, kjer je padavin največ. Oceno 2 imajo območja, kjer je ta bilanca negativna, KZ pa je do 25 % glede na največjo možno površino KZ v enem kvadrantu, saj to pomeni, da za celotno slovensko kmetijstvo območje ni tako zelo pomembno. Večinoma gre za obrobna območja, kjer je malo kmetijskih površin. Oceno 3 ima velik del Slovenije, več na zahodu in v osrednjem delu ter na srednjih nadmorskih višinah. Ocena 4 je v nižinah osrednje Slovenije in proti vzhodu, kjer je 50-75 % kmetijskih površin glede na največjo možno. Ocena 5 prevladuje na severovzhodu Slovenije (slika 54).

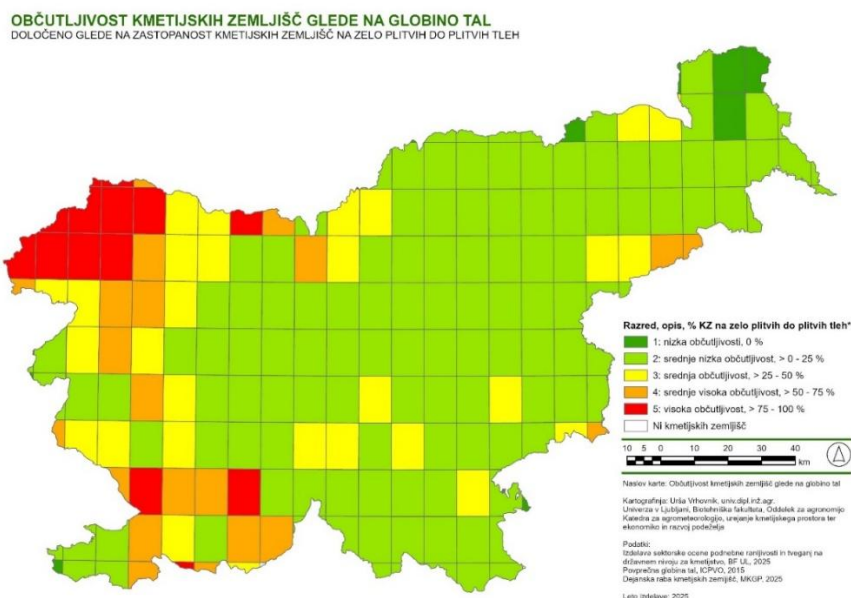


Slika 54: Izpostavljenost kmetijskih zemljišč nevarnosti pojava suše v obdobju 1981–2010 (Vrhovnik, magistrsko delo v pripravi)

3.1.2 Ocena občutljivosti KZ na sušo

Ocena občutljivosti KZ na sušo je sestavljena iz štirih ocen kazalcev občutljivosti, ki so globina tal, tekstura tal, odstotek organske snovi v tleh in razpoložljivost vodnih virov v sušnem poletnem obdobju. Pri interpretaciji rezultatov je ključno zavedanje, da razredi 2-5 prikazujejo kolikšen odstotek KZ v posameznem kvadrantu je na občutljivih območjih, ter v razredu 1 KZ ni na občutljivih območjih.

Pri globini tal (slika 55) je razvidno, da so na sušo visoko do srednje visoko občutljiva KZ na plitvih tleh v visokogorju Julijskih Alp, Karavank in Kamniško Savinjskih Alp, Trnovske planote, Krasa, Čičarije, Brkinov, Pivškega Krasa, Haloz, Apaškega polja ter posameznih območij Dolenjskega Krasa. Kmetije na območjih razreda 5, kjer je več kot 75 % KZ na plitvih tleh, so v obdobju suš močno obremenjene.



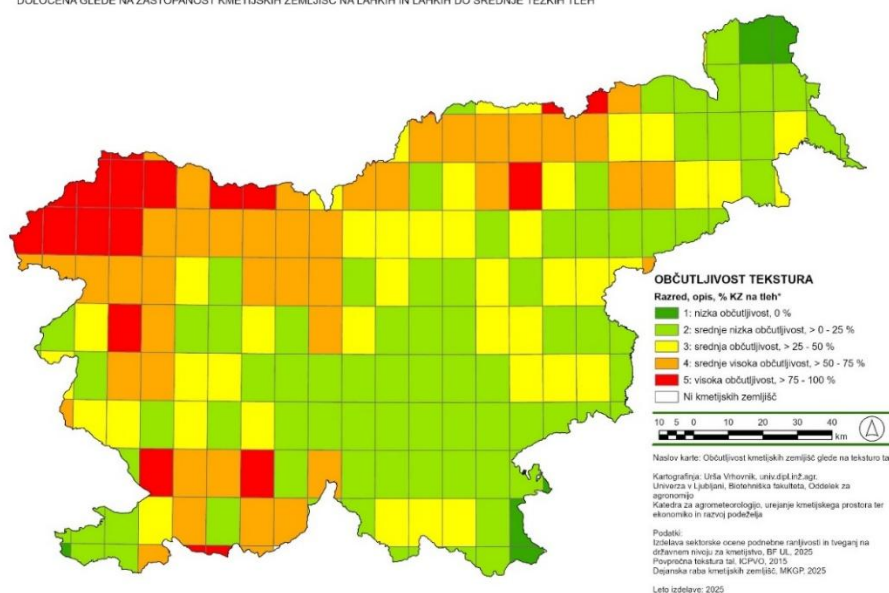
Slika 55: Občutljivost kmetijskih zemljišč na sušo glede na globino tal (Vrhovnik, magistrsko delo v pripravi)

Po teksturi tal (slika 56) so občutljiva ista območja in dodatno tudi območje Savske kotline, Krško-Brežiške kotline, Dravskega polja, Pohorja in Kozjaka. Vse to so območja z velikim obsegom tradicionalne živinoreje, ki se tako soočajo s pomanjkanjem krme in žit. Na območju Savske in Krške kotline in Dravskega polja sta v večjem obsegu prisotna tudi poljedelstvo in zelenjadarstvo. Slednje v obdobju izrazitih suš in ob odsotnosti namakanja ne dosega optimalnih pridelkov, kar vodi v ekonomsko izgubo.

Slika 57 prikazuje odstotek kmetijskih zemljišč v Sloveniji, ki so občutljiva na sušo zaradi majhnih zalog talnega organskega ogljika. Geografsko so visoko občutljiva (5) območja skoncentrirana v vzhodni Sloveniji – zlasti v Pomurju, Slovenskih goricah, Halozah in na Kozjanskem – kjer prevladujejo peščena, ilovnata in kislata tla z nizko sposobnostjo zadrževanja organske snovi. Z oceno občutljivosti 4 sledijo Kras (plitve rendzine) ter območja flišnih tal v Slovenski Istri, Vipavski dolini in Goriških Brdih. Raba tal na teh območjih je pogosto intenzivna z vidika obdelave tal. Posledično so tla manj rodovitna, slabše zadržujejo vodo in hranila, pridelek je manj stabilen, rastline bolj občutljive na podnebne ekstreme, kmetje pa se soočajo z večjimi stroški za ohranjanje rodovitnosti tal. Zato so ta območja ključna za ciljno usmerjene ukrepe spodbujanja trajnostnih praks, kot so dodajanje organske snovi (mulčenje, zatravitev, zeleno gnojenje), ohranitveno kmetovanje (kolobar, ozelenitve, organski ostanki, brez oranja) in zmanjšanje intenzivnosti obdelave (direktna setev, minimalna obdelava).

OBČUTLJIVOST KMETIJSKIH ZEMLJIŠČ GLEDE NA TEKSTURO TAL

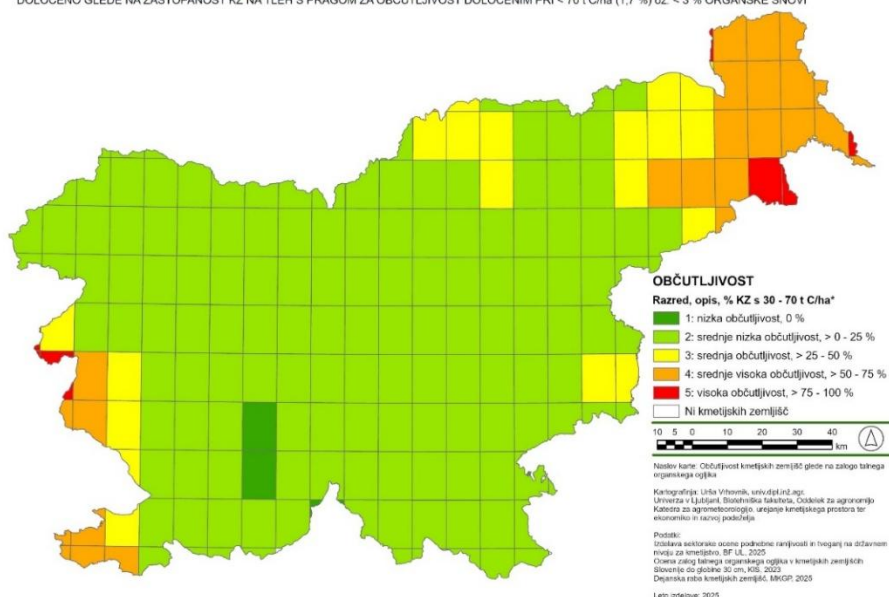
Določena glede na zastopanost kmetijskih zemljišč na lahkih in lahkih do srednje težkih tleh



Slika 56: Občutljivost kmetijskih zemljišč na sušo glede na teksturo tal (Vrhovnik, magistrsko delo v pripravi)

OBČUTLJIVOST KMETIJSKIH ZEMLJIŠČ GLEDE NA ZALOGO TALNEGA ORGANSKEGA OGLJIKA

Določeno glede na zastopanost KZ na tleh s pragom za občutljivost določenim PRI < 70 t C/ha (1,7 %) oz. < 3 % ORGANSKE SNOVI

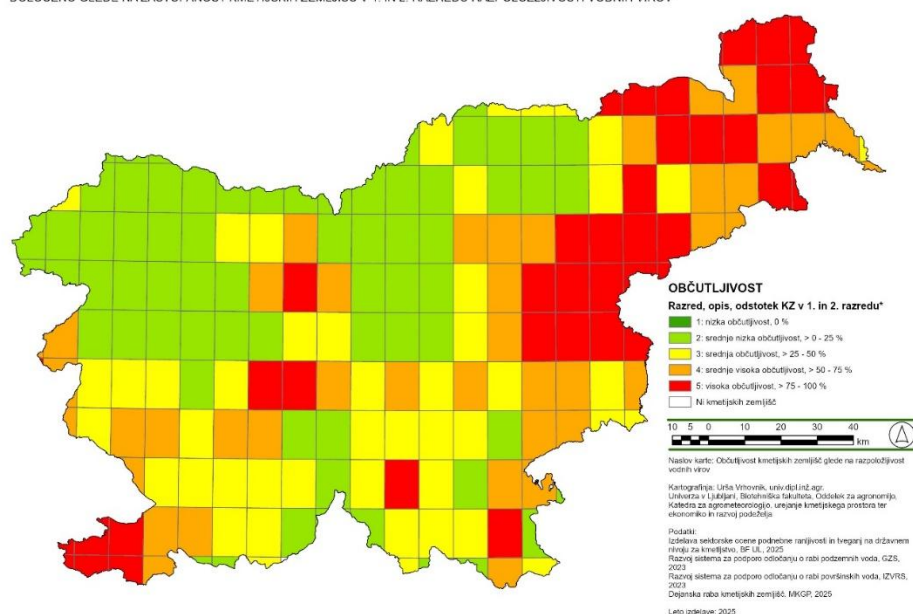


Slika 57: Občutljivost kmetijskih zemljišč na sušo glede na zalogo organskega ogljika (Vrhovnik, magistrsko delo v pripravi)

Slika 58 prikazuje občutljivost kmetijskih zemljišč z vidika razpoložljivosti vodnih virov za namakanje ob suši v poletnem času (junij-avgust) in ob dodatnem upoštevanju ekološkega minimuma in podeljenih vodnih dovoljenj. Občutljiva območja, kjer primanjkuje vodnih virov za namakanje KZ, se pojavljajo po celi Slovenji z izrazito velikem deležem KZ v severovzhodni in vzhodni Sloveniji (Prekmurje, Slovenske Gorice, Haloze, Kozjansko, Bizeljsko). Taka območja so tudi v južni Sloveniji, kjer so KZ odmaknjena od večjih rek kot sta Krka in Kolpa. V osrednji Sloveniji je najnižja razpoložljivost vodnih virov na območju rek s kraškimi izviri južno od Ljubljane in na območju med Mengšem, Komendo in Šenčurjem. V zahodni in jugozahodni

Sloveniji se velik delež KZ sooča s pomanjkanjem vodnih virov v sušnem obdobju v Slovenski Istri, Krasu, Vipavski dolini in Goriških brdih. Na teh območjih je razpoložljivost vodnih virov omejena zaradi kraške geološke zgradbe, nizkih vodostajev površinskih vodnih virov, kjer je treba upoštevati ekološki minimum, kot tudi zaradi velike števila podeljenih vodnih dovoljenj. To pomeni, da bi morebitni dodatni uporabniki negativno vplivali na ekološko stanje vodnih virov. Pomanjkanje vodnih virov na teh območjih povečuje tveganje za sušo in zmanjšuje zanesljivost pridelave. Hkrati pa omejena razpoložljivost vode otežuje trajnostno upravljanje kmetijskih zemljišč in zahteva prilagojene prakse, kot so veliki ali mali mokri zadrževalniki, zbiranje deževnice, kapljično namakanje, izbira suši odpornih kultur ter usklajevanje rabe z lokalnimi vodnimi bilanci.

OBČUTLJIVOST KMETIJSKIH ZEMLJIŠČ GLEDE NA RAZPOLOŽLJIVOST VODNIH VIROV
DOLOČENO GLEDE NA ZASTOPANOST KMETIJSKIH ZEMLJIŠČ V 1. IN 2. RAZREDU RAZPOLOŽLJIVOSTI VODNIH VIROV

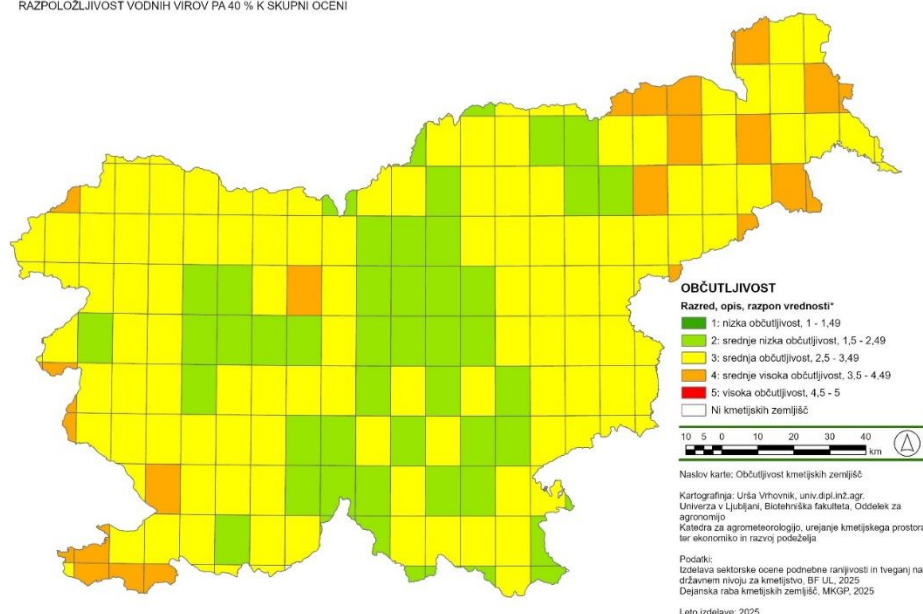


Slika 58: Občutljivost kmetijskih zemljišč na sušo glede na razpoložljivost vodnih virov (Vrhovnik, magistrsko delo v pripravi)

Rezultat predhodno predstavljenih kazalcev je karta, ki prikazuje občutljivost kmetijskih zemljišč na sušo. Pri tem je pomemben podatek, da v Sloveniji ni visoko občutljivih območij (razred 5), kot tudi ni kmetijskih zemljišč, ki bi ne bila občutljiva (razred 1). Manjši del države (deli SV Slovenije, Istre in Krasa ter osrednje Gorenjske) ima občutljivost ocenjeno na srednje visoko (4). Največji del države ima srednje nizko do srednjo občutljivost, z večjim poudarkom na srednji občutljivosti (razred 3). To pomeni, da imajo posamezni kazalci občutljivosti različno prostorsko razpršenost. Zato bo treba ukrepe za prilagajanje, ki bodo zmanjšali občutljivost na sušo na KZ, načrtovati celostno (nabor več ukrepov), a z mislijo na specifične razmere v posameznih delih bolj obremenjenih območij severovzhodne in zahodne Slovenije (slika 59).

OBČUTLJIVOST KMETIJSKIH ZEMLJIŠČ

IZRAČUNANA KOT UTEŽENA KOMBINACIJA ŠTIRIH KAZALCEV, PRI ČEMER SO GLOBINA TAL, TEKSTURA TAL IN VSEBNOST ORGANSKEGA OGLJIKA PRISPEVALI PO 20 %, RAZPOLOŽLJIVOST VODNIH VIROV PA 40 % K SKUPNI OCENI



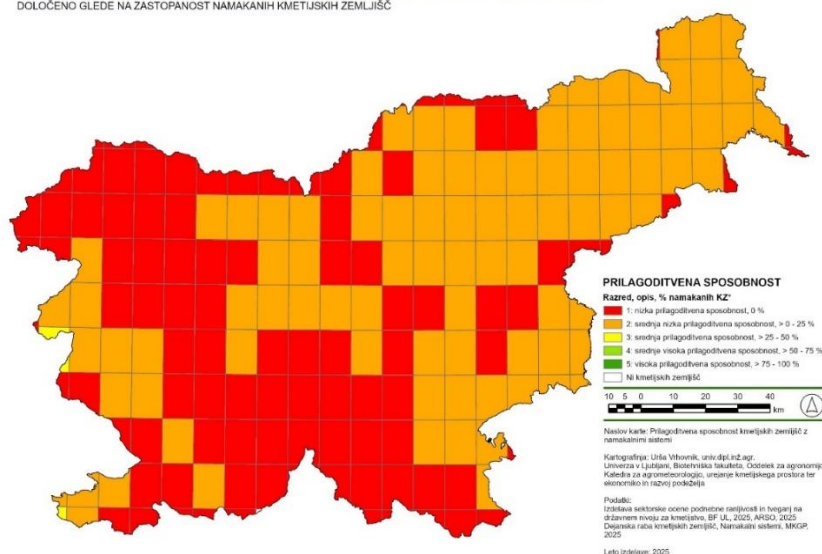
Slika 59: Občutljivost kmetijskih zemljišč na sušo (Vrhovnik, magistrsko delo v pripravi)

3.1.3 Ocena prilagoditvene sposobnosti KZ na sušo

Ocena sposobnosti prilagajanja kmetijstva na sušo je temeljila na dveh kazalcih, to sta območja namakalnih sistemov (slika 60) in površina vrst kmetijskih rastlin tolerantnih na sušo (slika 61) na kmetijskih zemljiščih iz zbirne vloge 2024. Na območjih razreda 1 ni sposobnosti prilagajanja KZ na sušo, saj nimajo namakalnih sistemov, kot tudi ne kmetijskih rastlin tolerantnih na sušo. Z vidika majhne površine namakalnih sistemov v Sloveniji (8.400 ha v letu 2025) je prilagoditvena sposobnost srednje nizka (2), velik delež kmetijstva pa močno obremenjen s pomanjkanjem vode, kar vpliva na pridelovalni rezultat in ekonomsko moč kmetij. Pridelki na območjih brez namakanja so lahko manjši za od 25 % (težka tla) do 90 % (lahka tla).

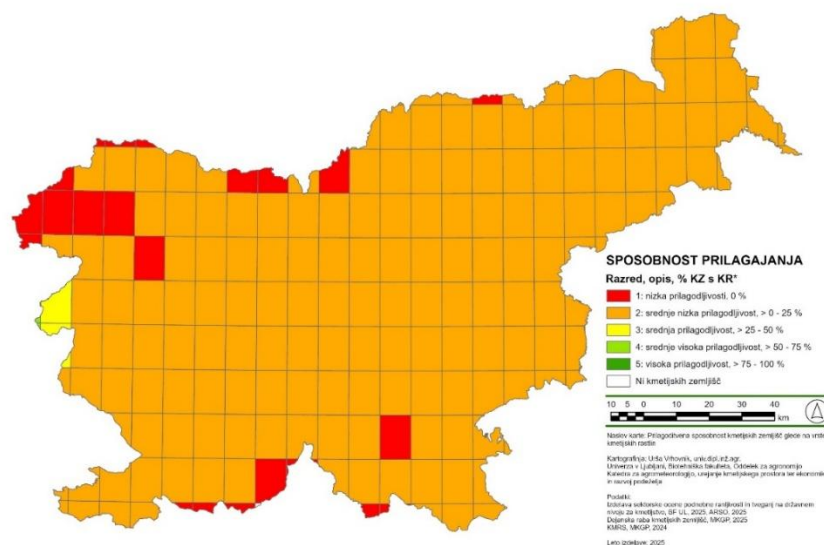
Namakanje je ključen ukrep za prilagajanje kmetijstva podnebnim spremembam, saj omogoča stabilno pridelavo tudi v obdobjih suše in vročine. S tem se zmanjšuje tveganje za izgubo pridelka, povečuje prehranska varnost in omogoča gojenje zahtevnejših kultur. Pametni sistemi za namakanje omogočajo učinkovito rabo vode, kar prispeva k trajnostnemu upravljanju naravnih virov. Za namakalne sisteme, ki se soočajo s pomanjkanjem vode, je ključna zagotovitev zadostnega vira vode. To vključuje gradnjo novih vodnih zadrževalnikov in obnovo obstoječih za zadrževanje viškov vode v deževnih obdobjih. V razmerah vse bolj nepredvidljivega vremena je zanesljiv dostop do vode bistven za dolgoročno odpornost kmetijstva. Namakanje tako postaja temeljna strategija za ohranjanje kmetijske dejavnosti in razvoja podeželja. Pri tem bo ključna ureditev lastniške strukture kmetijskih zemljišč in zmanjšanje administrativnih ovir, kjer lahko skupina posameznikov ovira gradnjo in onemogoča razvoj zainteresiranih kmetij.

PRILAGODITVENA SPOSOBNOST KMETIJSKIH ZEMLJIŠČ Z NAMAKALNIMI SISTEMI
DOLOČENO GLEDE NA ZASTOPANOST NAMAKALNIH KMETIJSKIH ZEMLJIŠČ



Slika 60: Prilagoditvena sposobnost kmetijskih zemljišč z namakalnimi sistemi (Vrhovnik, magistrsko delo v pripravi)

PRILAGODITVENA SPOSOBNOST KMETIJSKIH ZEMLJIŠČ GLEDE NA VRSTE KMETIJSKIH RASTLIN
DOLOČENO GLEDE NA ZASTOPANOST KMETIJSKIH RASTLIN NA KMETIJSKIH ZEMLJIŠČIH Z LASTNOSTJO BOLJŠE PRILAGODLJIVOSTI NA SUŠO



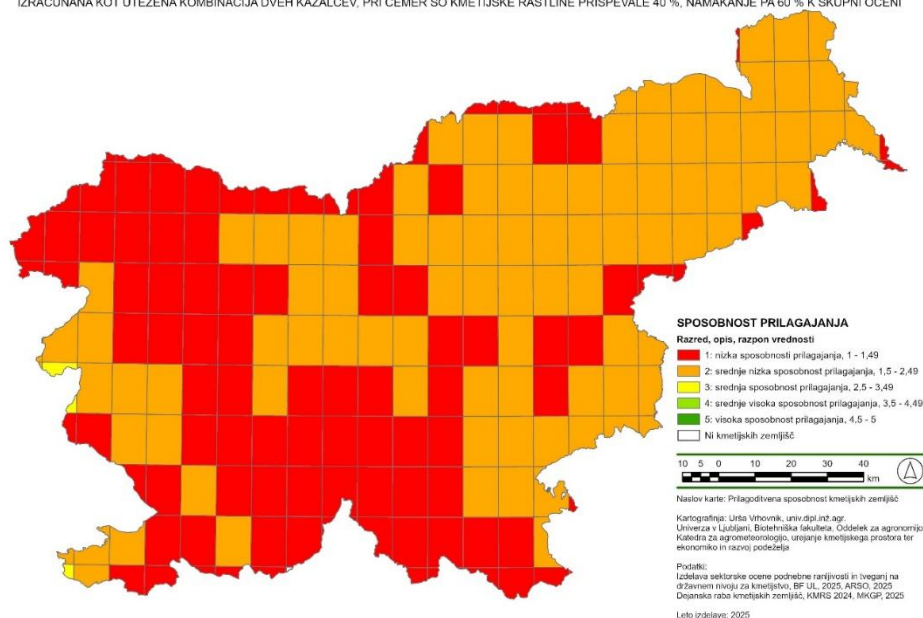
Slika 61: Prilagoditvena sposobnost glede na vrste kmetijskih rastlin (Vrhovnik, magistrsko delo v pripravi)

V splošnem velja, da je večina vrst kmetijskih rastlin, ki se trenutno goji v Sloveniji, precej neodporna na sušo. V večjem delu države vrste, tolerantne na sušo, ne presežejo 25 % vseh KZ v posameznem kvadrantu. Izjema so Goriška Brda, kjer odstotek vinske trte (z zelo veliko tolerantnostjo na sušo) preseže 25 % ali celo 50 % površine KZ. Ob tem je pomemben podatek, da država za večino vrst (izjema so sadovnjaki, vinogradi, oljčniki in hmeljišča) ne beleži sorte. Sorte na splošno in podlage pri trajnih nasadih so ključne za izboljšanje tolerantnosti na pomanjkanje vode. Zato bo treba v prihodnje v okviru strokovnih služb dati večji poudarek na raziskavah na tem področju. Priporočljivo bi bilo tudi vodenje podatkovne baze s podatki o tolerantnosti na sušo in ostala tveganja.

Rezultat predhodno predstavljenih kazalcev je karta, ki prikazuje sposobnost prilagajanja kmetijskih zemljišč na sušo (slika 62). Pri tem je pomemben podatek, da je v Sloveniji izrazito veliko območje, kjer ni prilagoditvene sposobnosti (razred 1), kot tudi ni kmetijskih zemljišč, ki bi imela srednje visoko ali visoko prilagoditveno sposobnost (razreda 4 in 5). Manjši del območja države (Goriška Brda, dolina Dragonje) ima srednjo prilagoditveno sposobnost. Največji del države ima srednje nizko prilagoditveno sposobnost (razred 2). To pomeni, da bo treba ukrep, kot je namakanje, še dodatno podpreti. Zagotoviti bo treba tudi boljše informacije o tolerantnosti sort in podlag na sušo in ostala tveganja. Ukrepe bo treba načrtovati premišljeno, saj se zaradi podnebnih sprememb še večkrat dogaja, da se suša in moča izmenjujeta na letni ali nekajletni skali. Močnejše podlage sicer lahko odlično pripomorejo k boljši tolerantnosti na sušo, a če je leto bolj mokro, lahko zaradi bujne rasti povzročajo težave pri tehnologiji pridelave.

PRILAGODITVENA SPOSOBNOST KMETIJSKIH ZEMLJIŠČ

IZRAČUNANA KOT UTEŽENA KOMBINACIJA DVEH KAZALCEV, PRI ČEMER SO KMETIJSKE RASTLINE PRISPEVALE 40 %, NAMAKANJE PA 60 % K SKUPNI OCENI



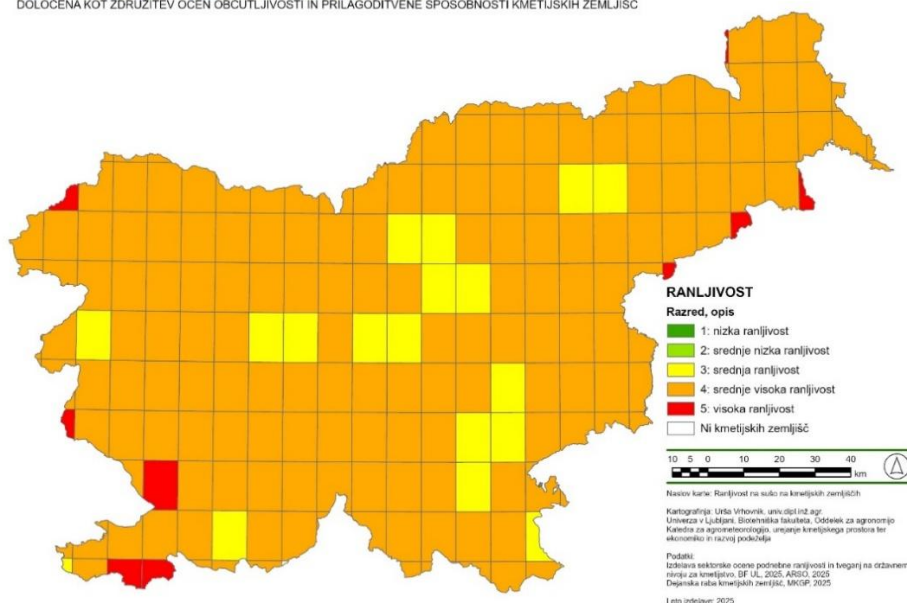
Slika 62: Prilagoditvena sposobnost kmetijskih zemljišč (Vrhovnik, magistrsko delo v pripravi)

3.1.4 Ocene ranljivost KZ, potencialnega vpliva in verjetnosti za sušo v referenčnem obdobju

Ocena ranljivosti je določena iz ocen občutljivosti in prilagoditvene sposobnosti, skupaj z oceno izpostavljenosti pa določa potencialni vpliv suše na KZ. Ranljivost kmetijskih zemljišč na sušo je srednje visoka (4) s posameznimi območji s srednjo ranljivostjo ter minimalno površino z visoko ranljivostjo (slika 63). Ocena je tako visoka zaradi precej visoke občutljivosti in precej nizke prilagoditvene sposobnosti. Občutljivost bi lahko znižali s povečanjem organske snovi in zagotovitvijo dodatnih vodnih virov v obliki mokrih zadrževalnikov za namen namakanja, ki bi izboljšali razpoložljivost vodnih virov. Prilagoditveno sposobnost ključnih območij z največjim obsegom kmetijske pridelave bi lahko najbolj učinkovito izboljšali z gradnjo velikih namakalnih sistemov.

RANLJIVOST NA SUŠO NA KMETIJSKIH ZEMLJIŠČIH

DOLOČENA KOT ZDRUŽITEV OCEN OBČUTLJIVOSTI IN PRILAGODITVENE SPOSOBNOSTI KMETIJSKIH ZEMLJIŠČ

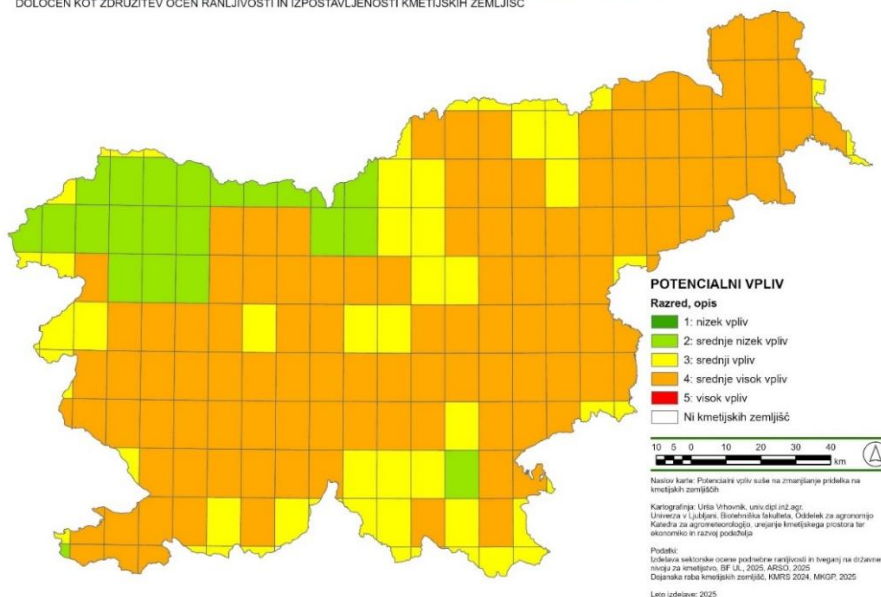


Slika 63: Ranljivost na sušo na kmetijskih zemljiščih (Vrhovnik, magistrsko delo v pripravi)

Slika 64 prikazuje potencialni vpliv suše na zmanjšanje pridelka na KZ in je rezultat izpostavljenosti kot parametra podnebja in ranljivosti kot parametra naravnih omejitev (občutljivost) in vpliva človeka (prilagoditvena sposobnost). Iz slike je razvidno, da v Sloveniji ni območja z nizkim (1) ali visokim (5) potencialnim vplivom suše na KZ. Srednje nizek vpliv (2) na KZ je predvsem na območju gorskega sveta (Julijske Alpe, Karavanke, Kamniško-Savinjske Alpe). V večini države prevladuje srednje visok (4) potencialen vpliv suše na zmanjšanje pridelka na KZ.

POTENCIALNI VPLIV SUŠE NA ZMANJŠANJE PRIDELKA NA KMETIJSKIH ZEMLJIŠČIH

DOLOČEN KOT ZDRUŽITEV OCEN RANLJIVOSTI IN IZPOSTAVLJENOSTI KMETIJSKIH ZEMLJIŠČ

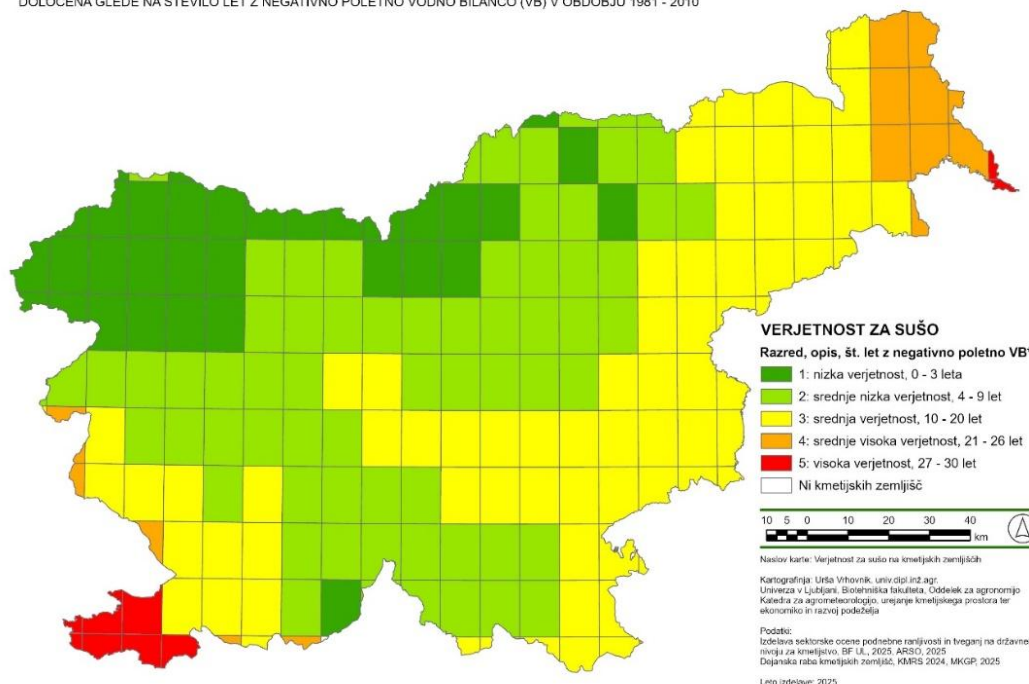


Slika 64: Potencialni vpliv suše na zmanjšanje pridelka na kmetijskih zemljiščih v obdobju 1981–2010 (Vrhovnik, magistrsko delo v pripravi)

Visoka verjetnost (razred 5) za pojav suše na KZ je na jugozahodu države, kjer poleti negativna vodna bilanca nastopi praktično vsako leto (slika 65). Srednje visoka verjetnost za pojav suše je na severovzhodu Slovenije, srednja pa na območju Podravja, Krško-Brežiške kotline, Novomeške kotline, Bele krajine, mesta Ljubljana, pokrajine Kras in Slovenske Istre (brez obalnega dela). Manjši pomen namakalnih sistemov je na območjih s srednje nizko (razred 2) in nizko (razred 1) verjetnostjo za sušo, ki pretežno obsegajo območja gorskega in razširjenega hribovitega sveta.

VERJETNOST ZA SUŠO NA KMETIJSKIH ZEMLJIŠČIH

DOLOČENA GLEDE NA ŠTEVILO LET Z NEGATIVNO POLETNO VODNO BILANCO (VB) V OBDOBJU 1981 - 2010



Slika 65: Verjetnost za sušo na kmetijskih zemljiščih v obdobju 1981–2010 (Vrhovnik, magistrsko delo v pripravi)

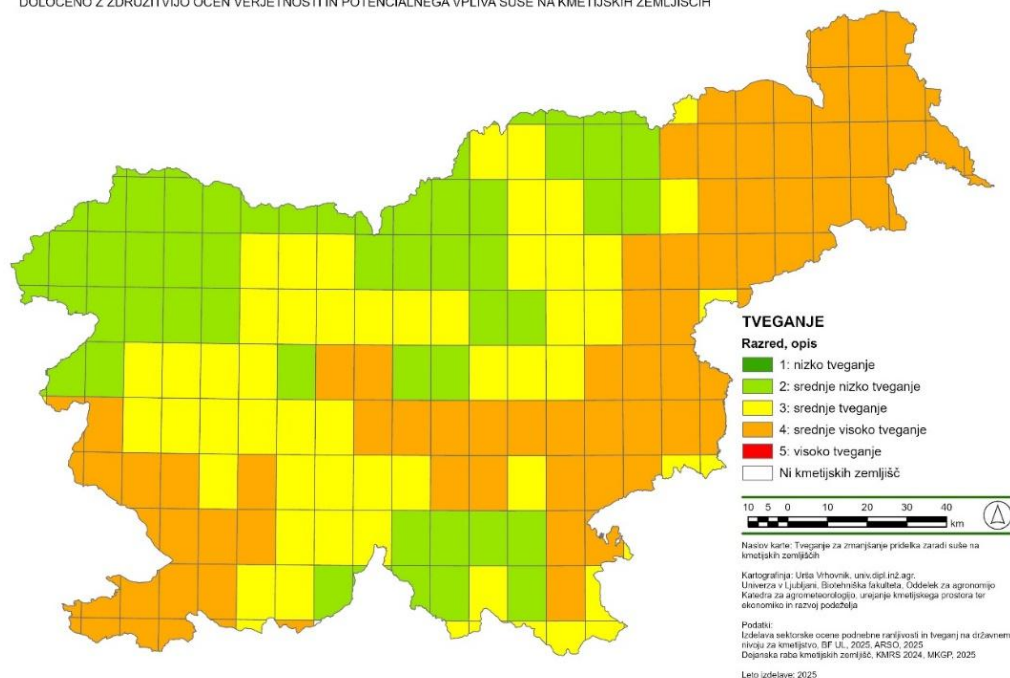
3.1.5. Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka na KZ zaradi suše v referenčnem obdobju

Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka zaradi suše na kmetijskih zemljiščih (slika 66) prikazuje, da v Sloveniji ni niti območij z nizkim (razred 1) niti z visokim tveganjem (razred 5). Srednje nizko tveganje (razred 2) je v gorskem svetu severne Slovenije in južne Slovenije (Snežnik in Gotenice), kjer je na ravni države zelo majhen delež KZ. Srednje tveganje je na območju sredogorja (razred 3), kjer se tudi delež KZ poveča. V večini države, kjer v deležu površine prevladujejo KZ, kjer so kmetijsko najbolj aktivna kmetijska gospodarstva in KZ z največjo pridelovalna sposobnostjo, je tveganje za zmanjšanje pridelka zaradi suše srednje visoko (razred 4). Takšna ocena je posledica ocen vseh ocenjenih elementov in torej izvira tako iz

velikih kmetijskih površin na izpostavljenih območjih, višje občutljivosti, nižje prilagoditvene sposobnosti in višje verjetnosti za pojav suše.

Opozarjamo, da je pri karti tveganja pomembna interpretacija v skladu z uporabljenimi metodologijo. Če je tveganje na določenem območju nizko, to še ne pomeni, da je to območje primerno za določeno panogo, saj je lahko tveganje nizko zaradi majhnega deleža zemljišč določene panoge na obravnavanem območju. Karta se torej lahko uporabi le za opredelitev podnebnih tveganj kot podlage za spodbujanje ukrepov prilagajanja na podnebne spremembe.

TVEGANJE ZA ZMANJŠANJE PRIDELKA ZARADI SUŠE NA KMETIJSKIH ZEMLJIŠČIH
DOLOČENO Z ZDRUŽITVIJO OCEN VERJETNOSTI IN POTENCIALNEGA VPLIVA SUŠE NA KMETIJSKIH ZEMLJIŠČIH



Slika 66: Tveganje za zmanjšanje pridelka zaradi suše na kmetijskih zemljiščih v obdobju 1981–2010 (Vrhovnik, magistrsko delo v pripravi)

3.2 Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka v posamezni panogi zaradi različnih podnebnih nevarnosti (splošne ocene za celotno Slovenijo)

3.2.1 Poljedelstvo

- 3.2.1.1 Referenčno obdobje (1981–2010)

Za poljedelske površine je izpostavljenost visoka pri tveganju za zmanjšanje pridelka zaradi suše in vročinskega stresa, možnosti za pomladansko pozebo ter ugodnih pogojev za razvoj bolezni in škodljivcev. Pri teh je več kot 80 % poljedelskih površin na območjih, ki presegajo prag izpostavljenosti za vsako posamezno podnebno nevarnost. Zaradi izpostavljenih leg poljedelskih površin je visoka občutljivost na pozebo, prav tako pa tudi za vročinski stres. Boljše je stanje na področju občutljivosti za sušo, saj je večina poljedelskih površin v bližini večjih rek. Dobršen del poljedelskih površin je tudi na globljih in srednje težkih tleh. Najnižja je prilagoditvena sposobnost za točo, saj učinkovite zaščite ni. Ranljivost poljedelstva za točo je visoka, za večino ostalih nevarnosti je srednje visoka. Ko združimo izpostavljenost in ranljivost se izkažejo visoki potencialni vplivi na zmanjšanje pridelka zaradi vročinskega stresa, spomladanske pozebe, toče ter bolezni in škodljivcev. Verjetnost je visoka za nastop vročinskega stresa nad pragom, prav tako za ugodne razmere za razvoj bolezni in škodljivcev. Podlage, ki privedejo do takšnih ocen izpostavljenosti in verjetnosti, so natančneje opisane v poglavju 2.2. Tveganje za zmanjšanje pridelka zaradi vročinskega stresa ter bolezni in škodljivcev je ocenjeno na visoko, srednje visoko je tveganje zaradi pozebe, suše in neurja padavin ter srednje zaradi poplavl in toče (preglednica 3).

Preglednica 3: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka v poljedelstvu zaradi podnebnih nevarnosti v referenčnem obdobju 1981–2010

	Izpostavljenost	Občutljivost	Prilagoditvena sposobnost	Ranljivost	Potencialni vplivi	Verjetnost	TVEGANJE
suša	5	2,4	2,5	3	4,0	3,0	3,5
vročina	5	5,0	3,2	4	4,5	4,7	4,6
spomladanska pozeba	5	5,0	3,0	4	4,5	3,2	3,9
neurja (erozija)	4	3,0	2,3	4	4,0	3,0	3,5
poplavni dogodki	2	3,0	2,0	4	3,0	2,0	2,5
toča	4	3,5	1,0	5	4,5	2,0	3,3
bolezni in škodljivci	5	3,0	2,0	4	4,5	4,5	4,5

- 3.2.1.2 Srednjeročne projekcije (2041–2070)

Po scenariju RCP4.5 v obdobju 2041–2070 pričakujemo povišano tveganje za zmanjšanje pridelka zaradi suše (iz ocene 3,5 na 3,9), vročine (iz ocene 4,6 na 4,8), neurij (iz ocene 3,5 na 4,1), poplavnih dogodkov (iz ocene 2,5 na 3,3), toče (iz ocene 3,3 na 4,0) in bolezni/škodljivcev (iz ocene 4,5 na 4,6) (preglednica 4). Tveganje zaradi spomladanske pozebe ostaja podobno kot v referenčnem obdobju (3,8 glede na 3,9 v referenčnem obdobju), pri čemer smo oceno

izpostavljenosti in verjetnosti že povišali na podlagi raziskav, ki kažejo drugačne rezultate (višjo verjetnost) kot ta kazalec podnebne nevarnosti (poglavje 2.2.3). Povečana je izpostavljenost za erozijo, poplave in točo (manjša zanesljivost), manjša pa je za pozebo. Pričakovani so povečani potencialni vplivi za neurja (erozijo), poplavne dogodke in točo ter povečana verjetnost za vse podnebne nevarnosti.

Preglednica 4: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka v poljedelstvu zaradi podnebnih nevarnosti v obdobju 2041–2070 po scenariju RCP4.5

	Izpostavljenost	Občutljivost	Prilagoditvena sposobnost	Ranljivost	Potencialni vplivi	Verjetnost	TVEGANJE
suša	5	2,4	2,5	3	4,0	3,7	3,9
vročina	5	5,0	3,2	4	4,5	5,0	4,8
spomladanska pozeba	4	5,0	3,0	4	4,0	3,5	3,8
neurja (erozija)	5	3,0	2,3	4	4,5	3,6	4,1
poplavni dogodki	3	3,0	2,0	4	3,5	3,0	3,3
toča	5	3,5	1,0	5	5,0	3,0	4,0
bolezni in škodljivci	5	3,0	2,0	4	4,5	4,6	4,6

- 3.2.1.3 Dolgoročne projekcije (2071–2100)

Za obdobje 2071–2100 je po RCP4.5 glede na referenčno obdobje povišano tveganje za zmanjšanje pridelka zaradi vročine (iz ocene 4,8 na 4,6), spomladanske pozebe (iz ocene 3,9 na 4,0), neurij (iz ocene 3,5 na 4,1), poplavnih dogodkov (iz ocene 2,5 na 3,3), toče (iz ocene 3,3 na 4,0) in bolezni ter škodljivcev (iz ocene 4,5 na 4,8) (preglednica 5). Pričakovano tveganje zaradi suše je malo nižje kot v obdobju 2041–2070 (ocena 3,5) in enako kot v referenčnem obdobju, medtem ko je tveganje zaradi bolezni/škodljivcev dodatno povišano glede na RCP4.5 za 2041–2070 (ocena 4,8). Za ta scenarij so pričakovani rezultati izpostavljenosti enaki kot za sredino stoletja, medtem ko je pričakovana verjetnost za spomladansko pozebo, neurja (erozijo), bolezni in škodljivce povečana glede na 2041–2070. Glede na sredino stoletja je zmanjšana pričakovana verjetnost za sušo, ki je enaka kot za referenčno obdobje. Zanesljivost je manjša pri tveganjih, k izhajajo iz spremenjenih količin padavin.

Preglednica 5: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka v poljedelstvu zaradi podnebnih nevarnosti v obdobju 2071–2100 po scenariju RCP4.5

	Izpostavljenost	Občutljivost	Prilagoditvena sposobnost	Ranljivost	Potencialni vplivi	Verjetnost	TVEGANJE
suša	5	2,4	2,5	3	4,0	3,0	3,5
vročina	5	5,0	3,2	4	4,5	5,0	4,8
spomladanska pozeba	4	5,0	3,0	4	4,0	4,0	4,0
neurja (erozija)	5	3,0	2,3	4	4,5	3,7	4,1
poplavni dogodki	3	3,0	2,0	4	3,5	3,0	3,3
toča	5	3,5	1,0	5	5,0	3,0	4,0
bolezni in škodljivci	5	3,0	2,0	4	4,5	5,0	4,8

Za obdobje 2071–2100 po scenariju RCP8.5 ugotovimo dodatno povišano tveganje za zmanjšanje pridelka zaradi suše (ocena 3,8), neurij (erozije) (ocena 4,2), poplavnih dogodkov (ocena 3,7) in toče (ocena 4,5) (preglednica 6). Kot v primeru scenarija RCP4.5 za konec stoletja je tudi tu znižano tveganje zaradi spomladanske pozebe (ocena 3,5), pri čemer smo oceno izpostavljenosti in verjetnosti že povišali na podlagi raziskav, ki kažejo drugačne rezultate (višjo verjetnost) kot ta kazalec podnebne nevarnosti (poglavje 2.2.3). Glede scenarij RCP4.5 za 2041–2070 je pričakovana izpostavljenost za vse podnebne nevarnosti nespremenjena, prav tako tudi potencialni vplivi. Za konec stoletja in scenarij RCP8.5 je pričakovana verjetnost za sušo, neurja (erozijo), poplavne dogodke in točo večja, kot v primeru scenarija RCP4.5 za 2041–2070, verjetnost za spomladansko pozebo pa manjša. Zanesljivost je manjša pri tveganjih, k izhajajo iz spremenjenih količin padavin.

Preglednica 6: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka v poljedelstvu zaradi podnebnih nevarnosti v obdobju 2071–2100 po scenariju RCP8.5

	Izpostavljenost	Občutljivost	Prilagoditvena sposobnost	Ranljivost	Potencialni vplivi	Verjetnost	TVEGANJE
suša	5	2,4	2,5	3	4,0	3,6	3,8
vročina	5	5,0	3,2	4	4,5	5,0	4,8
spomladanska pozeba	4	5,0	3,0	4	4,0	3,0	3,5
neurja (erozija)	5	3,0	2,3	4	4,5	3,9	4,2
poplavni dogodki	3	3,0	2,0	4	3,5	3,9	3,7
toča	5	3,5	1,0	5	5,0	3,9	4,5
bolezni in škodljivci	5	3,0	2,0	4	4,5	5,0	4,8

3.2.2 Zelenjadarstvo

- 3.2.2.1 Referenčno obdobje (1981–2010)

Za zelenjadarstvo je izpostavljenost visoka pri tveganju za zmanjšanje pridelka zaradi vseh analiziranih podnebnih nevarnosti, le za poplave je srednje visoka, kar pomeni, da imamo večino površin na območjih, ki presegajo prag izpostavljenosti za vsako posamezno podnebno nevarnost. Zaradi izpostavljenih leg površin je visoka občutljivost na pozebo, prav tako pa tudi na točo. Prilagoditvena sposobnost je za vse podnebne nevarnosti ocenjena z 2, le za pozebo s 3. Ranljivost zelenjadarstva je visoka (5) za točo in srednje visoka (4) za večino ostalih nevarnosti. Ko združimo izpostavljenost in ranljivost se izkažejo visoki potencialni vplivi na zmanjšanje pridelka zaradi vročinskega stresa, spomladanske pozebe, neurja (erozija), toče ter bolezni in škodljivcev. Verjetnost je visoka za nastop ugodnih razmer za razvoj bolezni in škodljivcev ter srednje visoka za vročinski stres in intenzivne padavine. Podlage, ki privedejo do takšnih ocen izpostavljenosti in verjetnosti, so natančneje opisane v poglavju 2.2. Tveganje za zmanjšanje pridelka zaradi bolezni in škodljivcev je ocenjeno na visoko, srednje visoko je tveganje zaradi vročinskega stresa, neurja (erozija), poplav in toče (preglednica 7).

Preglednica 7: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka v zelenjadarstvu zaradi podnebnih nevarnosti v referenčnem obdobju 1981–2010

	Izpostavljenost	Občutljivost	Prilagoditvena sposobnost	Ranljivost	Potencialni vplivi	Verjetnost	TVEGANJE
suša	5	2	2	3	4,0	2,7	3,4
vročina	5	4	2	4	4,5	4,3	4,4
spomladanska pozeba	5	5	3	4	4,5	1,9	3,2
neurja (erozija)	5	4	2	4	4,5	3,7	4,1
poplavni dogodki	4	3	2	4	4,0	3,0	3,5
toča	5	5	2	5	5,0	3,0	4,0
bolezni in škodljivci	5	4	2	4	4,5	4,5	4,5

- 3.2.2.2 Srednjeročne projekcije (2041–2070)

Pričakovano tveganje za zmanjšanje pridelka zaradi podnebnih nevarnosti je povišano in za 2041–2070 ocenjeno kot visoko za podnebne nevarnosti vročino (iz ocene 4,4 na 4,7), točo (iz ocene 4,0 na 4,5) in škodljivce ter bolezni (iz ocene 4,5 na 4,7), medtem ko je za podnebne nevarnosti sušo (iz ocene 3,4 na 3,7), spomladansko pozebo (iz ocene 3,2 na 3,7), neurja (erozijo) (iz ocene 4,1 na 4,3) in poplavne dogodke (iz ocene 3,5 na 4,3) srednje visoko (preglednica 8). Pričakovana izpostavljenost za spomladansko pozebo je malo manjša, medtem ko je pričakovana izpostavljenost za poplavne dogodke malo povečana glede na 1981–2010 (manjša zanesljivost). Pričakovana verjetnost v 2041–2070 je za scenarij RCP4.5 glede na referenčno obdobje povišana za vse nevarnosti. Zanesljivost je manjša pri tveganjih, k izhajajo iz spremenjenih količin padavin.

Preglednica 8: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka v zelenjadarstvu zaradi podnebnih nevarnosti v obdobju 2041–2070 po scenariju RCP4.5

	Izpostavljenost	Občutljivost	Prilagoditvena sposobnost	Ranljivost	Potencialni vplivi	Verjetnost	TVEGANJE
suša	5	2	2	3	4,0	3,4	3,7
vročina	5	4	2	4	4,5	4,9	4,7
spomladanska pozeba	4	5	3	4	4,0	3,3	3,7
neurja (erozija)	5	4	2	4	4,5	4,1	4,3
poplavni dogodki	5	3	2	4	4,5	4,0	4,3
toča	5	5	2	5	5,0	4,0	4,5
bolezni in škodljivci	5	4	2	4	4,5	4,8	4,7

- 3.2.2.3 Dolgoročne projekcije (2071–2100)

Za obdobje 2071–2100 je po RCP4.5 pričakovano tveganje za zmanjšanje pridelka dodatno povišano glede na 2041–2070 za spomladansko pozebo (ocena 3,9) in neurja (erozijo) (ocena 4,4) (preglednica 9). Zaradi suše je pričakovano tveganje nižje kot v obdobju 2041–2070 (3,5 glede na 3,7) in višje kot v referenčnem obdobju (ocena 3,4). Tveganje je ocenjeno kot visoko

za podnebne nevarnosti vročino, točo ter boleznin in škodljivce, za ostale nevarnosti je ocenjeno kot srednje visoko. Z vidika izpostavljenosti in potencialnih vplivov za scenarij RCP4.5 so pričakovani rezultati enaki kot za sredino stoletja, medtem ko pri verjetnosti ugotovimo nižjo pričakovano verjetnost za sušo glede na 2041–2070 in višjo pričakovano verjetnost za spomladansko pozebo, neurja (erozijo) ter boleznin in škodljivce. Zanesljivost je manjša pri tveganjih, k izhajajo iz spremenjenih količin padavin.

Preglednica 9: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka v zelenjadarstvu zaradi podnebnih nevarnosti v obdobju 2071–2100 po scenariju RCP4.5

	Izpostavljenost	Občutljivost	Prilagoditvena sposobnost	Ranljivost	Potencialni vplivi	Verjetnost	TVEGANJE
suša	5	2	2	3	4,0	2,9	3,5
vročina	5	4	2	4	4,5	4,9	4,7
spomladanska pozeba	4	5	3	4	4,0	3,8	3,9
neurja (erozija)	5	4	2	4	4,5	4,3	4,4
poplavni dogodki	5	3	2	4	4,5	4,0	4,3
toča	5	5	2	5	5,0	4,0	4,5
bolezni in škodljivci	5	4	2	4	4,5	4,9	4,7

Za obdobje 2071 – 2100 je po RCP8.5 tveganje za zmanjšanje pridelka ocenjeno kot visoko za večino podnebnih nevarnosti, in sicer za sušo (ocena 4,5), neurja (erozijo) (ocena 4,5), poplavne dogodke (ocena 4,5), točo (ocena 4,8) in boleznin ter škodljivce (ocena 4,8) (preglednica 10). Za zmanjšanje pridelka zaradi vročine (ocena 4,0) in spomladanske pozebe (ocena 3,5) je za konec stoletja v primeru RCP8.5 tveganje ocenjeno kot srednje visoko. Z vidika izpostavljenosti in potencialnih vplivov za scenarij RCP8.5 so pričakovani rezultati enaki kot za konec stoletja in scenarij RCP4.5. Pri verjetnosti ugotovimo višjo pričakovano verjetnost za sušo, neurja (erozijo), točo ter boleznin in škodljivce glede na scenarij RCP4.5 konec stoletja ter znižano pričakovano verjetnost za spomladansko pozebo in vročino. Zanesljivost je manjša pri tveganjih, k izhajajo iz spremenjenih količin padavin.

Preglednica 10: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka v zelenjadarstvu zaradi podnebnih nevarnosti v obdobju 2071–2100 po scenariju RCP8.5

	Izpostavljenost	Občutljivost	Prilagoditvena sposobnost	Ranljivost	Potencialni vplivi	Verjetnost	TVEGANJE
suša	5	2	2	3	4,0	3,4	3,7
vročina	5	4	2	4	4,5	5,0	4,8
spomladanska pozeba	4	5	3	4	4,0	2,9	3,5
neurja (erozija)	5	4	2	4	4,5	4,5	4,5
poplavni dogodki	5	3	2	4	4,5	4,5	4,5
toča	5	5	2	5	5,0	4,5	4,8
bolezni in škodljivci	5	4	2	4	4,5	5,0	4,8

3.2.3 Sadjarstvo

- 3.2.3.1 Referenčno obdobje (1981–2010)

Za sadjarstvo nismo ocenjevali tveganja za zmanjšanje pridelka zaradi intenzivnih padavinskih dogodkov (neurja), ki povzročajo erozijo, in poplav, ker so ju strokovnjaki izločili kot precej manj pomembna. Izpostavljenost vsem ostalim podnebnim nevarnostim je visoka, le ugodnim pogojem za pozebo srednje visoka. Pri visoki izpostavljenosti je več kot 80 % sadjarskih površin na območjih, ki presegajo prag izpostavljenosti za vsako posamezno podnebno nevarnost. Zaradi izpostavljenih leg sadjarskih površin je visoka (5) občutljivost na pozebo in točo, srednje nizka (2) pa je za sušo, kjer upoštevamo lastnosti tal in dostopnost vodnih virov. Prilagoditvena sposobnost je ocenjena z 2 ali 3, kar je bolje od večine ostalih panog in je povezano s precejšnji vlaganji v prilagajanje na podnebne spremembe. Ranljivost sadjarstva je visoka za spomladansko pozebo in srednje visoka za vročinski stres, točo ter bolezni in škodljivce. Ko združimo izpostavljenost in ranljivost se izkažejo visoki potencialni vplivi na zmanjšanje pridelka zaradi vročinskega stresa, spomladanske pozebe, toče ter bolezni in škodljivcev. Verjetnost je visoka za nastop vročinskega stresa nad pragom, prav tako za ugodne razmere za razvoj bolezni in škodljivcev, za nastop ostalih podnebnih nevarnosti pa le srednja. Podlage, ki privedejo do takšnih ocen izpostavljenosti in verjetnosti, so natančneje opisane v poglavju 2.2. Tveganje za zmanjšanje pridelka zaradi vročinskega stresa ter bolezni in škodljivcev je ocenjeno na visoko (5), srednje visoko (4) je tveganje zaradi pozebe, toče in suše (preglednica 11).

Preglednica 11: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka v sadjarstvu zaradi podnebnih nevarnosti v referenčnem obdobju 1981–2010

	Izpostavljenost	Občutljivost	Prilagoditvena sposobnost	Ranljivost	Potencialni vplivi	Verjetnost	TVEGANJE
suša	5	2,4	2,5	3	4,0	2,9	3,5
vročina	5	4,0	3,0	4	4,5	4,5	4,5
spomladanska pozeba	4	5,0	2,0	5	4,5	3,0	3,8
toča	5	5,0	3,0	4	4,5	3,0	3,8
bolezni in škodljivci	5	4,0	2,0	4	4,5	4,6	4,6

- 3.2.3.2 Srednjeročne projekcije (2041–2070)

Za scenarij RCP4.5 v obdobju 2041–2070 je pričakovano tveganje za zmanjšanje pridelka zaradi podnebnih nevarnosti za večino podnebnih nevarnosti povišano v primerjavi z referenčnim obdobjem, in sicer za sušo (iz ocene 3,5 na 3,8), vročino (iz ocene 4,5 na 4,7), točo (iz ocene 3,8 na 4,3) ter bolezni in škodljivce (iz ocene 4,6 na 4,7), le za spomladansko pozebo je malo znižano (iz ocene 3,8 na 3,7) (preglednica 12). Izpostavljenost in potencialni vplivi so enaki za vse podnebne nevarnosti, razen pozebe, za katero so za RCP4.5 in sredino obdobja malo znižani, čeprav smo ocene na podlagi raziskav za en razred povišali. Pričakovana verjetnost je v primerjavi z referenčnim obdobjem višja za vse podnebne nevarnosti.

Preglednica 12: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka v sadjarstvu zaradi podnebnih nevarnosti v obdobju 2041–2070 po scenariju RCP4.5

	Izpostavljenost	Občutljivost	Prilagoditvena sposobnost	Ranljivost	Potencialni vplivi	Verjetnost	TVEGANJE
suša	5	2,4	2,5	3	4,0	3,6	3,8
vročina	5	4,0	3,0	4	4,5	4,9	4,7
spomladanska pozeba	3	5,0	2,0	5	4,0	3,3	3,7
toča	5	5,0	3,0	4	4,5	4,0	4,3
bolezni in škodljivci	5	4,0	2,0	4	4,5	4,8	4,7

- 3.2.3.3 Dolgoročne projekcije (2071–2100)

Za obdobje 2071–2100 je po RCP4.5 pričakovano tveganje za zmanjšanje pridelka dodatno povišano glede na 2041–2070 za naslednje podnebne nevarnosti: vročino (ocena 4,7), spomladansko pozebo (ocena 3,9), točo (ocena 4,3) ter bolezni in škodljivce (ocena 4,8) (preglednica 13). Pričakovano tveganje za zmanjšanje pridelka zaradi suše je nižje kot v obdobju 2041–2070 (3,5 glede na 3,8) in enako kot v referenčnem obdobju. Z vidika izpostavljenosti in potencialnih vplivov za scenarij RCP4.5 so pričakovani rezultati enaki kot za sredino stoletja. Pričakovana verjetnost je nižja za podnebne nevarnosti sušo in spomladansko pozebo ter višja za bolezni in škodljivce, v primerjavi s sredino stoletja. Zanesljivost je manjša pri tveganjih, k izhajajo iz spremenjenih količin padavin.

Preglednica 13: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka v sadjarstvu zaradi podnebnih nevarnosti v obdobju 2071–2100 po scenariju RCP4.5

	Izpostavljenost	Občutljivost	Prilagoditvena sposobnost	Ranljivost	Potencialni vplivi	Verjetnost	TVEGANJE
suša	5	2,4	2,5	3	4,0	3,0	3,5
vročina	5	4,0	3,0	4	4,5	4,9	4,7
spomladanska pozeba	3	5,0	2,0	5	4,0	3,7	3,9
toča	5	5,0	3,0	4	4,5	4,0	4,3
bolezni in škodljivci	5	4,0	2,0	4	4,5	5,0	4,8

Za konec stoletja po scenariju RCP8.5 je kot visoko ocenjeno tveganje za zmanjšanje pridelka zaradi vročine (ocena 4,8), toče (ocena 4,8) ter bolezni in škodljivcev (ocena 4,8), medtem ko je tveganje za zmanjšanje pridelka v sadjarstvu zaradi suše (ocena 3,8) in spomladanske pozebe (ocena 3,5) srednje visoko (preglednica 14). Z vidika izpostavljenosti in potencialnih vplivov so pričakovani rezultati enaki kot za sredino in konec stoletja po RCP4.5. Pričakovana verjetnost je glede na RCP4.5 višja za podnebne nevarnosti sušo, vročino in točo ter nižja za spomladansko pozebo. Zanesljivost je manjša pri tveganjih, k izhajajo iz spremenjenih količin padavin.

Preglednica 14: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka v sadjarstvu zaradi podnebnih nevarnosti v obdobju 2071–2100 po scenariju RCP8.5

	Izpostavljenost	Občutljivost	Prilagoditvena sposobnost	Ranljivost	Potencialni vplivi	Verjetnost	TVEGANJE
suša	5	2,4	2,5	3	4,0	3,6	3,8
vročina	5	4,0	3,0	4	4,5	5,0	4,8
spomladanska pozeba	3	5,0	2,0	5	4,0	2,9	3,5
toča	5	5,0	3,0	4	4,5	5,0	4,8
bolezni in škodljivci	5	4,0	2,0	4	4,5	5,0	4,8

3.2.4 Vinogradništvo

- 3.2.4.1 Referenčno obdobje (1981–2010)

Za vinogradništvo nismo ocenjevali tveganja za zmanjšanje pridelka zaradi poplav, ker so ga strokovnjaki izločili kot precej manj pomembno. Izpostavljenost vsem ostalim podnebnim nevarnostim je visoka, le ugodnim pogojem za pozebo srednja. Pri visoki izpostavljenosti je več kot 80 % vinogradniških površin na območjih, ki presegajo prag izpostavljenosti za vsako posamezno podnebno nevarnost. Zaradi izpostavljenih leg vinogradniških površin je visoka občutljivost na pozebo, prav tako pa tudi za erozijo in točo. Prilagoditvena sposobnost je precej bolj raznolika, visoka (5) je za tveganje intenzivnih padavin (neurij) (velika zatratljenost vinogradov), neprilagojeno (1) pa je vinogradništvo na točo, slabo prilagojeno (2) na bolezni in škodljivce ter pozebo. Ranljivost vinogradništva je visoka (5) za spomladansko pozebo in točo, srednje visoka (4) za vročinski stres ter bolezni in škodljivce, ter srednja (3) za sušo in neurja (erozija). Ko združimo izpostavljenost in ranljivost se izkažejo visoki potencialni vplivi na zmanjšanje pridelka zaradi toče, vročinskega stresa ter bolezni in škodljivcev. Verjetnost je visoka za nastop vročinskega stresa nad pragom, prav tako je verjetnost velika za razvoj bolezni in škodljivcev. Za nastop ostalih podnebnih nevarnosti je srednja in za neurja srednje visoka. Podlage, ki privedejo do takšnih ocen izpostavljenosti in verjetnosti, so natančneje opisane v poglavju 2.2. Tveganje za zmanjšanje pridelka zaradi vročinskega stresa ter bolezni in škodljivcev je ocenjeno na visoko, srednje visoko je tveganje zaradi intenzivnih padavin, toče in suše (preglednica 15).

Preglednica 15: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka v vinogradništvu zaradi podnebnih nevarnosti v referenčnem obdobju 1981–2010

	Izpostavljenost	Občutljivost	Prilagoditvena sposobnost	Ranljivost	Potencialni vplivi	Verjetnost	TVEGANJE
suša	5	3,2	3,0	3	4,0	3,3	3,7
vročina	5	4,0	2,5	4	4,5	4,8	4,7
spomladanska pozeba	3	5,0	2,0	5	4,0	2,7	3,4
neurja (erozija)	5	5,0	5,0	3	4,0	3,6	3,8
toča	5	5,0	1,0	5	5,0	2,6	3,8
bolezni in škodljivci	5	4,0	2,0	4	4,5	4,7	4,6

- 3.2.4.2 Srednjeročne projekcije (2041–2070)

Za scenarij RCP4.5 v obdobju 2041–2070 je pričakovano tveganje za zmanjšanje pridelka zaradi podnebnih nevarnosti večinoma višje v primerjavi z referenčnim obdobjem, in sicer za sušo (iz ocene 3,7 na 3,9), vročino (iz ocene 4,7 na 4,8), spomladansko pozebo (iz ocene 3,4 na 3,5), neurja (erozijo) (iz ocene 3,8 na 4,0) in točo (iz ocene 3,8 na 4,3), le za bolezni in škodljivce je malo znižano (iz ocene 4,8 na 4,7) (preglednica 16). Pričakovani izpostavljenost in potencialni vplivi so za scenarij RCP4.5 in 2041–2070 enaki kot za referenčno obdobje. Verjetnost je glede na referenčno obdobje višja za vse podnebne nevarnosti. Zanesljivost je manjša pri tveganjih, k izhajajo iz spremenjenih količin padavin.

Preglednica 16: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka v vinogradništvu zaradi podnebnih nevarnosti v obdobju 2041–2070 po scenariju RCP4.5

	Izpostavljenost	Občutljivost	Prilagoditvena sposobnost	Ranljivost	Potencialni vplivi	Verjetnost	TVEGANJE
suša	5	3,2	3,5	3	4,0	3,8	3,9
vročina	5	4,0	2,5	4	4,5	5,0	4,8
spomladanska pozeba	3	5,0	2,0	5	4,0	3,0	3,5
neurja (erozija)	5	5,0	5,0	3	4,0	4,0	4,0
toča	5	5,0	1,0	5	5,0	3,6	4,3
bolezni in škodljivci	5	4,0	2,0	4	4,5	4,8	4,7

- 3.2.4.3 Dolgoročne projekcije (2071–2100)

Za obdobje 2071–2100 je po RCP4.5 pričakovano tveganje za zmanjšanje pridelka zaradi podnebnih nevarnosti dodatno povišano glede na 2041–2070 za naslednje podnebne nevarnosti: vročino (ocena 4,8), spomladansko pozebo (ocena 3,7), neurja (erozijo) (ocena 4,1), točo (ocena 4,3) ter bolezni in škodljivce (ocena 4,8). Zaradi suše je pričakovano tveganje za zmanjšanje pridelka nižje kot v obdobju 2041–2070 (3,6 glede na 3,9) (preglednica 17). Z vidika izpostavljenosti in potencialnih vplivov za scenarij RCP4.5 so pričakovani rezultati enaki kot za sredino stoletja. Pri verjetnosti ugotovimo za konec stoletja za scenarij RCP4.5 povišano pričakovano verjetnost za vročino, spomladansko pozebo, neurja (erozijo) ter bolezni in škodljivce, prav tako pa znižano pričakovano verjetnost za sušo, v primerjavi s sredino stoletja.

Preglednica 17: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka v vinogradništvu zaradi podnebnih nevarnosti v obdobju 2071–2100 po scenariju RCP4.5

	Izpostavljenost	Občutljivost	Prilagoditvena sposobnost	Ranljivost	Potencialni vplivi	Verjetnost	TVEGANJE
suša	5	3,2	3,5	3	4,0	3,2	3,6
vročina	5	4,0	2,5	4	4,5	5,0	4,8
spomladanska pozeba	3	5,0	2,0	5	4,0	3,3	3,7
neurja (erozija)	5	5,0	5,0	3	4,0	4,1	4,1
toča	5	5,0	1,0	5	5,0	3,6	4,3
bolezni in škodljivci	5	4,0	2,0	4	4,5	5,0	4,8

Zanesljivost je manjša pri tveganjih, k izhajajo iz spremenjenih količin padavin.

Za obdobje 2071–2100 je po RCP8.5 glede na RCP4.5 pričakovano povišano tveganje za zmanjšanje pridelka zaradi suše (ocena 4,0), neurij (erozije) (ocena 4,2) in toče (ocena 4,7). Za spomladansko pozebo je pričakovano tveganje za zmanjšanje pridelka nižje kot v obdobju 2041–2070 (3,3 glede na 3,7), čeprav smo oceno verjetnosti za en razred zvišali glede na zadnje raziskave (preglednica 18). Z vidika izpostavljenosti in potencialnih vplivov za scenarij RCP8.5 so pričakovani rezultati enaki kot za sredino in konec stoletja za scenarij RCP4.5. Verjetnost je glede na RCP4.5 konec stoletja dodatno povišana za podnebne nevarnosti sušo, neurja (erozijo) in točo ter znižana za spomladansko pozebo. Zanesljivost je manjša pri tveganjih, k izhajajo iz spremenjenih količin padavin.

Preglednica 18: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka v vinogradništvu zaradi podnebnih nevarnosti v obdobju 2071–2100 po scenariju RCP8.5

	Izpostavljenost	Občutljivost	Prilagoditvena sposobnost	Ranljivost	Potencialni vplivi	Verjetnost	TVEGANJE
suša	5	3,2	3,5	3	4,0	3,9	4,0
vročina	5	4,0	2,5	4	4,5	5,0	4,8
spomladanska pozeba	3	5,0	2,0	5	4,0	2,6	3,3
neurja (erozija)	5	5,0	5,0	3	4,0	4,4	4,2
toča	5	5,0	1,0	5	5,0	4,4	4,7
bolezni in škodljivci	5	4,0	2,0	4	4,5	5,0	4,8

3.2.5 Oljkarstvo

- 3.2.5.1 Referenčno obdobje (1981–2010)

Za oljkarstvo nismo ocenjevali tveganja za zmanjšanje pridelka zaradi poplav, ker so ga strokovnjaki izločili kot precej manj pomembno. Izpostavljenost vsem ostalim podnebnim nevarnostim je visoka, le ugodnim pogojem za pozebo nizka, kar pomeni, da je res majhen delež površin na območjih nad pragom. Pri visoki izpostavljenosti je več kot 80 % površin na območjih, ki presegajo prag izpostavljenosti za vsako posamezno podnebno nevarnost. Zaradi izpostavljenih leg je visoka (5) občutljivost na pozebo in erozijo, srednje visoka (4) na vročinski stres in le srednja (3) za ostale podnebne nevarnosti. Prilagoditvena sposobnost je ocenjena visoko (5) za vročinski stres, srednje visoko (4) za erozijo, zelo slabo (1) pa za točo. Ranljivost oljkarstva je visoka za spomladansko pozebo in srednje visoka za neurja (erozija), točo ter bolezni in škodljivce. Ko združimo izpostavljenost in ranljivost se izkažejo visoki (5) potencialni vplivi na zmanjšanje pridelka zaradi neurij (erozija), toče ter bolezni in škodljivcev. Verjetnost je visoka za nastop sušnega in vročinskega stresa nad pragom, prav tako za ugodne razmere za razvoj bolezni in škodljivcev. Za nastop ostalih podnebnih nevarnosti pa je srednja visoka (intenzivne padavine), srednja (toča) ali celo nizka (pozeba). Podlage, ki privedejo do takšnih ocen izpostavljenosti in verjetnosti, so natančneje opisane v poglavju 2.2. Tveganje za

zmanjšanje pridelka zaradi bolezni in škodljivcev je ocenjeno na visoko (5), srednje visoko (4) pa je tveganje zaradi sušnega in vročinskega stresa, neurij (erozija) in toče (preglednica 19).

Preglednica 19: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka v oljkarstvu zaradi podnebnih nevarnosti v referenčnem obdobju 1981–2010

	Izpostavljenost	Občutljivost	Prilagoditvena sposobnost	Ranljivost	Potencialni vplivi	Verjetnost	TVEGANJE
suša	5	2,6	3,0	3	4,0	4,7	4,4
vročina	5	4,0	5,0	3	4,0	4,9	4,5
spomladanska pozeba	1	5,0	2,0	5	3,0	1,9	2,5
neurja (erozija)	5	5,0	4,0	4	4,5	3,6	4,1
toča	5	3,0	1,0	4	4,5	2,6	3,6
bolezni in škodljivci	5	3,0	2,0	4	4,5	5,0	4,8

- 3.2.5.2 Srednjeročne projekcije (2041–2070)

Za scenarij RCP4.5 v obdobju 2041–2070 je izračunano višje pričakovano tveganje za zmanjšanje pridelka zaradi spomladanske pozebe (iz ocene 2,5 na 3,0), neurij (erozije) (iz ocene 4,1 na 4,2) in toče (iz ocene 3,6 na 4,1) (preglednica 20). Pričakovani izpostavljenost in potencialni vplivi so po RCP4.5 za 2041–2070 enaki kot za referenčno obdobje. Verjetnost je glede na referenčno obdobje višja za vse podnebne nevarnosti. Zanesljivost je manjša pri tveganjih, k izhajajo iz spremenjenih količin padavin.

Preglednica 20: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka v oljkarstvu zaradi podnebnih nevarnosti v obdobju 2041–2070 po scenariju RCP4.5

	Izpostavljenost	Občutljivost	Prilagoditvena sposobnost	Ranljivost	Potencialni vplivi	Verjetnost	TVEGANJE
suša	5	2,6	3,0	3	4,0	4,8	4,4
vročina	5	4,0	5,0	3	4,0	5,0	4,5
spomladanska pozeba	1	5,0	2,0	5	3,0	2,9	3,0
neurja (erozija)	5	5,0	4,0	4	4,5	3,9	4,2
toča	5	3,0	1,0	4	4,5	3,6	4,1
bolezni in škodljivci	5	3,0	2,0	4	4,5	5,0	4,8

- 3.2.5.3 Dolgoročne projekcije (2071–2100)

Za obdobje 2071–2100 je po RCP4.5 dodatno povišano pričakovano tveganje za zmanjšanje pridelka zaradi neurij (erozije) (ocena 4,3) (preglednica 21). Pričakovano tveganje za zmanjšanje pridelka zaradi suše je nižje kot v obdobju 2041–2070 (4,0 glede na 4,4), podobno tudi tveganje za škodo zaradi spomladanske pozebe (2,7 glede na 3,0). Z vidika izpostavljenosti in potencialnih vplivov za scenarij RCP4.5 so pričakovani rezultati enaki kot za sredino stoletja. Verjetnost je glede na referenčno obdobje višja za vse podnebne nevarnosti,

razen za bolezni in škodljivce, za katere je najvišja (ocena 5) že v obdobju 2041–2070. Zanesljivost je manjša pri tveganjih, k izhajajo iz spremenjenih količin padavin.

Preglednica 21: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka v oljkarstvu zaradi podnebnih nevarnosti v obdobju 2071–2100 po scenariju RCP4.5

	Izpostavljenost	Občutljivost	Prilagoditvena sposobnost	Ranljivost	Potencialni vplivi	Verjetnost	TVEGANJE
suša	5	2,6	3,0	3	4,0	3,9	4,0
vročina	5	4,0	5,0	3	4,0	5,0	4,5
spomladanska pozeba	1	5,0	2,0	5	3,0	2,3	2,7
neurja (erozija)	5	5,0	4,0	4	4,5	4,1	4,3
toča	5	3,0	1,0	4	4,5	3,6	4,1
bolezni in škodljivci	5	3,0	2,0	4	4,5	5,0	4,8

Za obdobje 2071–2100 je po RCP8.5 glede na RCP4.5 pričakovano višje tveganje za zmanjšanje pridelka zaradi suše (ocena 4,4), neurij (erozije) (ocena 4,5) in toče (ocena 4,5) (preglednica 22). Z vidika izpostavljenosti in potencialnih vplivov za scenarij RCP8.5 so pričakovani rezultati enaki kot za scenarij RCP4.5, za obe obdobji, 2041–2070 in 2071–2100. Zanesljivost je manjša pri tveganjih, k izhajajo iz spremenjenih količin padavin.

Preglednica 22: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka v oljkarstvu zaradi podnebnih nevarnosti v obdobju 2071–2100 po scenariju RCP8.5

	Izpostavljenost	Občutljivost	Prilagoditvena sposobnost	Ranljivost	Potencialni vplivi	Verjetnost	TVEGANJE
suša	5	2,6	3,0	3	4,0	4,8	4,4
vročina	5	4,0	5,0	3	4,0	5,0	4,5
spomladanska pozeba	1	5,0	2,0	5	3,0	2,0	2,5
neurja (erozija)	5	5,0	4,0	4	4,5	4,4	4,5
toča	5	3,0	1,0	4	4,5	4,4	4,5
bolezni in škodljivci	5	3,0	2,0	4	4,5	5,0	4,8

3.2.6 Travništvo

- 3.2.6.1 Referenčno obdobje (1981–2010)

Pri travništvu so strokovnjaki kot pomembna izbrali tveganja za zmanjšanje pridelka zaradi sušnega in vročinskega stresa, intenzivnih padavinskih dogodkov, ki povzročajo erozijo, in poplav. V prihodnje bo verjetno treba vključiti tudi tveganje za zmanjšanje pridelka zaradi bolezni in škodljivcev, ker že opažajo nove škodljivce, ki povzročajo čedalje več škod. Izpostavljenost suši in intenzivnim padavinam je visoka, vročini in poplavam pa srednje visoka, saj imamo veliko travniških površin na območjih, ki presegajo prag izpostavljenosti za vsako posamezno podnebno nevarnost. Najvišja občutljivost (4) je na intenzivne padavine (neurja). Prilagoditvena sposobnost je ocenjena najvišje (4) za erozijo in poplave. Ranljivost travništva je srednje visoka za vročinski stres in srednja za sušo in neurja (erozijo). Ko združimo

izpostavljenost in ranljivost se izkažejo srednje visoki (4) potencialni vplivi na zmanjšanje pridelka zaradi suše, vročinskega stresa in neurij (erozija). Verjetnost je srednje visoka za nastop vročinskega stresa nad pragom, prav tako za intenzivne padavine. Za poplave je srednja in za sušo srednje nizka. Podlage, ki privedejo do takšnih ocen izpostavljenosti in verjetnosti, so natančneje opisane v poglavju 2.2. Tveganje za zmanjšanje pridelka zaradi vročinskega stresa in intenzivnih padavin je ocenjeno na srednje visoko, srednje pa je tveganje zaradi suše in poplav (preglednica 23).

Preglednica 23: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka v travništvu zaradi podnebnih nevarnosti v referenčnem obdobju 1981–2010

	Izpostavljenost	Občutljivost	Prilagoditvena sposobnost	Ranljivost	Potencialni vplivi	Verjetnost	TVEGANJE
suša	5	1,8	1,5	3	4,0	2,4	3,2
vročina	4	3,0	2,0	4	4,0	3,7	3,9
neurja (erozija)	5	4,0	4,0	3	4,0	4,0	4,0
poplavni dogodki	4	2,0	4,0	2	3,0	3,0	3,0

- 3.2.6.2 Srednjeročne projekcije (2041–2070)

Za scenarij RCP4.5 v obdobju 2041–2070 je izračunano višje pričakovano tveganje za zmanjšanje pridelka v travništvu zaradi suše (iz ocene 3,2 na 3,6), vročine (iz ocene 3,9 na 4,6), neurij (erozije) (iz ocene 4,0 na 4,2) in poplavnih dogodkov (iz ocene 3,0 na 3,8) (preglednica 24). Pričakovani izpostavljenost in potencialni vplivi so za sušo in neurja (erozijo) enaki kot za referenčno obdobje, za vročino in poplavne dogodke pa povišani. Verjetnost je po RCP4.5 za sredino stoletja glede na 1981–2010 višja za vse podnebne nevarnosti. Zanesljivost je manjša pri tveganjih, k izhajajo iz spremenjenih količin padavin.

Preglednica 24: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka v travništvu zaradi podnebnih nevarnosti v obdobju 2041–2070 po scenariju RCP4.5

	Izpostavljenost	Občutljivost	Prilagoditvena sposobnost	Ranljivost	Potencialni vplivi	Verjetnost	TVEGANJE
suša	5	1,8	1,5	3	4,0	3,1	3,6
vročina	5	3,0	2,0	4	4,5	4,6	4,6
neurja (erozija)	5	4,0	4,0	3	4,0	4,4	4,2
poplavni dogodki	5	2,0	4,0	2	3,5	4,0	3,8

- 3.2.6.3 Dolgoročne projekcije (2071–2100)

Za obdobje 2071–2100 je po RCP4.5 dodatno povišano pričakovano tveganje za zmanjšanje pridelka zaradi neurij (erozije) (ocena 4,3). Zaradi suše je pričakovano tveganje za zmanjšanje pridelka nižje kot v obdobju 2041–2070 (3,3 glede na 3,6) (preglednica 25). Z vidika izpostavljenosti in potencialnih vplivov za scenarij RCP4.5 so pričakovani rezultati enaki kot za sredino stoletja. Verjetnost je v obdobju 2071–2100 glede na 2041–2070 višja za neurja

(erozijo) in nižja za sušo. Zanesljivost je manjša pri tveganjih, k izhajajo iz spremenjenih količin padavin.

Preglednica 25: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka v travništvu zaradi podnebnih nevarnosti v obdobju 2071–2100 po scenariju RCP4.5

	Izpostavljenost	Občutljivost	Prilagoditvena sposobnost	Ranljivost	Potencialni vplivi	Verjetnost	TVEGANJE
suša	5	1,8	1,5	3	4,0	2,6	3,3
vročina	5	3,0	2,0	4	4,5	4,6	4,6
neurja (erozija)	5	4,0	4,0	3	4,0	4,5	4,3
poplavni dogodki	5	2,0	4,0	2	3,5	4,0	3,8

Za obdobje 2071–2100 je po RCP8.5 glede na RCP4.5 pričakovano višje tveganje za zmanjšanje pridelka v travništvu zaradi suše (ocena 3,6), vročine (ocena 4,7), neurij (erozije) (ocena 4,4) in poplavnih dogodkov (ocena 4,1) (preglednica 26). Z vidika izpostavljenosti in potencialnih vplivov za scenarij RCP8.5 so pričakovani rezultati enaki kot za sredino in konec stoletja za scenarij RCP4.5. Verjetnost je v obdobju 2071–2100 po RCP8.5 glede na RCP4.5 dodatno povišana za vse podnebne nevarnosti. Zanesljivost je manjša pri tveganjih, k izhajajo iz spremenjenih količin padavin.

Preglednica 26: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka v travništvu zaradi podnebnih nevarnosti v obdobju 2071–2100 po scenariju RCP8.5

	Izpostavljenost	Občutljivost	Prilagoditvena sposobnost	Ranljivost	Potencialni vplivi	Verjetnost	TVEGANJE
suša	5	1,8	1,5	3	4,0	3,2	3,6
vročina	5	3,0	2,0	4	4,5	4,9	4,7
neurja (erozija)	5	4,0	4,0	3	4,0	4,7	4,4
poplavni dogodki	5	2,0	4,0	2	3,5	4,7	4,1

3.2.7 Hmeljarstvo

- 3.2.7.1 Referenčno obdobje (1981–2010)

Za hmeljarstvo nismo ocenjevali tveganja za zmanjšanje pridelka zaradi intenzivnih padavin (erozije), ker so ga strokovnjaki izločili kot precej manj pomembno. Izpostavljenost večine ostalih podnebnih nevarnosti je visoka, nasprotno pa pri poplavi in toči nizka. Pri visoki izpostavljenosti je več kot 80 % hmeljišč na območjih, ki presegajo prag izpostavljenosti za vsako posamezno podnebno nevarnost. Zaradi izpostavljenih leg je visoka občutljivost na pozebo, točo in vročino, sledi srednje visoka za ugodne razmere za razvoj bolezni in škodljivcev. Prilagoditvena sposobnost je ocenjena najvišje (3) za sušni in vročinski stres ter poplave, najnižje (1) pa za točo. Čeprav so hmeljišča dobro opremljena z namakalnimi sistemi (okoli 80 %), hmelj ni med najbolj na sušo odpornimi rastlinskimi vrstami, zato je prilagoditvena sposobnost le 3. Ranljivost hmeljarstva je visoka (5) za spomladansko pozebo in točo in srednje visoka za vročinski stres ter bolezni in škodljivce. Ko združimo

izpostavljenost in ranljivost se izkažejo visoki (5) potencialni vplivi na zmanjšanje pridelka zaradi vročinskega stresa, spomladanske pozebe ter bolezni in škodljivcev ter srednje visoki (4) za sušo. Verjetnost je visoka za ugodne razmere za razvoj bolezni in škodljivcev, srednje visoka za vročinski stres, srednja za pozebo, poplave in točo ter srednje nizka za sušo. Podlage, ki privedejo do takšnih ocen izpostavljenosti in verjetnosti, so natančneje opisane v poglavju 2.2. Tveganje za zmanjšanje pridelka zaradi bolezni in škodljivcev je ocenjeno na visoko (5), srednje visoko (4) je tveganje zaradi vročinskega stresa in pozebe in srednje (3) zaradi suše, toče in poplav (preglednica 27).

Preglednica 27: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka v hmeljarstvu zaradi podnebnih nevarnosti v referenčnem obdobju 1981–2010

	Izpostavljenost	Občutljivost	Prilagoditvena sposobnost	Ranljivost	Potencialni vplivi	Verjetnost	TVEGANJE
suša	5	3,2	3,0	3	4,0	2,1	3,1
vročina	5	5,0	3,0	4	4,5	4,1	4,3
spomladanska pozeba	5	5,0	2,0	5	5,0	3,3	4,2
poplavni dogodki	1	3,0	2,5	3	2,0	3,0	2,5
toča	1	5,0	1,0	5	3,0	3,0	3,0
bolezni in škodljivci	5	4,0	2,0	4	4,5	4,7	4,6

- 3.2.7.2 Srednjeročne projekcije (2041–2070)

Srednjeročne projekcije (obdobje 2041–2070) po scenariju RCP4.5 prikazujejo pričakovano povišano tveganje za zmanjšanje pridelka za vse podnebne nevarnosti, razen za pozebo, kjer je tveganje enako kot v referenčnem obdobju (preglednica 28). Srednje visoko tveganje (3,5) je ocenjeno zaradi suše, pozebe in toče; visoko tveganje (4,7) pa zaradi vročine ter bolezni in škodljivcev. Pričakovani izpostavljenost in potencialni vplivi so po RCP4.5 za 2041–2070 enaki kot za referenčno obdobje za vse podnebne nevarnosti, razen za poplavne dogodke. Verjetnost je glede na referenčno obdobje višja za vse podnebne nevarnosti, le za spomladansko pozebo je enaka kot v referenčnem obdobju. Zanesljivost je manjša pri tveganjih, k izhajajo iz spremenjenih količin padavin.

Preglednica 28: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka v hmeljarstvu zaradi podnebnih nevarnosti v obdobju 2041–2070 po scenariju RCP4.5

	Izpostavljenost	Občutljivost	Prilagoditvena sposobnost	Ranljivost	Potencialni vplivi	Verjetnost	TVEGANJE
suša	5	3,2	3,0	3	4,0	3,0	3,5
vročina	5	5,0	3,0	4	4,5	4,9	4,7
spomladanska pozeba	5	5,0	2,0	5	5,0	3,3	4,2
poplavni dogodki	2	3,0	2,5	3	2,5	4,0	3,3
toča	1	5,0	1,0	5	3,0	4,0	3,5
bolezni in škodljivci	5	4,0	2,0	4	4,5	4,8	4,7

- 3.2.7.3 Dolgoročne projekcije (2071–2100)

Za obdobje 2071–2100 je po RCP4.5 dodatno povišano pričakovano tveganje za zmanjšanje pridelka zaradi vročine (ocena 4,8), spomladanske pozebe (ocena 4,6) ter bolezni in škodljivcev (ocena 4,8) (preglednica 29). Zaradi suše je pričakovano tveganje za zmanjšanje pridelka nižje kot v obdobju 2041–2070 (3,4 glede na 3,5). Z vidika izpostavljenosti in potencialnih vplivov za scenarij RCP4.5 so pričakovani rezultati enaki kot za sredino stoletja. Pri verjetnosti ugotovimo za konec stoletja za scenarij RCP4.5 višjo pričakovano verjetnost za vročino, spomladansko pozebo ter bolezni in škodljivce, prav tako pa nižjo pričakovano verjetnost za sušo. Zanesljivost je manjša pri tveganjih, k izhajajo iz spremenjenih količin padavin.

Preglednica 29: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka v hmeljarstvu zaradi podnebnih nevarnosti v obdobju 2071–2100 po scenariju RCP4.5

	Izpostavljenost	Občutljivost	Prilagoditvena sposobnost	Ranljivost	Potencialni vplivi	Verjetnost	TVEGANJE
suša	5	3,2	3,0	3	4,0	2,8	3,4
vročina	5	5,0	3,0	4	4,5	5,0	4,8
spomladanska pozeba	5	5,0	2,0	5	5,0	4,1	4,6
poplavni dogodki	2	3,0	2,5	3	2,5	4,0	3,3
toča	1	5,0	1,0	5	3,0	4,0	3,5
bolezni in škodljivci	5	4,0	2,0	4	4,5	5,0	4,8

Za obdobje 2071–2100 je po RCP8.5 dodatno povišano pričakovano tveganje za zmanjšanje pridelka zaradi suše (ocena 3,6), poplavnih dogodkov (ocena 3,8) in toče (ocena 4,0) (preglednica 30). Zaradi spomladanske pozebe je pričakovano tveganje za zmanjšanje pridelka nižje kot v obdobju 2071–2100 za scenarij RCP8.5 (4,1 glede na 4,6). Z vidika izpostavljenosti in potencialnih vplivov za scenarij RCP8.5 so pričakovani rezultati enaki kot za RCP4.5. Za obdobje 2071–2100 je po RCP8.5 glede na RCP4.5 pričakovana verjetnost višja za sušo, poplavne dogodke in točo. Za spomladansko pozebo je pričakovana verjetnost nižja kot pri scenariju RCP4.5. Zanesljivost je manjša pri tveganjih, k izhajajo iz spremenjenih količin padavin.

Preglednica 30: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka v hmeljarstvu zaradi podnebnih nevarnosti v obdobju 2071–2100 po scenariju RCP8.5

	Izpostavljenost	Občutljivost	Prilagoditvena sposobnost	Ranljivost	Potencialni vplivi	Verjetnost	TVEGANJE
suša	5	3,2	3,0	3	4,0	3,1	3,6
vročina	5	5,0	3,0	4	4,5	5,0	4,8
spomladanska pozeba	5	5,0	2,0	5	5,0	3,2	4,1
poplavni dogodki	2	3,0	2,5	3	2,5	5,0	3,8
toča	1	5,0	1,0	5	3,0	5,0	4,0
bolezni in škodljivci	5	4,0	2,0	4	4,5	5,0	4,8

3.2.8 Živinoreja

- 3.2.8.1 Referenčno obdobje (1981–2010)

Za živinorejo smo ocenjevali le tveganje za zmanjšano prirejo zaradi vročinskega stresa ter bolezni in škodljivcev. Ostala tveganja so strokovnjaki izločili bodisi kot precej manj pomembna bodisi zaradi pomanjkanja podatkov, ki bi omogočili zanesljivo določanje. Izpostavljenost podnebni nevarnosti je za obe tveganji visoka (5). Zaradi deleža posamezne živalske vrste in fiziološke občutljivosti teh živalskih vrst je občutljivost živinoreje na vročinski stres ter razvoj bolezni in škodljivcev srednje visoka (4). Prilagoditvena sposobnost, ki vključuje ustreznost izvedenega prezračevanja hlevov, senčenja, možnost prostega gibanja in paše ter dostop do vode, je ocenjena kot srednja (3) za obe tveganji. Ranljivost je srednje visoka (4) za obe tveganji. Ko združimo izpostavljenost in ranljivost se izkažejo visoki (5) potencialni vplivi na zmanjšanje prireje zaradi bolezni in škodljivcev ter srednje visoki (4) za vročinski stres. Verjetnost je določena kot visoka za ugodne razmere za razvoj bolezni in škodljivcev ter srednje visoka za vročinski stres. Podlage, ki privedejo do takšnih ocen izpostavljenosti in verjetnosti, so natančneje opisane v poglavju 2.2, ter so kombinacija ocen za poljedelstvo in travništvo. Tveganje za zmanjšanje prireje zaradi bolezni in škodljivcev je ocenjeno na visoko (5), zaradi vročinskega stresa pa na srednje visoko (4) (preglednica 31).

Preglednica 31: Ocena tveganja za zmanjšanje prireje v živinoreji zaradi podnebnih nevarnosti v referenčnem obdobju 1981–2010

	Izpostavljenost	Občutljivost	Prilagoditvena sposobnost	Ranljivost	Potencialni vplivi	Verjetnost	TVEGANJE
vročina	4,5	3,6	3,3	4	4,3	4,2	4,2
bolezni in škodljivci	5,0	3,9	3,4	4	4,5	4,5	4,5

- 3.2.8.2 Srednjeročne projekcije (2041–2070)

Podnebne projekcije po RCP4.5 za obdobje 2041–2070 kažejo višjo izpostavljenost in verjetnost za vročino, kar prispeva k visokem tveganju, ki je višje kot v referenčnem obdobju (iz ocene 4,2 na 4,7). Zaradi višje verjetnosti je višje tudi tveganje za zmanjšanje prireje zaradi bolezni in škodljivcev (preglednica 32).

Preglednica 32: Ocena tveganja za zmanjšanje prireje v živinoreji zaradi podnebnih nevarnosti v obdobju 2041–2070 po scenariju RCP4.5

	Izpostavljenost	Občutljivost	Prilagoditvena sposobnost	Ranljivost	Potencialni vplivi	Verjetnost	TVEGANJE
vročina	5	3,6	3,3	4	4,5	4,8	4,7
bolezni in škodljivci	5	3,9	3,4	4	4,5	4,6	4,6

- 3.2.8.3 Dolgoročne projekcije (2071–2100)

V obdobju do konca stoletja (2071–2100) se po RCP4.5 v primerjavi s predhodnim obdobjem 2041–2070 opazi višjo verjetnost in višje tveganje zaradi bolezni in škodljivcev, medtem ko je

tveganje zaradi vročine nespremenjeno (preglednica 33). Po pesimističnem scenariju RCP8.5 se v primerjavi s scenarijem RCP4.5 do konca stoletja kaže enako tveganje zaradi bolezni in škodljivcev ter dodatno povišano tveganje zaradi vročine (preglednica 34). Tveganje za obe podnebni nevarnosti je visoko za oba scenarija in za vsa obravnavana obdobja (razen referenčnega).

Preglednica 33: Ocena tveganja za zmanjšanje prireje v živinoreji zaradi podnebnih nevarnosti v obdobju 2071–2100 po scenariju RCP4.5

	Izpostavljenost	Občutljivost	Prilagoditvena sposobnost	Ranljivost	Potencialni vplivi	Verjetnost	TVEGANJE
vročina	5	3,6	3,3	4	4,5	4,8	4,7
bolezni in škodljivci	5	3,9	3,4	4	4,5	5,0	4,8

Preglednica 34: Ocena tveganja za zmanjšanje prireje v živinoreji zaradi podnebnih nevarnosti v obdobju 2071–2100 po scenariju RCP8.5

	Izpostavljenost	Občutljivost	Prilagoditvena sposobnost	Ranljivost	Potencialni vplivi	Verjetnost	TVEGANJE
vročina	5	3,6	3,3	4	4,5	5,0	4,8
bolezni in škodljivci	5	3,9	3,4	4	4,5	5,0	4,8

3.2.9 Čebelarstvo

- 3.2.9.1 Referenčno obdobje (1981–2010)

Za čebelarstvo smo ocenjevali le tveganje za zmanjšanje donosa zaradi vročinskega stresa ter bolezni in škodljivcev. Ostala tveganja so strokovnjaki izločili, saj za njihovo oceno ni dovolj zanesljivih podatkov za določanje izpostavljenosti in ranljivosti. Izpostavljenost podnebni nevarnosti je za obe tveganji visoka (5). Zaradi fiziološke občutljivosti čebel je občutljivost na vročinski stres ter razvoj bolezni in škodljivcev srednje visoka. Prilagoditvena sposobnost, ki vključuje strokovno oceno ustrezne zasnove in izvedbe čebelnjakov, lokacije in usmerjenosti čebelnjakov, senčenja, barve in izolacije panjev ter dostopa do vode (Strategija prilagajanja slovenskega čebelarstva na podnebne spremembe 2023–2030), je ocenjena kot srednja (3) za obe tveganji. Ranljivost je srednje visoka (4) za obe tveganji.

Preglednica 35: Ocena tveganja za zmanjšanje donosa v čebelarstvu zaradi podnebnih nevarnosti v referenčnem obdobju 1981–2010

	Izpostavljenost	Občutljivost	Prilagoditvena sposobnost	Ranljivost	Potencialni vplivi	Verjetnost	TVEGANJE
vročina	4,5	4,0	3,0	4	4,3	4,1	4,2
bolezni in škodljivci	5,0	4,0	3,0	4	4,5	4,6	4,6

Ko združimo izpostavljenost in ranljivost se izkažejo visoki (5) potencialni vplivi na zmanjšanje donosa zaradi bolezni in škodljivcev ter srednje visoki (4) zaradi vročinskega stresa. Verjetnost je visoka za ugodne razmere za razvoj bolezni in škodljivcev ter srednje visoka za vročinski

stres. Podlage, ki privedejo do takšnih ocen izpostavljenosti in verjetnosti, so natančneje opisane v poglavju 2.2 ter so kombinacija ocen za sadjarstvo in travništvo. Tveganje za zmanjšanje donosa zaradi bolezni in škodljivcev je ocenjeno na visoko (5), zaradi vročinskega stresa pa na srednje visoko (4) (preglednica 35).

- 3.2.9.2 Srednjeročne projekcije (2041–2070)

Preglednica 36 prikazuje podnebne projekcije tveganj v čebelarstvu v obdobju 2041–2070 po scenariju RCP4.5. Zviša se izpostavljenost vročini (iz ocene 4,5 na 5), potencialni vplivi zaradi vročine (iz ocene 4,3 na 4,5) in verjetnost za vročinski stres (iz ocene 4,1 na 4,8), kar se odraža na višjem tveganju za zmanjšan donos zaradi vročine (iz ocene 4,2 na 4,7). Pri boleznih in škodljivcih ni večjih sprememb, že tako visoko ocenjeno tveganje za zmanjšan donos v referenčnem obdobju se v obdobju sredi stoletja poviša iz ocene 4,6 na 4,7.

Preglednica 36: Ocena tveganja za zmanjšanje donosa v čebelarstvu zaradi podnebnih nevarnosti v obdobju 2041–2070 po scenariju RCP4.5

	Izpostavljenost	Občutljivost	Prilagoditvena sposobnost	Ranljivost	Potencialni vplivi	Verjetnost	TVEGANJE
vročina	5	4,0	3,0	4	4,5	4,8	4,7
bolezni in škodljivci	5	4,0	3,0	4	4,5	4,8	4,7

- 3.2.9.3 Dolgoročne projekcije (2071–2100)

V naslednjem obdobju (2071–2100) po scenariju RCP4.5 se spremeni le tveganje za zmanjšan donos zaradi bolezni in škodljivcev, ki se poviša na oceno 4,8 (preglednica 37).

Preglednica 37: Ocena tveganja za zmanjšanje donosa v čebelarstvu zaradi podnebnih nevarnosti v obdobju 2071–2100 po scenariju RCP4.5

	Izpostavljenost	Občutljivost	Prilagoditvena sposobnost	Ranljivost	Potencialni vplivi	Verjetnost	TVEGANJE
vročina	5	4,0	3,0	4	4,5	4,8	4,7
bolezni in škodljivci	5	4,0	3,0	4	4,5	5,0	4,8

Po scenariju RCP8.5 je v obdobju 2071–2100 ocenjeno enako tveganje (4,8) kot po scenariju RCP4.5, glede na referenčno obdobje je tudi višje tveganje za zmanjšan donos zaradi vročine (iz ocene 4,2 na 4,8) (preglednica 38). Tveganje zaradi obeh podnebnih nevarnosti je visoko za oba scenarija in za vsa obravnavana obdobja (razen referenčnega).

Preglednica 38: Ocena tveganja za zmanjšanje donosa v čebelarstvu zaradi podnebnih nevarnosti v obdobju 2071–2100 po scenariju RCP8.5

	Izpostavljenost	Občutljivost	Prilagoditvena sposobnost	Ranljivost	Potencialni vplivi	Verjetnost	TVEGANJE
vročina	5	4,0	3,0	4	4,5	5,0	4,8
bolezni in škodljivci	5	4,0	3,0	4	4,5	5,0	4,8

4. Razprava

V časovno in finančno omejeni sektorski oceni podnebne ranljivosti in tveganj na državnem nivoju za kmetijstvo smo morali izbrati najpomembnejša tveganja, ki jih na podlagi dostopnih podatkov lahko čim bolje ocenimo. Sektor smo razdelili na več panog, vsekakor pa bi za celovitejšo oceno morali razdeliti še panoge naprej, saj je specifik (različnih tveganj in pragov) znotraj vsake panoge še veliko. Na to so opozarjali tudi udeleženci obeh delavnic. Tveganja za genske vire zaradi podnebnih sprememb smo ocenili le na podlagi vprašalnika (izpostavljenost in verjetnost pa kot povprečji po vseh panogah). Odgovori so zbrani v prilogi 5, analiza z osnovnimi ocenami pa v prilogi 6.

V razširjeni matriki (priloga 1), ki je v osnovi nastala v okviru projekta CRP V1-24022, na delavnicah pa je bila pregledana in dopolnjena, smo zbrali veliko kazalcev in pragov, ki se jih v prihodnje še lahko vključi. Kljub temu pa menimo, da so osnovna tveganja za kmetijstvo na državni ravni dobro predstavljena, čeprav posplošena. Regionalne razlike smo prikazali le za tveganje za zmanjšanje pridelka zaradi suše na kmetijskih zemljiščih. V tem primeru je tudi izpostavljenost bolj smiselno ocenjena (za vsak kvadrant posebej z deležem KZ glede na največjo možno površino), kot pri ocenah za celotno Slovenijo, kjer so v veliko primerih vsa kmetijska zemljišča izpostavljena raznim podnebnim nevarnostim.

Med strokovnjaki velja soglasje, da zavarovanj ne štejemo k prilagoditveni sposobnosti, ker se z njimi zaščiti dohodek, ne pa sama pridelava. Gre torej za pasivno obliko prilagajanja, kjer se zmanjšan pridelek še naprej pojavlja v enaki meri (tveganje za zmanjšan pridelek se ne zmanjša).

Končna ocena tveganja je rezultat združenih ocen posameznih elementov tveganja, pri čemer se marsikaj zabriše - tako s povprečji kot z ocenami od ena do pet, zato je razlaga ob ocenah vedno izrednega pomena, prav tako so pomembne tudi podatkovne podlage, ki so bile uporabljene.

4.1 Povezljivost in navezave na druge sektorje

Podnebna tveganja v kmetijstvu se povezujejo tudi s tveganji v drugih sektorjih. Predlagamo horizontalno povezovanje, najpomembneje s sektorji:

- vode:
 - spreminjanje poplavnih območij v prihodnje;
 - dostopnost vodnih virov v prihodnje;
 - nujnost skupne strategije – gradnja zadrževalnikov, upoštevanje bioloških minimumov, postavljene prioritete rabe vode;
- zdravje:
 - tveganje za delavce v kmetijstvu zaradi vročinskega stresa;
- gozdarstvo:

- tveganje za pozebo v gozdovih in pa spreminjanje drevesnih sestav je zelo pomembno za čebelarstvo;
 - spremembe rabe tal morajo biti prioriteto določene;
- gospodarstvo/turizem, narava, okolje, energetika:
 - lokalna pridelava hrane kot prioriteta;
 - naravovarstvene omejitve;
 - zagotavljanja električne oskrbe ob naravnih nesrečah (npr. avtomatsko zapiranje rastlinjakov, črpanje vode ...).

4.3 Priporočila za izboljšanje

Pri izdelavi ocene zaradi različnih vzrokov nismo mogli upoštevati:

- delitve znotraj panog, več kot enega kazalca podnebne nevarnosti, specifičnih pragov (npr. pri boleznih in škodljivcih, kjer smo zaenkrat obravnavali zelo splošen kazalec);
- scenarijev poplav in toče za prihodnja obdobja, ker podnebne projekcije niso na voljo (zaenkrat smo ocenili, da gre za povišanje izpostavljenosti in verjetnosti);
- primernejšega kazalca za podnebno nevarnost pozne pozebe (uporabljeni kazalec ne kaže višje verjetnosti v prihodnje, kompleksnejša študija pa, a imamo tam le točkovne podatke za območja vinogradov in sadovnjakov - upoštevali smo tako, da smo oceno verjetnosti zvišali);
- celotnega modelskega razpona podnebnih projekcij, uporabili smo mediane;
- območij OMD in naravovarstvenih omejitev;
- ranljivih skupin, ki se na tveganja različno odzivajo (prilagoditvena sposobnost ni enaka za starejše, bolne, socialno in ekonomsko šibke - ekonomska moč kmeta je nujna za uspešno prilagajanje);
- obdobja 2011–2040, ki v navodilih ni predvideno, a je zaradi pogostih ekstremnih dogodkov aktualno, zato predlagamo naknadno obravnavo (s podnebnimi projekcijami ali še bolje za obdobje 1991–2020 ali poznejše);
- interakcij, do katerih prihaja med podnebnimi nevarnostmi, a to presega obseg te naloge;
- tveganja za škodo zaradi požarov;
- tveganj za škodo na infrastrukturi.

Zato predlagamo, da se naslednja ocena tveganj začne pripravljati pravočasno, tokrat je bila namreč časovna omejitev zelo močan omejevalni faktor. Prav tako v vmesnem času za izboljšanje ocene svetujemo raziskave in zbiranje podatkov:

- Pragove za izpostavljenost je za 30-letno obdobje izredno težko določiti, odločili smo se za 80. percentil glede na prostorsko razporeditev, vendar pa bi bila lahko bolj primerna mediana ali kakšen drug percentil. Podlag (strokovnih/znanstvenih) za takšne pragove nimamo.

- Preizkusiti ali bolje strokovno utemeljiti bi bilo potrebno uteži pri kazalcih občutljivosti in prilagoditvene sposobnosti. Za sadjarstvo je bilo npr. predlagano, naj bodo zaščiteni prostori (tuneli, mogoče tudi koprene?) dodani kot prilagoditvena sposobnost z utežjo 5 %.
- Predvsem za kazalce prilagoditvene sposobnosti baze ne obstajajo ali niso kontinuirane ali pa so zbrane le informacije znotraj ukrepov kmetijske politike. Popolna neznanka je tudi podatek o prilagajanju s spremenjenimi agrotehničnimi praksami (npr. datumi kmečkih opravil, uporaba sort, ki so odpornejše na podnebna tveganja itd.). Smiselna bi bila tudi socio-ekonomska analiza.
- Raziskave znotraj posameznih panog (npr. tolerantnost sort in podlag na sušo, spomladansko pozebo ali odpornost na bolezni in škodljivce), pri čemer bi sodeloval ožji krog strokovnjakov, bi lahko razrešile precej vprašanj, ki so na delavnicah ostala odprta.
- Vzpostaviti sistem horizontalnih presečnih kazalcev čez vse gospodarske sektorje (energija, voda itd.), jih skozi čas sistematično zbirati.
- V pripravi je posodobitev kritičnih števil oz. pragov škodljivosti (naloge "Posodobitev kritičnih števil oziroma pragov škodljivosti za škodljive organizme rastlin za lažje napovedovanja prilagajanja kmetijstva podnebnim spremembam"; rok izdelave je 30. 11. 2026). Potrebujemo specifične raziskave različnih kazalcev za škodljivce in bolezni.
- O vlogi mejic v okviru obvladovanja škodljivcev in bolezni ter invazivnih vrst v Sloveniji je premalo raziskav. Prav tako ni dobro raziskana učinkovitost mejic v Sloveniji za protivetrno zaščito (ni znana višina in ali je ustrezna gostota mejic). V poročilu projekta EIP 16.5 - Mejice pišejo o vplivu mejic na izboljševanje mikroklimatskih pogojev, vnašanju plodonosnih in medonosnih avtohtonih in minoritetnih vrst ter večji odpornosti na stresne razmere (npr. suša, vročina), ki se bodo ob podnebnih spremembah vse pogostejše pojavljale. V projektu LIFE ADA mejicam pripisujejo zmeren vpliv na sušo in veter.
- Ekološko kmetijstvo kot ukrep prilagajanja (večja odpornost na sušo, ni pregonjenosti, manj vodne erozije ...) ni dovolj raziskano.
- Čebelarstvo: potrebnih več raziskav: analiza fenološke desinhronizacije, vpliv nestabilnosti vremena, preučiti možnosti ohranjanja *Castanea sativa*, preučiti možnosti zasaditve tujerodnih medovitih rastlin, ki cvetijo pozno (npr. *Oxydendrum arboreum*), možnosti prezračevanja (mrežaste podnice - težava, ker propolizirajo), hlajenja (bela barva itd.).

5. Zaključki

Ocena ranljivosti in tveganj je pripravljena za državni nivo. Uporabljali smo meteorološko mrežo 12 x 12 km, vendar se je potrebno zavedati, da so meje kvadrantov umetna razdelitev, ki se ne ujema z naravnimi danostmi, kar je potrebno upoštevati pri uvajanju kakršnihkoli ukrepov. Namen ocene tveganja je priprava strateških dokumentov na državnem nivoju, za ta namen se strokovnjakom s področja kmetijstva zdi dobro pripravljena, nikakor pa ni neposredno prenosljiva na lokalno raven ali nivo pridelovalcev. Gre za orodje za oblikovanje usmerjenih priporočil. Glede na uporabljen metodologijo, katere namen je priprava ocene tveganja kot podlage za strategijo prilagajanja in nadalje financiranje ukrepov prilagajanja, nizko tveganje nikakor ne pomeni območij/panog, kamor bi želeli seliti pridelavo, saj do takšne opredelitve pride tudi ali ravno zato, ker tam ni veliko pridelovalnih površin. Na delavnici so udeleženci izrazili skrb, da bi lahko ocene tveganj postale restriktivne in bi vplivale na poslabšanje stopnje samooskrbe ter zmanjšan dostop do finančnih sredstev, kar pa ni namen teh ocen.

Če povzamemo, so bila v referenčnem obdobju kot visoka (5) ocenjena predvsem tveganja za zmanjšanje pridelka zaradi ugodnih razmer za bolezni in škodljivce ter zaradi vročinskega stresa. Zaradi pomanjkanja podatkov in posplošitev je verjetno ocena za bolezni in škodljivce nekoliko pretirana. Srednje visoka (4) so večinoma vsa ostala tveganja, po tri panoge imajo srednja (3) tveganja za zmanjšanje pridelka zaradi suše, pozebe in poplav (preglednica 39). Ocene smo pustili na eno decimalno mesto, da malo bolje prikažemo majhne razlike. Kriterij za vročinski stres je bil manj strog kot za npr. sušni stres, tudi zato so ocene tu višje.

Preglednica 39: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka zaradi podnebnih nevarnosti po kmetijskih panogah za referenčno obdobje 1981–2010

Panoga	Podnebno tveganje						
	suša	vročina	spomladanska pozeba	neurja (erozija)	poplavni dogodki	bolezni in škodljivci	toča
poljedelstvo	3,5	4,6	3,9	3,5	2,5	4,5	3,3
zelenjadarstvo	3,4	4,4	3,2	4,1	3,5	4,5	4,0
sadjarstvo	3,5	4,5	3,8			4,6	3,8
vinogradništvo	3,7	4,7	3,4	3,8		4,6	3,8
oljkarstvo	4,4	4,5	2,5	4,1		4,8	3,6
travništvo	3,2	3,9		4,0	3,0		
hmeljarstvo	3,1	4,3	4,2		2,5	4,6	3,0
živinoreja		4,2				4,5	
čebelarstvo		4,2				4,6	

Za vse ocene za prihodnja obdobja velja, da je zanesljivost ocen manjša za poplave in točo, kjer ni podnebnih projekcij, in za pozebo, kjer kazalec ne kaže najboljše sedanjih razmer (oceno verjetnosti smo na podlagi zadnje raziskave dvignili). Hkrati so zaradi negotovosti podnebnih projekcij manj zanesljive ocene, ki temeljijo na spremembi količine padavin.

Za obdobje 2041–2070 so po scenariju RCP4.5 kot visoka ocenjena tveganja za zmanjšanje pridelka zaradi vročinskega stresa ter ugodnih razmer za pojav bolezni in škodljivcev (preglednica 40), v zelenjadarstvu je kot visoko ocenjeno tudi tveganje za zmanjšanje pridelka zaradi toče (manj zanesljivo). Za ostala podnebna tveganja je ocena večinoma srednje visoka (4) in s tem zvišana glede na referenčno obdobje.

Preglednica 40: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka zaradi podnebnih nevarnosti po kmetijskih panogah v obdobju 2041–2070 po scenariju RCP4.5

Panoga	Podnebno tveganje						
	suša	vročina	spomladanska pozeba	neurja (erozija)	poplavni dogodki	bolezni in škodljivci	toča
poljedelstvo	3,9	4,8	3,8	4,1	3,3	4,6	4,0
zelenjadarstvo	3,7	4,7	3,7	4,3	4,3	4,7	4,5
sadjarstvo	3,8	4,7	3,7			4,7	4,3
vinogradništvo	3,9	4,8	3,5	4,0		4,7	4,3
oljkarstvo	4,4	4,5	3,0	4,2		4,8	4,1
travništvo	3,6	4,6		4,2	3,8		
hmeljarstvo	3,5	4,7	4,2		3,3	4,7	3,5
živinoreja		4,7				4,6	
čebelarstvo		4,7				4,7	

Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka za obdobje 2071–2100 je po scenariju RCP4.5 za večino kmetijskih panog podobna oceni za 2041–2070. Z vidika suše je ocena tveganja za zmanjšanje pridelka v travništvu in hmeljarstvu malce nižja kot v prejšnjem obdobju, in sicer srednja (3) (preglednica 41). Verjetnost za negativno vodno bilanco se namreč ne zvišuje sorazmerno iz obdobja v obdobje (zaradi možne večje količine padavin, se lahko zniža), pri čemer pa je negotovost teh projekcij precej velika.

Preglednica 41: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka zaradi podnebnih nevarnosti po kmetijskih panogah v obdobju 2071–2100 po scenariju RCP4.5

Panoga	Podnebno tveganje						
	suša	vročina	spomladanska pozeba	neurja (erozija)	poplavni dogodki	bolezni in škodljivci	toča
poljedelstvo	3,5	4,8	4,0	4,1	3,3	4,8	4,0
zelenjadarstvo	3,5	4,7	3,9	4,4	4,3	4,7	4,5
sadjarstvo	3,5	4,7	3,9			4,8	4,3
vinogradništvo	3,6	4,8	3,7	4,1		4,8	4,3
oljkarstvo	4,0	4,5	2,7	4,3		4,8	4,1
travništvo	3,3	4,6		4,3	3,8		
hmeljarstvo	3,4	4,8	4,6		3,3	4,8	3,5
živinoreja		4,7				4,7	
čebelarstvo		4,7				4,7	

Po scenariju RCP8.5 je za konec stoletja ocenjeno tveganje za zmanjšanje pridelka po različnih panogah dodatno povišano glede na RCP4.5, posebej za podnebne nevarnosti neurja, poplavne dogodke in točo (preglednica 42) (manj zanesljivo). Pri suši ugotovimo srednje

visoko tveganje (4) za vse kmetijske panoge, pri spomladanski pozebi pa glede na RCP4.5 malo znižano, in sicer srednje tveganje (3) za panogo vinogradništvo.

Preglednica 42: Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka zaradi podnebnih nevarnosti po kmetijskih panogah v obdobju 2071–2100 po scenariju RCP8.5

Panoga	Podnebno tveganje						
	suša	vročina	spomladanska pozeba	neurja (erozija)	poplavni dogodki	bolezni in škodljivci	toča
poljedelstvo	3,8	4,8	3,5	4,2	3,7	4,8	4,5
zelenjadarstvo	3,7	4,8	3,5	4,5	4,5	4,8	4,8
sadjarstvo	3,8	4,8	3,5			4,8	4,8
vinogradništvo	4,0	4,8	3,3	4,2		4,8	4,7
oljkarstvo	4,4	4,5	2,5	4,5		4,8	4,5
travništvo	3,6	4,7		4,4	4,1		
hmeljarstvo	3,6	4,8	4,1		3,8	4,8	4,0
živinoreja		4,8				4,8	
čebelarstvo		4,8				4,8	

6. Povzetek

Sektorska ocena podnebne ranljivosti in tveganj za kmetijstvo je bila pripravljena na državni ravni kot osnova za strateške dokumente in financiranje ukrepov prilagajanja podnebnim spremembam. Zaradi časovnih in finančnih omejitev je bil poudarek na ocenjevanju najpomembnejših tveganj na podlagi dostopnih podatkov, kljub zavedanju, da bi celovitejša ocena zahtevala podrobnejšo delitev znotraj posameznih panog. Pripravljene sektorske ocene temeljijo na metodologiji IPCC AR5. Uporabljeni so podnebni podatki v prostorski ločljivosti 12 × 12 km, kar omogoča pregled tveganj na ravni države, ne pa neposredne interpretacije na lokalni ravni. Ocena tveganja je sestavljena iz izpostavljenosti, ranljivosti (kjer je združena občutljivost in prilagoditvena sposobnost) in verjetnosti ter izražena na 5-stopenjski lestvici. Glede na razpoložljive podatke so bila ocenjena tveganja za zmanjšanje pridelka zaradi suše, vročine, pozebe, intenzivnih padavinskih dogodkov (neurij, erozije), poplav, ugodnih razmer za bolezni in škodljivce ter toče.

Rezultati ocene tveganj za referenčno obdobje (1981–2010) kažejo najvišje tveganje (ocena 5) za zmanjšanje pridelka zaradi ugodnih razmer za bolezni/škodljivce ter zaradi vročinskega stresa, pri čemer je verjetno zaradi pomanjkanja podatkov in posplošitev ocena za bolezni/škodljivce nekoliko pretirana. Srednje visoka (4) je bila ocena za večino ostalih tveganj v referenčnem obdobju 1981–2010. Projekcije za prihodnost (2041–2070 in 2071–2100) po scenariju RCP4.5 kažejo, da bo najvišje pričakovano tveganje (5) za zmanjšanje pridelka zaradi vročinskega stresa in ugodnih razmer za pojav bolezni/škodljivcev. Opazen je dvig tveganja zaradi toče (zlasti v zelenjadarstvu; manj zanesljivo) in ostalih nevarnosti, ki večinoma dosežejo srednje visoko tveganje (4). Po scenariju RCP8.5 za konec stoletja se tveganje zaradi intenzivnih padavinskih dogodkov, poplav in toče dodatno poviša, tveganje zaradi suše pa doseže srednje visoko tveganje (4) za praktično vse kmetijske panoge. Zanesljivost ocen je manjša za poplave in točo, kjer ni podnebnih projekcij, in za pozebo, kjer kazalec ne kaže najbolje sedanjih razmer (oceno verjetnosti je bila zvišana na podlagi zadnje raziskave). Hkrati so zaradi negotovosti podnebnih projekcij manj zanesljive ocene, ki temeljijo na spremembi količine padavin. Izdelana ocena tveganja sicer jasno kaže na trend zviševanja tveganj zaradi podnebnih nevarnosti v kmetijstvu. Omejitve in predlogi raziskav so zbrani v razpravi.

Za zmanjšanje pridelka zaradi suše na vseh kmetijskih zemljiščih je bila izdelana kartografska ocena za obdobje 1981–2010. Najvišja izpostavljenost je na severovzhodu Slovenije, srednje visoka je v osrednji Sloveniji in proti vzhodu. Občutljivost na sušo (upoštevana globina in tekstura tal, vsebnost talnega organskega ogljika in razpoložljivost vodnih virov) je po večini države srednja in srednje nizka. Prilagoditvena sposobnost, izračunana glede na vrste kmetijskih rastlin in opremljenost z namakalnimi sistemi, je pretežno nizka ali srednje nizka. Verjetnost pojava suše je visoka na obalnem delu in srednje visoka na skrajnem SV države, drugod prevladuje srednje nizka in srednja. Tveganje za zmanjšanje pridelka zaradi suše je srednje nizko (2) v gorskem svetu in srednje (3) na območju sredogorja, medtem ko se večina aktivnih kmetijskih gospodarstev nahaja na območju s srednje visokim tveganjem (4).

7. Viri

ARSO. 2003. Ranljivost slovenskega kmetijstva in gozdarstva na podnebno spremenljivost in ocena predvidenega vpliva. Pridobljeno s:

<https://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/agromet/product/document/sl/ranljivost.pdf>, 20. 6. 2025

ARSO. 2009. Povratne dobe za ekstremne padavine po Gumbelovi metodi. Pridobljeno s:

https://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/table/sl/by_variable/precip-return-periods_2008.pdf, 1. 10. 2025

ARSO. 2015. Ocena tveganja za sušo. Pridobljeno s: https://www.gov.si/assets/organi-v-sestavi/ARSO/Ocene-tveganja-za-suso/Ocena_tveganja_za_suso.pdf, 30. 6. 2025

ARSO. 2018. Ocena podnebnih sprememb v Sloveniji do konca 21. stoletja: Povzetek dejavnikov okolja z vplivom na kmetijstvo in gozdarstvo. Pridobljeno s:

<https://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/publications/povzetek-podnebnih-sprememb-agro.pdf>, 20. 6. 2025

Agencija Republike Slovenije za okolje (ARSO). 2020a. Podnebne spremembe: Meritve 1981-2010, dnevni podatki, ločljivost 0,125°. Pridobljeno s:

<https://podatki.gov.si/dataset/arsopodnebnne-spremembe-meritve-1981-2010-dnevni-podatki-locljivost-0-125>, 03. 11. 2025

Agencija Republike Slovenije za okolje (ARSO). 2020b. Podnebne spremembe: Projekcije višine padavin, dnevni podatki, scenarij RCP4.5, ločljivost 0,125°. Pridobljeno s:

<https://podatki.gov.si/dataset/arsopodnebnne-spremembe-projekcije-visine-padavin-dnevni-podatki-scenarij-rcp4-5-locljivost-0-125>, 03.11. 2025

Agencija Republike Slovenije za okolje (ARSO). 2020c. Podnebne spremembe: Projekcije višine padavin, dnevni podatki, scenarij RCP8.5, ločljivost 0,125°. Pridobljeno s:

<https://podatki.gov.si/dataset/arsopodnebnne-spremembe-projekcije-visine-padavin-dnevni-podatki-scenarij-rcp8-5-locljivost-0-125>, 03. 11. 2025

Agencija Republike Slovenije za okolje (ARSO). 2020č. Podnebne spremembe: Projekcije referenčne evapotranspiracije, dnevni podatki, scenarij RCP4.5, ločljivost 0,125°. Pridobljeno s:

https://podatki.gov.si/dataset/arsopodnebnne-spremembe-projekcije-referencne-evapotranspiracije-dnevni-podatki-scenarij-rcue_svxydp, 03. 11. 2025

Agencija Republike Slovenije za okolje (ARSO). 2020d. Podnebne spremembe: Projekcije referenčne evapotranspiracije, dnevni podatki, scenarij RCP8.5, ločljivost 0,125°. Pridobljeno s:

<https://podatki.gov.si/dataset/arsopodnebnne-spremembe-projekcije-referencne-evapotranspiracije-dnevni-podatki-scenarij-rcbo6psit-tl>, 03. 11. 2025

Agencija Republike Slovenije za okolje (ARSO). 2020e. Podnebne spremembe: Projekcije povprečne temperature, dnevni podatki, scenarij RCP4.5, ločljivost 0,125°. Pridobljeno s:

<https://podatki.gov.si/dataset/arsopodnebnne-spremembe-projekcije-povprecne-temperature-dnevni-podatki-scenarij-rcp4-5-locljivost-0-125>, 03. 11. 2025

Agencija Republike Slovenije za okolje (ARSO). 2020f. Podnebne spremembe: Projekcije povprečne temperature, dnevni podatki, scenarij RCP8.5, ločljivost 0,125°. Pridobljeno s: <https://podatki.gov.si/dataset/arsopodnebnne-spremembe-projekcije-povprecne-temperature-dnevni-podatki-scenarij-rcp8-5-locljivost-0-125>, 03. 11. 2025

Agencija Republike Slovenije za okolje (ARSO). 2020g. Podnebne spremembe: Projekcije dnevne najnižje temperature, dnevni podatki, scenarij RCP4.5, ločljivost 0,125°. Pridobljeno s:

<https://podatki.gov.si/dataset/arsopodnebne-spremembe-projekcije-dnevne-najnizje-temperature-dnevni-podatki-scenarij-rcp4lrjexv3qe7>, 03. 11. 2025

Agencija Republike Slovenije za okolje (ARSO). 2020h. Podnebne spremembe: Projekcije dnevne najnižje temperature, dnevni podatki, scenarij RCP8.5, ločljivost 0,125°. Pridobljeno s: <https://podatki.gov.si/dataset/arsopodnebne-spremembe-projekcije-dnevne-najnizje-temperature-dnevni-podatki-scenarij-rcp8syhixgahqk>, 03. 11. 2025

Agencija Republike Slovenije za okolje (ARSO). 2020i. Podnebne spremembe: Projekcije dnevne najvišje temperature, dnevni podatki, scenarij RCP4.5, ločljivost 0,125°. Pridobljeno s: <https://podatki.gov.si/dataset/arsopodnebne-spremembe-projekcije-dnevne-najvisje-temperature-dnevni-podatki-scenarij-rcp44qsvuhzmdi>, 03. 11. 2025

Agencija Republike Slovenije za okolje (ARSO). 2020j. Podnebne spremembe: Projekcije dnevne najvišje temperature, dnevni podatki, scenarij RCP8.5, ločljivost 0,125°. Pridobljeno s: <https://podatki.gov.si/dataset/arsopodnebne-spremembe-projekcije-dnevne-najvisje-temperature-dnevni-podatki-scenarij-rcp8qkzg94d-q3>, 03. 11. 2025

Agencija Republike Slovenije za okolje (ARSO). 2025. Povratni nivoji enodnevne višine padavin za ekstremne nalive za povratni dobi 50 in 100 let, podatki za obdobje.

Bergant, J., Kastelic, P. in Vrščaj, B., 2023a. *Ocena zalog talnega organskega ogljika v kmetijskih zemljiščih Slovenije - SOCmapSI-RK 2023 = Soil organic carbon stocks in agricultural land of Slovenia - SOCmapSI-RK 2023*. [na spletu] Ljubljana: Kmetijski inštitut Slovenije. Dostopno na: <https://gis.etla.si/KIS-WebGIS/#config=OZ.xml>.

Bergant J., Kastelic P. in Vrščaj B. 2023b. Izdelava ocene zalog talnega organskega ogljika v kmetijskih zemljiščih Slovenije - poročilo, pogodba št. 2550-22-311048. <https://skp.si/portal-znanja/gradiva/ocene-zalog-talnega-organskega-ogljika-na-zemljiscih/>, 1. 10. 2025

Copernicus Climate Change Service. 2019. Agroclimatic indicators from 1951 to 2099 derived from climate projections. Pridobljeno s: <https://doi.org/10.24381/CDS.DAD6E055>, 1. 10. 2025

Čebelarska zveza Slovenije. 2023. Strategija prilagajanja slovenskega čebelarstva na podnebne spremembe za obdobje 2023–2030 in z dolgoročnimi usmeritvami. Pridobljeno s: https://ds-rs.si/sites/default/files/dogodek/5_tocka_strategija_prilagajanja_cebelarstva_na_podnebne_spremembe_2023-2030.pdf, 3. 11. 2025

Dolinar, M. 2025. Spremenljivost pogostosti neviht in toče v obdobju 1961–2004. Pridobljeno s: <https://ojs-gr.zrc-sazu.si/ujma/article/view/9058>, 1. 10. 2025

Duplišak, M. 2016. Pojavljanje toče v Sloveniji in škoda v kmetijstvu, diplomsko delo. Ljubljana. Pridobljeno s: <https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?lang=slv&id=115729>, 3. 11. 2025

Glavan M., Cvejić R., Tratnik M. in Pintar M. 2012. Prostorska analiza razpoložljivih vodnih virov za namakanje kmetijskih zemljišč, v okviru ciljnega raziskovalnega programa (CRP) »Projekcija vodnih količin za namakanje v Sloveniji«, šifra projekta: V4-1066. Ljubljana, Inštitut za vode Republike Slovenije; Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta; Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo. Dostopno na: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/pdf/10.5555/20143369288>, 2. 10. 2025

GOLEA, UL NTF, UL FGG, UL BF, NIJZ, Gozdarski inštitut Slovenije, Umanotera. 2021. Analiza ranljivosti in tveganja zaradi podnebnih sprememb za občino Ajdovščina: zaključno poročilo projekta SECAP, 2. del, DS 3.2. Pridobljeno s: https://ajdovscina.si/mma/3_secap_iidel_ajdovscinapdf/2023100212440240/?m=1696243442, 27. 6. 2025

Golobič M., Praper Gulič S., Gulič A. in Cof A. 2012. Prilagajanje podnebnim spremembam z orodji prostorskega načrtovanja, končno poročilo raziskovalnega projekta v okviru ciljnega raziskovalnega programa (CRP)

»Konkurenčnost Slovenije 2006 – 2013«, šifra projekta: V5-1094. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Urbanistični inštitut Republike Slovenije.

Grebenc T., Leskovec B., Urh P., Gačnik J., Štanta J., Urbančič T., Božič T., Podjed M. in Košuta M. 2024. Mejice kot podpora biotski raznolikosti, ohranjanju tradicionalnega in izginjajočega kulturnega vzorca slovenskega podeželja ter zagotovitev ekosistemskih storitev, projekt EIP 16.5 – MEJICE. <https://www.gozdis.si/f/img/File/Prirocnik-dobre-prakse-mejice.pdf>, 1. 10. 2025

GZS (Geološki zavod Slovenije). 2023. Razvoj sistema za podporo odločanju o rabi površinskih voda, poročilo. Dostopno pri avtorjih.

IZVRS (Inštitut za vode Republike Slovenije). 2023. Razvoj sistema za podporo odločanju o rabi površinskih voda, poročilo. Dostopno pri avtorjih.

Janža in sod. 2021. Sloj razpoložljivosti podzemne vode. Geološki zavod Slovenije. Dostopno pri avtorjih.

Kajfež-Bogataj L., Črepinšek Z., Zalar M., Golobič M., Marot N. in Lestan K. A. 2014. Podlage za pripravo ocene tveganj in priložnosti, ki jih podnebne spremembe prinašajo za Slovenijo, končno poročilo. Pridobljeno s: https://www.gov.si/assets/ministrstva/MOPE/Okolje/Podnebne-spremembe/pripr_podl_prip_ocene_tveganj.pdf, 24. 6. 2025

KIS. 2024. Podnebno poročilo o stanju v kmetijstvu v letu 2023. Pridobljeno s: https://skp.si/wp-content/uploads/2024/09/Podnebno_porocilo_2023.pdf, 24. 6. 2025

Klančnik K., Kompare K., Trdan Š., Cvejić R., Honzak L., Glavan M., Pintar M., Tratnik M., Papež J., Marc I., Vodopivec P., Habjan Štolfa B. 2017. Regionalna analiza za podporo prilagajanja kmetijstva na podnebne spremembe v Vipavski dolini. Deliverable A.1, 187 str, LIFE projekt: Adapting to the impacts of Climate Change in the Vipava Valley - LIFE ViVaCCAdapt (LIFE15 CCA/SI/000070).

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.

Life ADA. Borders and hedges. <https://www.lifeada.eu/en/adaptation-actions/bordi-e-siepi/>, 2. 10. 2025

Mirt B., Kopše I., Korošec T., Voglar Ž., Gomilšek G. I., Turnšek M., Krmelj V., Rojs M. 2024. Študija ranljivosti in tveganj zaradi podnebnih sprememb za Podravsko regijo. Maribor. Dostopno pri avtorjih.

MKGP. 2016. Ocena tveganja za velik požar v naravnem okolju. Pridobljeno s: https://www.gov.si/assets/ministrstva/MKGP/DOKUMENTI/GOZDARSTVO/Varstvo-gozdov/1ec76e0fbc/Ocena_tveganja_POZAR_2016-3KV.pdf, 30. 6. 2025

MKGP. 2024. Ocena tveganja za posebno nevarne bolezni živali. Pridobljeno s: https://www.gov.si/assets/organi-v-sestavu/UVHVVR/Bolezni-zivali/Ocena-tveganja/OT_3.0_P.pdf, 30. 6. 2025

MKGP. 2025. Poročilo o naravnih nesrečah, ki so prizadele kmetijsko proizvodnjo med letoma 2003 in 2024. Pridobljeno s: <https://www.gov.si/teme/posledice-naravnih-nesrec-v-kmetijstvu/>, 23. 6. 2025

MNVP. 2023. Ocena tveganja za poplave. Pridobljeno s: https://www.gov.si/assets/ministrstva/MNVP/Dokumenti/Voda/NZPO/ocena_tveganj_poplave_2023.pdf, 30. 6. 2025

MO. 2023. Ocena ogroženosti Republike Slovenije zaradi požarov v naravnem okolju in na prostem. Pridobljeno s: https://www.gov.si/assets/organi-v-sestavu/URSZR/Datoteke/Ocene-ogrozenosti/ocena_ogrozenosti_pozari.pdf, 30. 6. 2025

MO. 2016. Ocena tveganja za žled. Pridobljeno s: https://www.gov.si/assets/organi-v-sestavi/URSZR/Datoteke/Ocene-tveganja-za-nesrece/ocena_tveganja_zled_2016.pdf, 30. 6. 2025

Neurje.si. 2024. ESSL: Poročilo o toči v letu 2023. Pridobljeno s: <https://neurje.si/essl-porocilo-o-toci-v-letu-2023/>, 3. 11. 2025

Pintar M., Bizjak A., Cvejić R. in Kolman G. 2010. Ocena vodnih perspektiv na območju Slovenije, končno poročilo v okviru ciljnega raziskovalnega programa (CRP) »Ocena vodnih perspektiv na območju Slovenije in možnosti rabe vode v kmetijski pridelavi«, šifra projekta: V4-0487. Dostopno na: file:///C:/Users/petrap/Desktop/2010_CRP_OcenavodnihperspektivnaobmojuSlovenijeinmonostirabevodevkm-etijskipridelavi.pdf, 30. 6. 2025

Pogačar T. (vodja projekta). *Podlage za določanje ranljivosti in prilagajanja na podnebne spremembe v statističnih regijah* (CRP V1-24022). V teku: 1. 11. 2024–31. 10. 2026. Dostopno na: <https://www.bf.uni-lj.si/sl/raziskave/raziskovalni-projekti/2024103008090638/podlage-za-dolocanje-ranljivosti-in-prilagajanja-na-podnebne-spremembe-v-statisticnih-regijah>, 2. 10. 2025 (vmesni rezultati dostopni po dogovoru)

Pogačar T. (vodja projekta). *Podnebne projekcije agroklimatskih kazalnikov* (CRP V4-2423). V teku: 1. 9. 2024–30. 8. 2026. Dostopno na: <https://www.bf.uni-lj.si/sl/raziskave/raziskovalni-projekti/2024091111020177/>, 3. 10. 2025 (vmesni rezultati dostopni po dogovoru)

Pogačar T., Žnidaršič Z., Petrović Jesenovec P. K. in Marot N. 2024. Sektorska ocena podnebne ranljivosti in tveganj na državnem nivoju, navodila za pripravo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta.

Računsko sodišče. 2023. Učinkovitost Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano pri prilagajanju kmetijstva podnebnim spremembam – revizijsko poročilo. Pridobljeno s: <https://www.rs-rs.si/revizije-in-revidiranje/arhiv-revizij/revizija/ucinkovitost-mkgp-pri-prilagajanju-kmetijstva-podnebnim-spremembam-2977/>, 19. 6. 2025

R Core Team. 2025. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>, 1. 9. 2025

Simončič A. 2011. Ocena tveganja vnosa invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst v Slovenijo kot posledica vpliva podnebnih sprememb, končno poročilo za projekt V4-0473. Pridobljeno s: <https://www.dlib.si/details/URN:NBN:SI:DOC-1H16HGEE>, 1. 10. 2025

Smithers, R.J. in Dworak, T. 2023. Assessing climate change risks and vulnerabilities (climate risk assessment). A DIY Manual, Version 1, November 2023. EU Mission on Adaptation to Climate Change: <https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/mission/external-content/pdfs/guide-to-climate-risk-assessment-291123-005-vfinal-2.pdf/@download/file>

Vrhovnik, U. Ocena tveganja za zmanjšanje pridelka zaradi suše na kmetijskih zemljiščih - magistrsko delo, v pripravi.

Zabret K. in sod., 2023. Sloj razpoložljivosti površinske (količinske) vode, pripravljen v okviru projekta iSPOR (Razvoj sistema za podporo odločanju o rabi površinskih voda). Dostopno pri avtorjih.

Žnidaršič Z., Gregorič G., Sušnik A. in Pogačar T. 2023. Frost Risk Assessment in Slovenia in the Period of 1981–2020. Atmosphere, 14, 4: 683. <https://doi.org/10.3390/atmos14040683>

Priloga 1 – Pregledna matrika podnebnih tveganj s predlaganimi kazalci za vse elemente ocene tveganj in viri podatkov
(zaradi velikosti je dokument posebej priložen)

Priloga 2 - Seznam udeležencev prve delavnice

PRVI SKLOP – Rastlinska pridelava: poljedelstvo, zelenjadarstvo, travništvo

	<i>Ime in priimek</i>	<i>Organizacija</i>
1.	Zala Strojín-Božič	MOPE
2.	Tjaša Pogačar	BF UL
3.	Tanja Gorišek	MKGP
4.	Maja Dovžak	MKGP
5.	Martina Lavrič	MKGP
6.	Sabina Lazič	MKGP
7.	Lovro Sinkovič	KIS
8.	Jani Bergant	KIS
9.	Iris Škerbot	MKGP
10.	Ana Slatnar	BF UL
11.	Branko Lukač	KIS
12.	Kristina Ugrinovič	KIS
13.	Nina Kacjan Maršič	BF UL
14.	Simon Ograjšek	KIS
15.	Peter Dolničar	KIS
16.	Janko Verbič	KIS
17.	Tončka Jesenko	KGZS
18.	Robert Leskovšek	KIS
19.	Neli Sovinc	MKGP
20.	Joži J. Cvelbar	MKGP
21.	Biserka Donik Purgaj	KGZS
22.	Polona Grahovac	MKGP

DRUGI SKLOP – Rastlinska pridelava: sadjarstvo, vinogradništvo, hmeljarstvo, oljkarstvo

	<i>Ime in priimek</i>	<i>Organizacija</i>
1.	Tanja Gorišek	MKGP
2.	Maja Dovžak	MKGP
3.	Martina Lavrič	MKGP
4.	Sabina Lazič	MKGP
5.	Lovro Sinkovič	KIS
6.	Jani Bergant	KIS
7.	Iris Škerbot	MKGP
8.	Matej Stopar	KIS
9.	Katja Šuklje Antalick	KIS
10.	Anka Čebulj	KGZS
11.	Metka Cerjak	MKGP
12.	Boštjan Naglič	IHPS
13.	Magda Rak Cizej	IHPS
14.	Maja Mikulič Petkovšek	BF
15.	Valentina Usenik	BF
16.	Teja Hladnik	KGZS
17.	Klavdija Strmšek	KGZS
18.	Maja Podgornik	ZRS KP

19.	Saša Belaj	MKGP
20.	Biserka Donik Purgaj	KGZS
21.	Tanja Polak Benkič	MKGP
22.	Polona Grahovac	MKGP

TRETJI SKLOP – Živinoreja in čebelarstvo

	<i>Ime in priimek</i>	<i>Organizacija</i>
1.	Tanja Gorišek	MKGP
2.	Maja Dovžak	MKGP
3.	Martina Lavrič	MKGP
4.	Sabina Lazič	MKGP
5.	Danilo Potokar	KGZS
6.	Gregor Švajger	MKGP
7.	Klemen Potočnik	BF
8.	Jože Verbič	KIS
9.	Maja Ivana Smodiš Škerl	KIS
10.	Siniša Sašič	MKGP
11.	Jana Tavčar	MKGP
12.	Gabriela Salobir	KGZS
13.	Janko Mrkun	VF
14.	Urban Vodopivec	KIS

* Seznam udeležencev temelji na listi prisotnosti, zato je možno, da ni popoln.

Priloga 3 - Seznam udeležencev druge delavnice

	<i>Ime in priimek</i>	<i>Organizacija</i>
1.	Aleš Bozovičar	ČZS
2.	Aleš Zupan	Zavarovalnica Triglav
3.	Ana Vojnović	ZaVita d.o.o.
4.	Biserka Donik Purgaj	KGZS – Zavod MB, Sadjarski center
5.	Bojan Bratkovič	AGRO zavarovalnica
6.	Boštjan Naglič	IHPS
7.	Boštjan Petelinc	MKGP
8.	Luka Jeras	KGZS
9.	Iris Škerbot	UVHVVR
10.	Janez Bergant	KIS
11.	Janko Verbič	KIS
12.	Jernej Lončar	KGZ – Ljubljana
13.	Jože Verbič	KIS
14.	Katarina Trstenjak	IJS
15.	Katja Klančar	ARSO
16.	Lovro Sinkovič	KIS
17.	Maja Debevec	UL BF KA
18.	Maja Mikulič Petkovšek	UL BF Agronomija
21.	Matjaž Levičar	ZEC
22.	Matjaž Grmek	MOPE
23.	Nina Kacjan Maršič	UL BF Agronomija
24.	Patricia Blažič	ARSO
25.	Peter Kastelic	ZaVita d.o.o.
26.	Robert Leskovšek	KIS
27.	Saša Krošelj	KIS
28.	Simon Golob	ČZS
29.	Siniša Sašič	MKGP
30.	Tanja Gorišek	MKGP
31.	Teja Hladnik	KGZS Zavod GO, PCO
32.	Tomaž Mazi	Zavarovalnica Triglav d.d.
33.	Tomaž Perpar	KIS
34.	Valentina Usenik	UL BF
35.	Maja Dovžak	MKGP
36.	Zala Strojín Božič	MOPE
37.	Petra Pantar	UL BF
38.	Eva Markun	Marbo Okolje d.o.o.

* Seznam udeležencev temelji na listi prisotnosti, zato je možno, da ni popoln.

Priloga 4 - Poročilo participativnih delavnic (glavni zaključki in smiselne ugotovitve so upoštevani in zapisani v poročilu)

- 1. delavnica

Udeleženci prve delavnice so pri presoji opozorili, da so pri številnih kazalcih pragovi nejasno določeni oziroma jih je zelo težko enotno opredeliti. Kot primer so izpostavili sadjarstvo, kjer je zaradi raznolikosti vrst in sort ter razlik v fenoloških fazah težko poenotiti ustrezne pragove, ki bi veljali za celoten sektor. Zelo podobno je na primer za oceno tveganj pri škodljivcih in boleznih (veliko število škodljivcev in bolezni, ki se pojavljajo v različnih letih) in je skoraj nemogoče pripraviti oceno tveganj za posamezne škodljivce, univerzalne pragove pa je težko postaviti.

Pogosto je bilo tudi omenjeno, da so podatkovni viri omejeni ali nedostopni, pri nekaterih kazalcih pa podatki sploh ne obstajajo ali pa niso dostopni v uporabni obliki. Še najbolj značilno to velja za kazalce prilagajanja, saj kontinuirane podatkovne baze o tem niso vzpostavljene; hkrati določene informacije so zbrane/dostopne iz ukrepov kmetijske politike, medtem ko nimamo nobenih informacij o prilagajanju kmetovalcev izven kmetijske politike (npr. kmetovalci, ki investirajo v hleve, protitočne mreže, namakanje itd. brez prijave na razpise kmetijske politike). Popolna neznanka je tudi podatek o prilagajanju s spremenjenimi agrotehničnimi praksami (npr. datumi kmečkih opravil, uporaba sort, ki so odpornejše na podnebna tveganja itd.).

Veliko je bilo tudi pripomb na zelo raznoliko pridelavo znotraj posameznih sektorjev (npr. sadjarstvo, poljedelstvo, živinoreja) in na dejstvo, da ni mogoče sektorja obravnavati enotno na agregatni ravni. Hkrati so vsi udeleženci izrazili enotno mnenje, da za izvedbo tovrstnih analiz potrebujejo bistveno več časa, saj ni mogoče takih raziskav opraviti "ad hoc" v tako kratkem časovnem okviru.

Poleg tega se je na delavnici pokazalo, da strokovnjaki posamezna podnebna tveganja in njihove posledice zelo različno interpretirajo. Na primer, sušni stres/vročinski stres strokovnjaki s področja sadjarstva različno ocenjujejo in razumejo v primerjavi z drugimi sektorji. Iz tega izhaja, da je pri posameznih kazalnikih ali podnebnih tveganjih v bodoče nujna natančnejša opredelitev, kaj naj se ocenjuje in na kateri vidik naj bo fokus.

Pripombe in komentarji udeležencev so se skrbno zabeležili in kolikor bo mogoče (pri tej oceni podnebnih tveganj, ki se trenutno izvaja, ali pa v naslednjih projektih, ko se bo ocena posodabljala), se bodo te pripombe poskušale čim bolj smiselno upoštevati.

- 2. delavnica

V nadaljevanju so zbrana ključna sporočila in odzivi glede osnutkov predstavljenih rezultatov in pristopa.

I. Okrogla miza: Področni strokovnjaki s področja rastlinske pridelave

1. SKLOP - METODOLOGIJA IN PRISTOP:

- Strokovnjaki so menili, da so bili uporabljeni ustrezni kazalniki, vendar se pri prikazu rezultatov izgubi vpliv posameznega kazalnika. Utežitev posameznih kazalnikov ni bila povsod razvidna in ustrezna; tudi sicer bi bilo v prihodnje potrebno več napora nameniti ustrezni utežitvi posameznih kazalnikov. Menijo, da bi bilo potrebno upoštevati boljšo uteženost, torej delež posameznega kazalnika, ki vpliva na skupno povprečje.
- Analizirano obdobje se skupini ni zdelo primerno. Kot pomanjkljivost izpostavljajo, da je bilo analizirano obdobje zaključeno z letom 2010. Predlagali so, da se referenčno obdobje zamakne in upošteva tudi za zadnjih 15 let.
- Kot problematično so izpostavili področje vode in vodnih virov. Poudarili so, da vodni viri niso neomejeni, zato bi bilo treba načrtovati obnovo obstoječih zadrževalnikov in/ali izgradnjo novih po Sloveniji. Poudarjajo interdisciplinarnost pristopa pri obravnavi vode. Mnenja so, da bi morala biti pridelava hrane postavljena pred vse druge dejavnosti.
- Podana je bila pripomba, da manjka strategija. Velik del vode, ki jo imamo, ne znamo zadržati, zato bi bilo treba pripraviti strategijo, kako to izboljšati. V povezavi z vodnimi viri je bil predlagan tudi dodaten kazalec, in sicer biološki minimum za pretok vode, saj je prav ta tisti, ki v obdobjih pomanjkanja vode določa, ali vodo sploh lahko uporabimo za namakanje.

2. SKLOP – REZULTATI ANALIZ:

- Pri rezultatih analiz je bil podan predlog, da bi bilo potrebno ocene tveganj razčleniti na bolj specifična področja. Področja pri rastlinski pridelavi so zelo široko zastavljena, zato bi morale biti analize razdeljene bolj panožno. Predlagali so tudi, da se organizirajo delavnice, ki ne bi bile tako splošne, temveč bi bile namenjene posameznim sektorjem. Mnenja so, da je rok projekta bistveno prekratek za izvedbo tovrstnih analiz.
- Ocenjeno je bilo, da je pristop preveč široko zastavljen, saj na podlagi tako splošnih rezultatov ni mogoče posameznemu sektorju določiti ocene tveganja. Izrazili so skrb, da bi se na podlagi teh ocen morebiti tudi prepovedovala pridelava določenih kultur. Udeleženci so poudarili, da si takšnega pristopa ne želijo.
- Poudarjeno je bilo, da so v Sloveniji naravovarstvene omejitve/zahteve zelo obsežne in da te pogosto narekujejo pogoje za kmetijstvo. Zato menijo, da bi bilo potrebno te omejitve pri analizah tudi upoštevati.
- V skupini so diskutirali tudi o tem, ali bodo ocene podnebnih tveganj uporabljene za konvencionalno pridelavo, ali tudi za ekološko. Pravijo, da se je potrebno odločiti, v kakšno smer naj gre pridelava. Skupina izpostavlja, da je stopnja samooskrbe pri določenih pridelkih že zdaj zelo nizka. So mnenja, da bi morala biti pridelava hrane glavna prioriteta. Izrazili so skrb, da bi lahko ocene tveganj postale restriktivne in še bolj vplivale na poslabšanje stopnje samooskrbe.

3. SKLOP - UPORABNOST IN PRENOS V PRAKSO:

- Raziskava je uporabna za nacionalni nivo; za stroko, svetovalce in pridelovalce pa ne.
- Pojavlja se skrb, da ne bi rezultati postali restriktivni.
- Država bi jih lahko uporabila za usmerjanje ukrepov KOPOP. Skrb v smeri, da bi potencialno država sledila zahtevam EU, ne glede na to, kaj se bo zgodilo slovenskemu kmetijstvu.
- Še enkrat so poudarili, da so potrebne poglobljene analize določenega sektorskega področja oziroma panožne analize, če želimo, da bi bile ocene tveganj bolj uporabne pri odločanju.

II. Okrogla miza: Področni strokovnjaki s področja živinoreje in čebelarstva

1. SKLOP - METODOLOGIJA IN PRISTOP:

- Rezultati za živinorejo in čebelarstvo niso bili predstavljeni, zato je skupina podala le generalne odzive.
- Pristop so splošno ocenili kot dober, vendar z določenimi pomisleki. Opozorili so, da se po kvadratih prikazuje zastopanost oziroma izločevanje (delež obsega pridelave/reje), kar lahko vodi v napačno interpretacijo in zavajanje. Na primer, v posameznem kvadratu, kjer pridelave oziroma reje živali trenutno ni, je tveganje prikazano kot manjše, kar lahko pri interpretaciji rezultatov povzroči napačen vtis, da tam tveganj sploh ni (to morebiti pa ni tako).
- Veliko pripomb se je nanašalo na analizirano obdobje (1982–2010), kar pomeni, da zadnjih 15 let ni bilo zajetih v analizo, in to ravno v obdobju, ko je bilo veliko škodnih dogodkov. Ker je analizirano obdobje starejše, obstaja možnost, da so rezultati podcenjeni glede na prihodnje podnebne scenarije. Predlagajo podaljšanje obdobja. Če pa to ni možno, potem predlagajo, da se pripravijo referenčni rezultati, ki bodo prikazali dogajanje v zadnjih 15 letih, s čimer bi bila slika realnejša ob primerjavi s prihodnjimi scenariji.
- Pojavili so se tudi splošni zadržki glede uporabe rezultatov. Na primer, da bi zavarovalnice te zemljevide uporabile kot podlago za omejevanje izplačil odškodnin pridelovalcem. Prav tako so strokovnjaki izrazili skrb, da bi lahko kmetijska politika ukrepe usmerjala le v tista območja, ki bi se izkazala za bolj tvegana, medtem ko druga področja ne bi bila upravičena do sredstev.
- Poudarili so tudi, da se bo treba sektorsko povezovati z ostalimi sektorji, kot so na primer gozdarstvo in vode (npr. v čebelarstvu, kjer je proizvodnja medu zelo odvisna od sestave in stanja gozdov).

2. SKLOP – REZULTATI ANALIZ:

- Rezultati se prostorsko večinoma ujemajo s pričakovanji, vendar ne povsod. Na primer na barju in drugih območjih z mokrišči, območja niso tako občutljiva za sušo, kot je bilo prikazano.
- Postavljeno je bilo vprašanje smiselnosti uporabe mreže 12 km × 12 km (umetne meje mreže). Če so že uporabljene umetne meje, bi bilo po njihovem mnenju smiselno, da se te

pripravijo na ravni občin. To bi resnično omogočilo večjo uporabnost rezultatov, tudi z vidika razpoložljivosti podatkov iz različnih podatkovnih zbirk.

- Ocenjeno je bilo, da so ocene med seboj zelo podobne (skoraj vse so okrog 4), zato je bil podan predlog, da se rezultati prikažejo tudi v decimalnih številkah ali večjem razponu lestvice.
- Pri obravnavi regij, skupina meni, da bi se bilo v prvi fazi smiselno osredotočiti na bolj ranljive regije in sektorje, v prihodnje pa generalno čez vso državo.
- Podana je bila kritika na način zbiranja podatkov pri SURS-u. Vsa tveganja izhajajo iz ocen izgub pridelka, pri čemer SURS trenutno deluje na način, da količino pridelka ocenjuje. Strokovnjaki so menili, da bi bile metode tehtanja pridelkov in poročanje o absolutnih vrednostih primernejši pristop pri statističnem poročanju podatkov.

3. SKLOP - UPORABNOST IN PRENOS V PRAKSO:

- Pri prenosu v prakso, skupina vidi uporabnost pristopa pri odločevalcih, pri samih svetovalcih in pridelovalcih pa ne.
- Opozarjajo na previdnost pri uporabi teh analiz s strani odločevalcev. Rezultati ocen ne smejo postati omejitveno orodje.
- Prednost vidijo v tem, da se lahko te rezultate učinkovito uporabi v prihodnje, ko se bodo rezultati združili s projekcijami. Na ta način bi lahko svetovali prihodnji razvoj dogodkov glede posameznih kultur in bi se lahko pridelovalci postopoma skozi leta prilagodili ali celo prestrukturirali svojo proizvodnjo.

III. Okrogla miza: Splošna skupina (predstavniki ministrstev, podjetij, različnih organizacij itd.)

1. SKLOP - METODOLOGIJA IN PRISTOP:

- Delo je bilo pohvaljeno, izpostavljajo pa nekatere pomanjkljivosti. Podatkovno izhodišče je precej natančno, potem pa se podatki agregirajo, posplošujejo na zelo velika področja.
- Izpostavili so, da so lahko umetno postavljene meje izziv; tako pri planiranju kot pri izvajanju.
- Izpostavili so, da je raziskava uporabna za nacionalni nivo in bistveno manj z vidika kmetije (odstopanja na mikrolokacijah znotraj kvadranta ter soležne lokacije ob umetni črti). Izpostavljena želja, da bi se ocenila tveganja čim bolj na ravni kmetij.
- Uvedba belih kvadratkov, kjer ni večjega obsega kmetijskih zemljišč.
- Veliko stvari se je od leta 2010 spremenilo (veliko ekstremnih dogodkov in precejšen napredek v prilagajanju), zato je pomemben tudi zajem analiz po letu 2010.
- Večji fokus na posamezne panoge in bolj podrobno pogledati podnebna tveganja.
- Izpostavljen je pomen tovrstnih raziskav, tako za zavarovalnice kot za odločevalce, ki bi morali sinhrono delovati ter izboljšati sodelovanje.

2. SKLOP – REZULTATI ANALIZ:

- Glede prioritizacije, katere sektorje je potrebno pregledati prednostno: najprej je potrebno pogledati sadjarstvo (pozebe v sadjarstvu od leta 2016 so konstantno prisotne), naslednja panoga pa je vinogradništvo v povezavi s pozebo. Živinorejo je potrebno pogledati po posameznih živinorejskih sektorjih.
- Vzpostaviti sistem horizontalnih presečnih kazalnikov čez vse gospodarske sektorje (energija, voda, poplave), jih skozi čas sistematično zbirati, nadgraditi podatke z vidika že izvedenih prilagoditvenih ukrepov v kmetijstvu.
- Smiselno je vse regije obravnavati enakovredno. Mogoče razmislek o mejah, ki so trenutno uporabljene in mogoče celo združevanje v večje regije; mogoče združevati območja po skupnih značilnostih, na primer po agroklimatskih kazalnikih.
- Pomanjkljive podatkovne zbirke (npr. oroševalni sistemi, kakšne imamo sorte, kdo aktivno namaka in na kolikšnih površinah itd.).
- Nadgraditi baze podatkov (vodno-zadrževalne lastnosti tal, socio-ekonomski podatki o prilagajanju kmetov, spremljanje kmetov z vidika prilagajanja itd.).

3. SKLOP - UPORABNOST IN PRENOS V PRAKSO:

- Izpostavljajo, da se tovrstnih rezultatov ne sme projicirati na lokalni nivo, saj je nevarno prevajati strateške ugotovitve na nivo kmetije.
- V skupini ugotavljajo, da je to lahko orodje za oblikovanje usmerjenih priporočil. Pomembna je vloga znanja pri prilagajanju, prenos tega znanja do kmetov in nudenje alternativ.
- Povečanje natančnosti podatkov v modelih (npr. pedološki podatki o tleh).
- Zaključujejo, da je na koncu še vedno kmet tisti, ki se odloča in posledično nosi največje tveganje.

Priloga 5 - Vprašalnik za oceno tveganj genskih virov

Spoštovani,

to sporočilo je namenjeno vodjem oziroma relevantnim predstavnikom javnih služb, katerih ***naloge so povezane z ukrepi za obvladovanje tveganj v kmetijstvu, s poudarkom na prilagajanju kmetijske proizvodnje podnebnim spremembam ter preprečevanju vplivov neugodnih vremenskih razmer in omilitvi njihovih posledic*** – vse v kontekstu nalog izvajanja ukrepov genetskih virov/žlahtnjenja/selekcije.

Vljudno vas prosimo, da izpolnite spodnji vprašalnik. Izpolnjevanje vam bo vzelo zelo malo časa, zbrani podatki pa nam bodo v pomoč pri pripravi ocene podnebne ranljivosti in tveganj v kmetijstvu, in sicer v delu, ki se navezuje na spodobnost prilagajanja posameznega sektorja.

Posebno opozorilo:

Spodaj navedene javne službe izpolnite le prvi del vprašalnika (*Preglednica 1*). Predstavniki Javne službe nalog rastlinske genske banke pa izpolnite le *drugi del vprašalnika*, saj se bo to področje ocenjevalo samostojno.

- *Javna služba v poljedelstvu,*
- *Javna služba v vrtnarstvu,*
- *Javna služba v sadjarstvu,*
- *Javna služba v vinogradništvu,*
- *Javna služba v oljkarstvu,*
- *Javna služba v hmeljarstvu,*
- *Javna služba strokovnih nalog v živinoreji.*

Preglednica 1:

Izdelava sektorske ocene podnebne ranljivosti in tveganj na državnem nivoju za kmetijstvo

Sektor, ki se bo ocenjeval v projektu		Navodilo: <i>S križcem označite, ali Javna služba izvaja ali testira ukrepe za obvladovanje tveganj v kmetijstvu, ki so usmerjeni k prilagajanju kmetijske proizvodnje podnebnim spremembam ter preprečevanju vplivov neugodnih vremenskih razmer in omilitvi njihovih posledic – vse v kontekstu nalog izvajanja ukrepov genetskih virov/žlahtnjenja/selekcije.</i> Lestvica: <i>1 – ne izvaja</i> <i>2 – izvaja v zelo majhnem obsegu, brez posebnih učinkov</i> <i>3 – ukrepi se izvajajo, a učinki še niso opazni</i> <i>4 – ukrepi se izvajajo in že prinašajo učinke</i> <i>5 – ukrepi se učinkovito izvajajo in imajo precejšnje učinke</i>				
		1	2	3	4	5
Poljedelstvo	Javna služba v poljedelstvu		X			
Travništvo	Javna služba v poljedelstvu		X			
Zelenjadarstvo	Javna služba v vrtnarstvu					X
Sadjarstvo	Javna služba v sadjarstvu				X	
Vinogradništvo	Javna služba v vinogradništvu				X	
Hmeljarstvo	Javna služba v hmeljarstvu	X				
Oljkarstvo	Javna služba v oljkarstvu			X		
Živinoreja	Javna služba strokovnih nalog v živinoreji		X (2x)	X (4x)	X	

Čebelarstvo	Javna služba strokovnih nalog v živinoreji				X	
-------------	--	--	--	--	---	--

Drugi del vprašalnika – izpolni ga samo Javna služba nalog rastlinske genske banke in Javna služba nalog genske banke v živinoreji

- Javna služba nalog rastlinske genske banke trenutno hrani [5.545 rastlinskih genskih virov \(RGV\) v obliki semen, kolekcijskih nasadov in *in vitro* zbirk](#).

- Javna služba nalog genske banke v živinoreji trenutno hrani [13.641 vzorcev semena živalskih genskih virov](#), [4.806 vzorcev genetskega materiala živalskih genskih virov](#) in ohranja živalske genske [vire ex situ in vivo na 22 kmetijah](#).

Prosimo vas za tri vrste informacij:

1. **Lokacije:** navedite na katerih lokacijah (npr. Ljubljana – ni treba navajati točnih naslovov) se nahajajo shrambe semen, kolekcijski nasadi in *in vitro* zbirke ter genetski material in žive živali v okviru ark mreže

		Lestvica: 1 – shramba semen 2 – kolekcijski nasadi 3 – <i>in vitro</i> zbirke Lestvica (živinoreja): 1 – <i>in vitro</i> – hranjenje semena 2 – shramba genetskega materiala 3 – ex situ in vivo (ohranjanje živih živali v okviru ark mreže)		
		1	2	3

Izdelava sektorske ocene podnebne ranljivosti in tveganj na državnem nivoju za kmetijstvo

Poljedelstvo	Zbirka krompirja			Ljubljana
	Zbirka žit	Ljubljana		
	Zbirka zdravilnih in aromatičnih rastlin	Ljubljana, Žalec	Ljubljana, Žalec	Žalec
Travišstvo	Zbirka krmnih rastlin	Ljubljana	Ljubljana, Jablje	
Zelenjadarstvo	Zbirka vrtnin	Ljubljana		
Sadjarstvo	Zbirka jagodičja		Brdo pri Lukovici, Pivola pri Mariboru	Pivola pri Mariboru
	Zbirka sadnih rastlin		Pleterje, Pivola pri Mariboru	Pivola pri Mariboru
Vinogradništvo			Lože pri Vipavi, Meranovo (Maribor)	
Hmeljarstvo		Žalec	Žalec	Žalec
Oljkarstvo	Opomba: Zbirka oljke še ni del JSRGB	/	/	/
Živinoreja	Lokalne (avtohtone) pasme domačih živali	Ljubljana, Preska, Domžale	Domžale	Gradac, Jezersko, Solčava, Mislinja, Gornji Grad, Preddvor, Šmarješke toplice, Šalovci, Kostel; Črna na Koroškem, Jesenice, Krška vas, Savinjska dolina, Ajdovščina, Knežak, Postojna, Križevci, Tuhinj

2. **Ocena bogatosti zbirk:** v spodnji preglednici označite, kako bogate zbirke rastlinskih genskih virov imate na posameznem področju.

	Lestvica: 1 – zbirke ne obstajajo 2 – zbirke so, a je RGV zelo malo 3 – zbirke so, a RGV ni veliko 4 – zbirke so zadovoljivo zastopane 5 – zbirke so zelo bogate				
	1	2	3	4	5
Poljedelstvo					x
Travništvo					x*
Zelenjadarstvo					x
Sadjarstvo				x*	
Vinogradništvo					x*
Hmeljarstvo					x*
Oljkarstvo **					
Živinoreja - Lokalne (avtohtone) pasme domačih živali			x		

*bogate zbirke po številu že shranjenih genskih virov, a na terenu oz. v naravi (in situ) še obstajajo viri, ki bi jih bilo vredno vključiti v zbirke

**zbirka oljke še ni del JSRGB

3. **Ukrepi za zaščito zbirk RGV/ŽGV:** Ali lahko navedete nekatere ukrepe (če obstajajo), ki jih izvajate za zaščito svojih zbirk pred naravnimi nesrečami (npr. poplavami, požari)?

ŽGV: Rezervne lokacije, alarmi

4. **Komentar:** Ali lahko podate komentar, kako ranljiva je rastlinska/živalska genetska banka v kontekstu podnebnih sprememb?

ŽGV: Ranljivost živalske genske banke je zmerna do visoka. Glavne grožnje izhajajo iz povečanega tveganja za izpade električne energije zaradi ekstremnih vremenskih dogodkov, vplivov vročinskih valov na stabilnost hladilnih sistemov ter morebitnih poplav na posameznih lokacijah. Ohranjanje vzorcev v tekočem dušiku zahteva stabilne pogoje delovanja in redno vzdrževanje opreme. Določeno stopnjo varnosti zagotavljajo rezervne lokacije in tehnični nadzorni sistemi (alarmi, temperaturni senzorji), vendar so zbirke še vedno delno odvisne od zunanjih energetskih virov. Potrebno bi bilo razmisliti o uvedbi dodatnih ukrepov, kot so obnovljivi viri energije, izboljšana izolacija prostorov in vzpostavitev digitalnega sistema za spremljanje tveganj.

Izpolnjevalci:

Poljedelstvo: Pipan Barbara (KIS)

Travništvo: Pipan Barbara (KIS)

Zelenjadarstvo: Pipan Barbara (KIS)

Živinoreja: Danilo Potokar (KGZS), Danijela Bojkovski (BF UL), Tomaž Perpar (KIS), Klemen Potočnik (BF UL), Silvester Žgur (BF UL)

Komentar 1: V okviru javnih služb v živinoreji spremljamo lastnosti prireje in ocenjujemo fenotipske lastnosti živali ter na osnovi teh podatkov vodimo selekcijo, ki se prilagaja spreminjajočemu okolju. Ocenjujemo, da je to najučinkovitejši ukrep, ki ima pozitivne posledice v celotni populaciji. Hkrati so podatki rejcu v pomoč pri vodenju črede in prilagajanju spremembam v čredi. Rejcem nudimo tudi »Semafor vročinskega stresa«, ki v poletnem času kaže na tveganje vročinskega stresa na kmetiji. Pri izvajanju selekcije in podpori rejam bi z dodatnimi ukrepi lahko naredili še več. Nekateri od ukrepov, ki jih že raziskujemo in razvijamo, bi lahko dali večje in hitrejše učinke, zato ocena ni 5.

Komentar 2: V okviru selekcije se izvajajo nekateri ukrepi, ki posredno vplivajo na odpornost. Npr. dolgoživost, plodnost. Rezultati pa so bolj skromni, ker se rejska društva ne odločajo za večji selekcijski pritisk na te lastnosti, ki posredno kažejo na boljšo prilagodljivost. Glede blaženja imamo različna stališča. S travojedi zagotovo blažimo (z minornim učinkom) naravne procese segrevanja planeta. Upoštevati pa moramo seveda travojede kot celoto z inputi in outputi. V zadnjih letih že blažimo tudi če gledamo samo izpuste, ker nam stalež drastično pada.

Čebelarstvo: Tomaž Perpar (KIS)

Sadjarstvo: Matej Stopar (KIS)

Komentar: Samo pri lupinarjih izvajamo žlahtnjenje ter selekcijo.

Živinorejska genska banka: Danijela Bojkovski (BF UL)

Priloga 6 - Ocena tveganj podnebnih sprememb za genske vire

Ocena tveganja zaradi podnebnih sprememb v kontekstu nalog izvajanja ukrepov genetskih virov, žlahtnjenja in selekcije je bila narejena s pomočjo vprašalnikov, ki so jih izpolnili predstavniki javnih služb v kmetijstvu (poljedelstvo, vrtnarstvo, sadjarstvo, vinogradništvo, oljkarstvo, hmeljarstvo, živinoreja, čebelarstvo).

Javna služba nalog rastlinske genske banke trenutno hrani 5.545 rastlinskih genskih virov (RGV) v obliki semen, kolekcijskih nasadov in in-vitro zbirk. Javna služba nalog genske banke v živinoreji trenutno hrani 13.641 vzorcev semena živalskih genskih virov, 4.806 vzorcev genetskega materiala živalskih genskih virov in ohranja živalske genske vire ex-situ in-vivo na 22 kmetijah.

Ocenjeno tveganje zaradi podnebnih sprememb je za referenčno obdobje 1981–2010 za vse panoge srednje visoko (4). Za obdobje 2071–2100 je po scenariju RCP8.5 ocena enaka, le za živinorejo in čebelarstvo je tveganje visoko (5). Zasnova ocene je prikazana spodaj.

1981-2010	Polj.	Zel.	Sad.	Vino.	Oljk.	Trav.	Hme.	Živin.	Čeb.
A. IZPOSTAVLJENOST za pojav podnebne nevarnosti (povprečje po panogi za vse nevarnosti)	4	5	5	5	4	4.5	4	5	5
B. RANLJIVOST (B1, B2)	3	2	3	3	4	3	4	3	2
B1 OBČUTLJIVOST <i>1 – nizka, 5 – visoka</i>	2.5	2	2.5	2	5	2	2.5	2.5	2
(2) Lokacija genskih virov	4	3.5	3	3.5	5	3	4	2	2
(3) Bogastvo genskih virov	1	1	2	1	5	1	1	3	2
B2 PRILAGODLJIVOST <i>1 – nizka, 5 – visoka</i>	2.5	4	3.5	3.5	3	2.5	1	3.5	4
(4) Zaščita	3	3	3	3	3	3	1	4	4
(1) Izvajanje ukrepov	2	5	4	4	3	2	1	3	4
C. POTENCIALNI VPLIV (A, B)	4	4	4	4	4	4	4	4	4
D. VERJETNOST za pojav podnebne nevarnosti (povprečje po panogi za vse nevarnosti)	3	3	4	4	4	3	3	4	4
TVEGANJE (C, D) genski viri	4	4	4	4	4	4	4	4	4

2071–2100 RCP 8.5	Polj.	Zelen.	Sadja.	Vinog.	Oljka.	Trav.	Hmelj.	Živino.	Čebe.
A. IZPOSTAVLJENOST za pojav podnebne nevarnosti (povprečje po panogi za vse nevarnosti)	5	5	5	5	4	5	4	5	5
B. RANLIVOST (B1, B2)	3	2	3	3	4	3	4	3	2
B1 OBČUTLJIVOST <i>1 – nizka, 5 – visoka</i>	2.5	2	2.5	2	5	2	2.5	2.5	2
(2) Lokacija genskih virov	4	3.5	3	3.5	5	3	4	2	2
(3) Bogastvo genskih virov	1	1	2	1	5	1	1	3	2
B2 PRILAGODLJIVOST <i>1 – nizka, 5 – visoka</i>	2.5	4	3.5	3.5	3	2.5	1	3.5	4
(4) Zaščita	3	3	3	3	3	3	1	4	4
(1) Izvajanje ukrepov	2	5	4	4	3	2	1	3	4
C. POTENCIALNI VPLIV (A, B)	4	4	4	4	4	4	4	4	4
D. VERJETNOST za pojav podnebne nevarnosti (povprečje po panogi za vse nevarnosti)	4	4	4	4	4	4	4	5	5
TVEGANJE (C, D) genski viri	4	4	4	4	4	4	4	5	5

(1) Izvajanje ali testiranje ukrepov za obvladovanje podnebnih tveganj v kmetijstvu

Javna služba izvaja ali testira ukrepe za obvladovanje tveganj oziroma zmanjšanje tveganj za genske vire, ki so usmerjeni k prilagajanju kmetijske proizvodnje podnebnim spremembam ter preprečevanju vplivov neugodnih vremenskih razmer in omilitvi njihovih posledic. Obseg teh testiranj je po panogah zelo različen.

Hmeljarstvo ukrepov tega tipa še ne izvaja (ocena 1). Poljedelstvo in travništvo jih izvajata v zelo majhnem obsegu, brez posebnih končnih učinkov (ocena 2). Oljkarstvo jih izvaja, a učinki še niso vidni (ocena 3). Sadjarstvo, vinogradništvo in čebelarstvo ukrepe že izvajajo in že prinašajo prve učinke (ocena 4). Zelenjadarstvo je najbolj aktivno na tem področju, saj ukrepe izvaja učinkovito in ti imajo precejšnje učinke (ocena 5). Živinoreja v splošnem iz vidika celotne panoge ukrepe izvaja, a učinki še niso vidni (ocena 3).

Pri razumevanju ocene za poljedelstvo, zelenjadarstvo in travništvo je pomemben podatek, da KIS žlahtni nove sorte krompirja, izbrane vrste krmnih rastlin (detelje, trave in debelozrnate metuljnice), pšenice in zelenjadnic (fižola). Ob že utečenem programu žlahtnjenja so si zastavili naslednje srednjeročne cilje in prioritete: vzgoja novih, proti krompirjevi plesni na listih in beli krompirjevi ogorčici odpornih sort, vzgoja sort, primernih za ekološko pridelovanje, vzgoja novih zgodnjih sort krompirja in novih kakovostnih sort krompirja za ozimnico z rdečo kožico. Končni cilj žlahtnjenja zelenjadnic so nove sorte fižola, ki bodo odporne na fižolov ožig in bodo primerne za pridelovanje v spremenjenih podnebnih razmerah s povečano pojavnostjo ekstremnih dogodkov, predvsem suše. BF UL žlahtni nove sorte zelja in kolerabe. V preteklosti je žlahtnila tudi ajdo, solato in piro. Glavni cilj žlahtnjenja je odpornost na bolezni.

Pri razumevanju ocene za sadjarstvo je pomemben podatek tudi, da se samo pri lupinarjih izvaja žlahtnjenje ter selekcijo.

V okviru javnih služb v živinoreji spremljajo lastnosti prireje in ocenjujejo fenotipske lastnosti živali ter na osnovi teh podatkov vodijo selekcijo, ki se prilagaja spreminjajočemu se okolju. V okviru selekcije se tako izvajajo nekateri ukrepi, ki posredno vplivajo na odpornost (npr. dolgoživost, plodnost). Bolj natančno, učinki na živalske genske vire so v selekcijskem procesu stranski proizvod glavnih selekcijskih ukrepov, ki izboljšujejo proizvodno sposobnost živali ali reje (izboljšanje mlečnosti ob večjem vročinskem stresu), kar je pomembno pri vseh pasmah, ki so gospodarsko pomembne. Rezultati so skromnejši, ker se rejska društva ne odločajo za večji selekcijski pritisk na te lastnosti, ki posredno kažejo na boljšo prilagodljivost. Ocenjujejo, da so to najučinkovitejši ukrepi, ki imajo pozitivne posledice v celotni populaciji. Hkrati so podatki rejcu v pomoč pri vodenju črede in prilagajanju spremembam v čredi. Rejcem nudijo tudi »Semafor vročinskega stresa«, ki v poletnem času kaže na tveganje vročinskega stresa na kmetiji. Pri izvajanju selekcije in podpori rejam bi z dodatnimi ukrepi lahko naredili še več. Nekateri od ukrepov, ki jih že raziskujejo in razvijajo, bi lahko dali večje in hitrejše učinke, zato ocena ni 5. Pri ohranjanju avtohtonih vrst in pasem je glavni ukrep ohranjanje in promocija pasem, saj so številne dobro prilagojene na spreminjajoče se podnebne razmere. Glavni cilj ohranjanja avtohtonih pasem je ohranitev značilnosti in osnovnih genov in ne spreminjanje oziroma selekcija k izboljšanju lastnosti. Ukrepi se tako izvajajo v zelo majhnem obsegu, brez posebni učinkov, saj je prvenstvi cilj zagotovitev dobrih življenjskih pogojev in okolja za uspešno ohranitev pasem in biodiverzitete v kmetijskem sektorju.

(2) Lokacije izvajanja javne službe

Shrambe semen, kolekcijski nasadi in in-vitro zbirke se za poljedelstvo in zelenjadarstvo (žita, krompir, vrtnine) nahajajo le v Ljubljani, krmne rastline v Ljubljani in Jabljah; zdravilne rastline v Ljubljani in Žalcu. Nasad in zbirka za hmelj se nahaja le na eni lokaciji, v Žalcu. Kolekcijski nasadi za sadjarstvo se nahajajo za jagodičevje na Brdu pri Lukovici in Pivoli pri Mariboru, za sadne rastline v Pleterjih in Pivoli pri Mariboru. Na lokaciji Pivola je tudi edina in-vitro zbirka za sadjarstvo. Kolekcijski nasadi za vinogradništvo se nahajajo v Ložah pri Vipavi in na

Meranovem (Maribor). V oljkarstvu javnih zbirk ali kolekcijskih nasadov ni. V živinoreji se in-vitro hranjenje semena lokalnih (avtohtonih) pasem domačih živali izvaja na treh lokacijah, v Ljubljani, na Preski, v Domžalah. Shramba genskega materiala je v Domžalah. Ex-situ in vivo ohranjanje živih živali v okviru ark mreže poteka na 18 lokacijah/kmetijah (Gradac, Jezersko, Solčava, Mislinja, Gornji Grad, Preddvor, Šmarješke toplice, Šalovci, Kostel, Črna na Koroškem, Jesenice, Krška vas, Savinjska dolina, Ajdovščina, Knežak, Postojna, Križevci, Tuhinj).

(3) Ocena bogatosti zbirk

Izvajalci ocenjujejo, da so zbirke večine rastlinskih genskih virov (poljedelstvo, zelenjadarstvo, travništvo, vinogradništvo, hmeljarstvo) zelo bogate (ocena 5). V sadjarstvu so zbirke zadovoljivo zastopane (ocena 4). To pomeni, da so zbirke bogate po številu že shranjenih genskih virov, a na terenu oz. v naravi (in situ) še obstajajo viri, ki bi jih bilo vredno vključiti v zbirke. V živinoreji zbirka je, a število genskih virov ni veliko (ocena 3). V oljkarstvu zbirka v okviru javne službe ne obstaja (ocena 1).

(4) Ukrepi za zaščito

Izvajalci javnih služb so navedli ukrepe (če obstajajo), ki jih izvajajo za zaščito svojih zbirk pred naravnimi nesrečami (npr. poplavami, požari, bolezni), ki bi lahko bile posledica podnebnih sprememb. Pri rastlinskih genskih virih (RGV) je najpomembnejši ukrep varnostno hranjenje rastlinskih genskih virov na drugi lokaciji, vendar za veliko večino genskih virov, ki jih ohranjajo v okviru JSRGB, to še ni vzpostavljeno. Pri živalskih genskih virih (ŽGV) izvajajo hranjenje na več lokacijah, vzpostavljene imajo alarme za obveščanje o nepredvidenih situacijah (požar).

(5) Ranljivost genskih bank v kontekstu podnebnih sprememb

Predvsem so ranljivi rastlinski genski viri (RGV), ki se nahajajo in situ (bodisi v naravi oziroma na kmetijah) in še niso zbrani oziroma shranjeni. Na primer, divji sorodniki kmetijskih rastlin in divje rastline za prehrano ter sadne rastline, ki se še najdejo na kmetijah.

Ranljivost živalske genske banke (ŽGV) je zmerna do visoka. Glavna tveganja predstavljajo povečana pogostost izpadov električne energije zaradi ekstremnih vremenskih dogodkov, vplivi vročinskih valov na stabilnost hladilnih sistemov ter morebitne poplave na posameznih lokacijah. Ohranjanje vzorcev v tekočem dušiku zahteva stabilne pogoje delovanja in redno vzdrževanje opreme. Določeno stopnjo varnosti zagotavljajo rezervne lokacije in tehnični nadzorni sistemi (alarmi, temperaturni senzorji), vendar so zbirke še vedno delno odvisne od zunanjih energetskih virov. Potrebno bi bilo razmisliti o uvedbi dodatnih ukrepov, kot so obnovljivi viri energije, izboljšana izolacija prostorov in vzpostavitev digitalnega sistema za spremljanje tveganj.